

# КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

**№4**  
Квітень  
2014 р.



**ВІРУСНА ПРИРОДА  
СКРУЧУВАННЯ  
ЛИСТКІВ ТОМАТІВ  
(стор. 1)**



**РОСЛИНОЇДНІ  
КЛІЩІ НА ЧОРНІЙ  
СМОРОДИНІ (стор. 7)**



**БІОЛОГІЧНЕ  
ЖИВЛЕННЯ  
ТА ЗАХИСТ РІПАКУ  
ОЗИМОГО (стор. 16)**

# У номері

## Наукові дослідження

- 1** Вірусна природа скручування листків томатів  
Мельничук М.Д., Міщенко Л.Т.,  
Дуніч А.А., Антіпов І.О.

- 7** Рослиноїдні кліщі на чорній смородині  
Кочерга М.О.,  
Дрозда В.Ф.



- 13** Пероксидаза — як маркер стійкості рослин роду *Aesculus* L. проти каштанової мінуючої молі  
Лук'яненко Т.Л.,  
Григорюк І.П.,  
Ліханов А.Ф.

## Шкідники

- 5** Хрестоцвіті блішки на капусті білоголової  
Ляшенко А.В.



## Технології

- 16** Біологічне живлення та захист ріпаку озимого  
Дерев'янський В.П.,  
Рудюк Т.Д., Паюк Н.О.,  
Ковальчук Н.В.,  
Ліщук О.А.

Науково-виробничому журналу «Карантин і захист рослин» присвоєно міжнародний стандартний серійний номер (англ. *International Standard Serial Number — ISSN*)

ISSN 2312-0614



**Головний редактор**  
О.І. Борзих, канд. с.-г. наук

**Заступник головного редактора**  
М.П. Лісовий, д-р біол. наук, проф., акад.  
НААН України

**Редакційна колегія**  
Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.  
Л.І. Бублик, д-р с.-г. наук, проф.  
В.І. Долженко, д-р біол. наук, проф. акад.  
РАСГН (Росія)  
В.М. Жеребко, д-р с.-г. наук, проф.  
С.П. Іванов, д-р біол. наук  
О.О. Іващенко, д-р с.-г. наук, проф., акад.  
НААН України  
М.М. Кирик, д-р біол. наук, проф., акад.  
НААН України  
Ю.Е. Клечковський, д-р с.-г. наук  
М.Д. Мельничук, д-р біол. наук, проф.,  
акад. НААН України  
Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.  
Л.А. Пилипенко, канд. біол. наук  
В.М. Положенець, д-р с.-г. наук, проф.  
С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук  
М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.  
Г.І. Сенкевич  
В.Є. Симонов  
Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф.,  
чл.-кор. НААН України  
С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Беларусь)

О.М. Сумароков, д-р біол. наук  
Д. Сосновська, д-р біол. наук, проф.  
(Польща)

О.П. Токар, канд. с.-г. наук  
С.О. Трибель, д-р с.-г. наук, проф.  
В.М. Чайка, д-р с.-г. наук, проф.  
А.М. Черний, д-р с.-г. наук  
Ю.П. Яновський, д-р с.-г. наук, проф.

**Редактор, відповідальний секретар**  
Т.І. Волянська

**Комп'ютерна верстка і дизайн**  
Н.І. Гончарук

**Коректор**  
І.Ю. Малиш

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України 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.  
Заснований 1996 р.  
Зареєстровано 11 травня 2004 р.  
Державним комітетом телебачення і радіомовлення України,  
Свідectво про державну реєстрацію серія КВ № 8723

**Видання щомісячне**  
**Передплатний індекс: 74668**

**Видавці:**  
Інститут захисту рослин НААН України, Управління карантину рослин та Управління захисту рослин Департаменту фітосанітарної безпеки України при Державній ветеринарній та фітосанітарній службі України, Видавництво «Колобів».

Підп. до друку 17.04.2014 р.  
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.  
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.  
Тираж 2000.

Друкарня «ГАММА - ПРИНТ»,  
тел.: 099-345-45-77

**Адреса для листів:**  
Київ-22, а/с 109, 03022

**Адреса редакції:**  
Київ-22, вул. Васильківська 33, корпус 3  
Тел.: (044) 257-13-80, 501-67-41

**E-mail:** kolobig@gmail.com  
**www.ipp.gov.ua**

© «Карантин і захист рослин»,  
2014

# ВІРУСНА ПРИРОДА СКРУЧУВАННЯ ЛИСТКІВ ТОМАТІВ

*Доведено, що скручування листків томатів «човник вгору» у відкритому ґрунті в Київській, Полтавській, Харківській і Кіровоградській областях спричинене М- та Y-вірусами картоплі. Вірусологічний моніторинг показав, що частота виявлення М-вірусу картоплі у рослинах томатів із симптомами скручування листків є вищою у всіх обстежених областях. Встановлено, що М- та Y-віруси картоплі суттєво знижують вміст у плодах лікопіну та β-каротину. Y-вірус картоплі спричинює найбільш суттєве зменшення концентрації як лікопіну, так і β-каротину порівняно з М-вірусом картоплі та змішаною інфекцією обох вірусів.*

**фітовіруси, М-вірус картоплі, Y-вірус картоплі, томати, каротиноїди, лікопін, β-каротин**

Останнім часом вірусні хвороби в умовах агроценозів набувають характеру епіфітотій, що значною мірою позначається на економічному стані сільськогосподарського виробництва. За останніми літературними даними, у рослинах томатів все частіше виявляються віруси, які передаються насінням [1]. Овочівництво закритого ґрунту дає можливість отримувати значний урожай з одиниці площі практично цілий рік, але специфічні умови теплиць (відсутність сортів і гібридів із груповою стійкістю до хвороб, особливості штучного мікроклімату в теплицях та ін.) створюють сприятливі умови для розвитку різноманітних вірусних хвороб. Вірусні хвороби спричинюють 45—80% втрат врожаю [2].

2005 року в умовах теплиць і відкритого ґрунту ми вперше виявили рослини томатів з симптомами скручування листків, які раніше не були описані для цієї культури [3]. Надалі розпочали обстеження рослин томатів як закритого, так і відкритого ґрунту на наявність симптомів скручування листків. Виявилось, що у багатьох областях України ця проблема існує. Тому *метою* нашої *роботи* було з'ясувати етіологію виявленої хвороби томатів.

**М.Д. МЕЛЬНИЧУК<sup>1</sup>,**

доктор біологічних наук, академік  
НААН;

**Л.Т. МІЩЕНКО<sup>2</sup>,**

доктор біологічних наук,

**А.А. ДУНІЧ<sup>2</sup>,**

кандидат біологічних наук,

**І.О. АНТИПОВ<sup>1</sup>,**

кандидат сільськогосподарських наук

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

<sup>2</sup>Київський національний університет  
імені Тараса Шевченка

**Методи досліджень.** Зразки рослин томатів (листки, стебла та плоди) з симптомами скручування листків відбирали у господарствах відкритого і закритого ґрунту Київської, Полтавської, Харківської та Кіровоградської областей у період з березня по вересень. Застосовували загальноприйняту методику визначення відсотка уражених рослин [4].

Морфологію вірусних часток вивчали методом трансмісійної електронної мікроскопії (ЕМ). Препарати досліджували за допомогою електронних мікроскопів JEM 1230 (JEOL, Японія) та EM-125 (Суми, Україна).

Віруси ідентифікували за допомогою твердофазного імуноферментного аналізу (сендвіч-варіант) з використанням комерційних тест-систем фірми LOEWE (Німеччина). Результати реакції реєстрували на рідері Thermo Labsystems Opsi MR (США) із програмним забезпеченням Dynex Revelation Quicklink при довжинах хвиль 405/630 нм. За достовірні брали значення, що перевищували негативний контроль у три рази [5].

Сумарну РНК виділяли за стандартною методикою з використанням комерційного набору РИБО-сорб-В (AmpliSens, Росія). Зворотну транскрипцію здійснювали, застосовуючи комплект реагентів Реверта-Л (AmpliSens, Росія), згідно з рекомендаціями виробника. Полі-

меразну ланцюгову реакцію (ПЛР) проводили за допомогою ампліфікатора «GeneAmp 2400» (Applied Biosystems, США). При проведенні ПЛР використовували специфічні олігонуклеотидні праймери: PVM1 (5' taactgcagatgccgtcttg 3'), PVM2 (5' tgcgatgtctttgtgcgtat 3') — для ідентифікації М-вірусу картоплі, очікуваний розмір продукту ампліфікації — 276 п.н.; PVY1 (5' cggagtgtgggtatgatgg 3'), PVY2 (5' tgggtgtcctctctgtgttc 3') — для ідентифікації Y-вірусу картоплі, очікуваний розмір продукту ампліфікації — 365 п.н. Аналіз тотальної РНК, отриманої в результаті виділення зі зразків рослин, та аналіз продуктів ПЛР-ампліфікації проводили за допомогою електрофорезу в 1% розчині агарози з додаванням бромистого етидію в концентрації 0,5 мкг/мл, використовуючи маркер ДНК (GeneRuler™ DNA Ladder # SM 1203) [6]. Електрофорез проводили на приладі фірми «Vagos» (Литва) в режимі 15 В/см протягом 30 хв. Гелі фотографували при ультрафіолетовому випромінюванні.

Визначення β-каротину і лікопіну проводили спектрофотометрично (Mapada UV-1600, КНР) при довжинах хвиль 451 нм і 503 нм з використанням гексану [7].

Статистичний аналіз експериментальних даних виконували за параметричними критеріями нормального розподілу варіант, стандартне відхилення середніх значень — за загальноприйнятою методикою.

**Результати.** У 2005—2013 рр. обстежили рослини томатів понад 50-ти сортів (*Lycopersicon esculentum* Mill.), вирощених у відкритому і закритому ґрунті, на ураження їх вірусами. У результаті виявили такі симптоми хвороби: світло-жовта і хлоротична мозаїка; ниткоподібність листової пластинки, бугристість, пухирчастість, зморшкуватість та сильна деформація листків (рис. 1).

Значну увагу привернули симптоми скручування листків у вигляді «човника вгору», які раніше не були описані та вивчені (рис. 2, 3).



*Рис. 1. Симптоми бугристості на листках томатів гібриду Макарена (закритий ґрунт, Київська обл., 2005 р.)*



*Рис. 2. Симптоми скручування листків томатів сорту Аврора (закритий ґрунт, Полтавська обл., 2013 р.)*



а



б



в

4



г

*Рис. 3. Симптоми скручування листків томатів у польових умовах сортів: а — Підмосковні ранні (2013 р.); б — Хурма (2010 р.); в — Дары Заволжья (2010 р.); г — Донбас (2013 р.)*

Саме з такими симптомами і були відібрані рослини томатів для подальших досліджень. Інфекційна природа описаних симптомів на томатах була підтверджена серією експериментальних інфікувань здорових молодих рослин томатів [8].

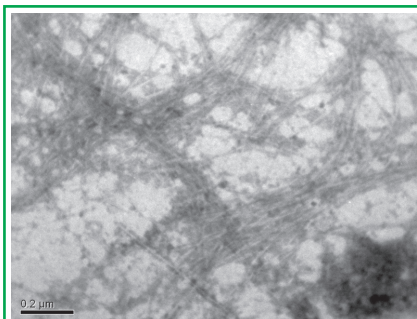
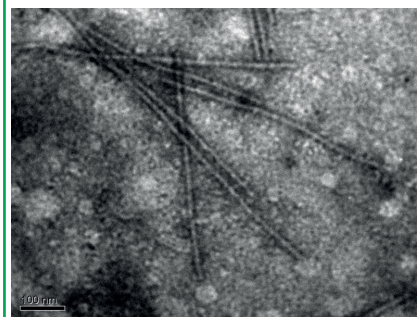
У рослинах більшості сортів з симптомами «човник вгору» виявлено ниткоподібні вірусні частки двох розмірів —  $780 \pm 20 \times 13$  нм та  $620 \pm 20 \times 13$  нм (рис. 4).

З метою ідентифікації вірусів рослини томатів із зазначеними симптомами скручування тестували на наявність вірусів, які розповсюджені на томатах у світі і які виявлені в томатах на території України та викликають симптоми, схожі до виявлених нами. Результати аналізу показали, що у рослинах томатів присутні антигени до М- та Y-вірусів картоплі (МВК та YВК). Це перше повідомлення про інфікування рослин томатів на території України Y- та М-вірусами картоплі. Аналіз також показав, що рослини з відкритого ґрунту уражені як комплексом YВК+МВК, так і моноінфекцією. На 10-ти сортах томатів детектовано змішану інфекцію (YВК+МВК): Хурма (Київська обл.), Новичек, Соляросо F<sub>1</sub>, Пародист, Любимый, W<sub>2</sub>BHW, Амурская заря, Маестро, 70В 59/07 (Полтавська обл.). МВК ідентифіковано у 13-ти сортах томатів: Хурма і Підмосковні ранні (Київська обл.), Дары Заволжья, Донбас, Фатима, Воронежский ранний, Регіони (Полтавська обл.), Ликирич, Д-29, Д-70, Д-45, Д-3 (Харківська обл.) та Деборао (Кіровоградська обл.). Із усіх протестованих сортів томатів відкритого ґрунту 5 були інфіковані YВК: Early north (Харківська обл.) і Дружба, Рання любов, Колокола, Яблунька Росії (Полтавська обл.).

Результати ІФА показали, що інші віруси, окрім МВК і YВК, які могли спричинити аналогічні симптоми та поширені на томатах у нашій країні (Х-вірус картоплі, вірус тютюнової мозаїки, вірус огіркової мозаїки, вірус скручування листків картоплі, вірус аспермії томатів, вірус плямистого в'янення томатів), у рослинах відсутні.

Таким чином, вірусологічний моніторинг показав, що у рослинах томатів із симптомами скручування листків у всіх обстежених областях найчастіше виявлявся МВК (рис. 5).

Частота виявлення YВК становила 16,7–22,2% залежно від регіону


*а*

*б*

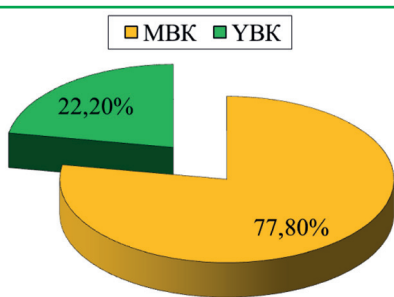
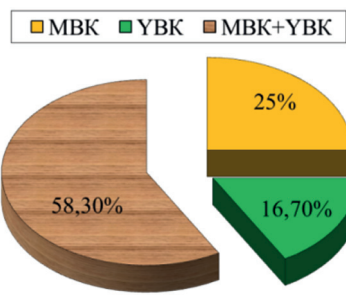
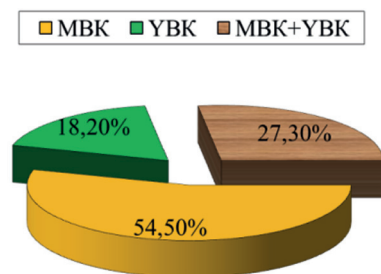
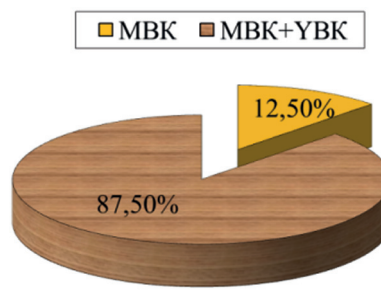
**Рис. 4. Електронограма віріонів у рослинах томатів зі симптомами скручування листків (мікроскоп JEM-1230 з приставкою, Японія): а — Y-вірус картоплі, сорт Рання любов; б — M-вірус картоплі, сорт Воронежский ранний**

вироснування, а у Кіровоградській області моноінфекції YBK не виявлено. Змішану інфекцію YBK+MBK ідентифіковано в Полтавській, Київській і Кіровоградській областях (рис. 5).

Результати ІФА було підтверджено методом полімеразної ланцюгової реакції (рис. 6, 7). Аналіз результатів показав наявність продукту ампліфікації розміром 276 п.н., що відповідає кДНК до РНК М-вірусу картоплі (рис. 6) та 365 п.н. — кДНК до РНК Y-вірусу картоплі (рис. 7).

Загальновідомо, що виняткова цінність лікопіну та β-каротину томатів для організму людини полягає у потужних антиоксидантних властивостях. Вони сприяють продукції статевих гормонів, знижують ризик онкологічних, респіраторних та низки інших захворювань, β-каротин є попередником вітаміну А, завдяки чому томати широко використовуються у дієтичному харчуванні дітей та дорослих [9, 10].

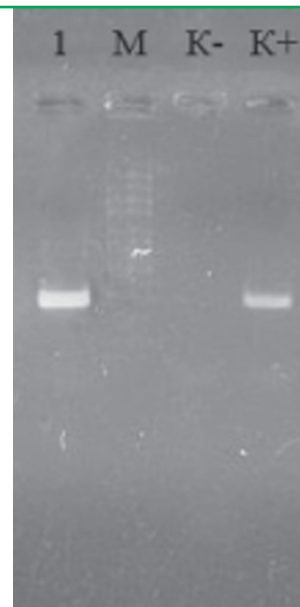
Доведено, що YBK і MBK суттєво знижують врожайність картоплі в нашій країні. Дані щодо зниження концентрації каротину і лікопіну у томатах, інфікованих деякими вірусами, наведено у роботах [11–13]. А от інформація про вплив YBK та


*а*

*б*

*в*

*г*

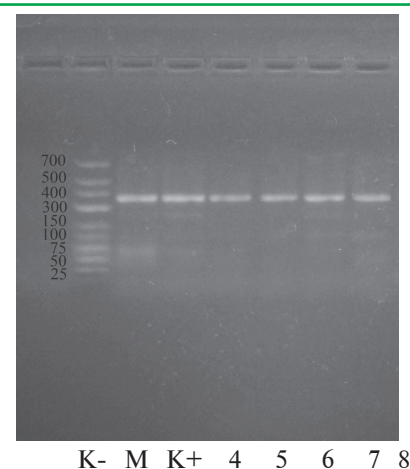
**Рис. 5. Частота виявлення MBK та YBK у рослинах томатів зі симптомами скручування листків: а — Харківська обл., б — Полтавська обл., в — Київська обл., г — Кіровоградська обл.**

MBK на якість продукції томатів в Україні відсутня. Тому наступним завданням було дослідити вплив YBK- та MBK-інфекції на кількісний вміст каротиноїдів у плодах томатів — β-каротину та лікопіну.

Нами встановлено, що М- та Y-віруси картоплі суттєво знижують у плодах вміст лікопіну та β-каротину. У плодах томатів, інфікованих YBK, концентрація лікопі-



**Рис. 6. Електрофореграма продуктів ЗТ-ПЛР з визначення MBK у рослинах томатів: трек 1 — томат сорту Донбас; М — маркер ДНК 100, 200, 300, 400, 500 (кб); К- — негативний контроль; К+ — позитивний контроль (276 п.н.)**



**Рис. 7. Електрофореграма продуктів ЗТ-ПЛР визначення YBK у рослинах томатів, треки: К- — негативний контроль; М — маркер ДНК 25, 50, 75, 100, 150, 300, 400, 500, 700 (кб); К+ — позитивний контроль (365 п.н.); 4 — сорт Early north; 5 — сорт Дружба; 6 — сорт Рання любов; 7 — сорт Колокола; 8 — сорт Яблунька Росії**

ну менша порівняно з контрольними зразками у 2,3–3,5 раза, MBK — у 1,3–2,1 раза, YBK+MBK — 1,5–2 рази залежно від сорту рослин. Вміст β-каротину за дії YBK-інфекції був меншим у 1,4–1,9 раза, MBK — у 1,1–1,3 раза, MBK+YBK — у 1,2–1,4 раза порівняно зі здоровими рослинами [14].



Слід зазначити, що УВК зумовлює найбільше зменшення концентрації як лікопіну, так і каротину порівняно з моноінфекцією МВК та змішаною інфекцією обох вірусів, що свідчить про його високу шкодо-чинність для продукції томатів.

## ВИСНОВКИ

Нами встановлено, що хвороба рослин томатів, яка проявляється скручуванням листків, має вірусну етіологію (природу), що було доведено трьома сучасними методами досліджень у фітовірусології. У ході роботи встановлено таксономічне положення виявлених вірусів — це М- та Y-віруси картоплі. Аналіз одержаних результатів показав, що у всіх обстежених областях МВК детектувався частіше, ніж УВК. Крім того, великий відсоток протестованих рослин томатів мали змішану інфекцію обох вірусів, особливо це характерно для Кіровоградської (87,5% рослин зі симптомами скручування) та Полтавської (58,3%) областей.

Необхідно зазначити, що дослідження виявили шкідливий вплив вірусів на рослини. На плодах наприкінці вегетації вірусна хвороба проявляється у вигляді некротичних плям з подальшим швидким гниттям, що псує товарний вигляд продукції та термін її зберігання. Встановлено, що за дії М- та Y-вірусів картоплі відбувається суттєве зниження кількісного вмісту каротиноїдів лікопіну та  $\beta$ -каротину у плодах томатів.

Одержані нами результати вказують на необхідність профілактики і захисту рослин томатів від виявлених патогенів. Зважаючи на те, що основними шляхами передачі МВК і УВК є векторний (попелиці), ме-

ханічний, контактний, насіннєвий та щепленням, особливу увагу слід приділяти контролю переносників (інсектицидами, препаратами на основі ентомопатогенних грибів чи бактерій, хижими і паразитичними комахами), знезараженню насіння (термічне, хімічне — з використанням 1% розчину перманганату калію) та інвентарю, виконувати комплекс агротехнічних заходів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Насіннєва вірусна інфекція рослин родини *Solanaceae* / Цвігун В.О., Шамрайчук В.О., Руднева Т.О. та ін. // Агроекологічний журнал. — 2012. — № 3. — С. 131 — 133.
2. Нгуен Ха Тхи Куинь Чанг Распространение и патогенез вирусных заболеваний томата в условиях Вьетнама и России // Автореф. дис. канд. биол. наук, спец. 06.01.07 — защита растений, Москва, 2013. — 22 с.
3. Міщенко Л.Т. Виявлення вірусів на томатах за умов відкритого і закритого ґрунту / Л.Т. Міщенко, А.В. Чигирин, Г.С. Янішевська // Таврійський науковий вісник. — 2010. — Вип. 71, Ч. 3. — С. 45—50.
4. Пересипкін В.Ф. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин / В.Ф. Пересипкін, І.Л. Марков, В.С. Шелестова. — К., 2000. — 164 с.
5. Clark M.F. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses / Clark M.F., Adams A.N. // J. Gen. Virology. — 1977. — Vol. 34. — P. 574—586.
6. Мельничук М.Д. Молекулярна діагностика та ідентифікація X-, Y-, M-, S-, L-вірусів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) методом полімеразної ланцюгової реакції (Методичні рекомендації) / Мельничук М.Д., Антипов І.О., Спиридонов В.Г. — К., Видавничий центр НАУ: 2008. — 22 с.
7. Методы биохимического исследования растений / под ред. Ермакова. — Л. — 1987. — С. 106—107.
8. Властивості томатних ізолятів М- та Y-вірусів картоплі / Міщенко Л.Т., Дуніч А.А., Данілова О.І., Поліщук В.П. // Мікробіологічний журнал. — 2013. — Т. 75, № 2. — С. 89—97.
9. Sahin K. Lycopene in Cancer Prevention / Sahin K., Kucuk O. // In: Natural Products. —

2013 [eds. Ramawat K.G., Merillon J. M.]: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. — P. 3875—3922.

10. Yang K. Lycopene: Its Properties and Relationship to Human Health / Yang K., Lule U., Xiao-Lin D. // Food Rev. International. — 2006. — Vol. 22. — P. 309—333.

11. Altered Metabolism of Tomato Leaves due to Cucumber Virus (CMV) / Akanda A.M. et al. // Bangladesh Journal of Scientific Research. — 1998. — Vol. 16 (1). — P. 1—6.

12. Biochemical Changes of Tomato due to Purple Vein Virus / Alam M. et al. // Bangladesh Journal Biol. — 1996. — Vol. 25. — P. 25—30.

13. Change of Pigment Contents of Virus Infected Tomato Plant / Raithak P.V., Gachande B.D. // Asian Journal of Biol. & Biotechnol. — 2012. — Vol. 1(1). — P. 1—4.

14. Міщенко Л.Т. Вплив фітовірусів на якість продукції томатів / Міщенко Л.Т., Дуніч А.А., Данілова О.І. // 36. «Виробництво екологічно безпечної сільськогосподарської продукції: проблеми та перспективи». 10—11 жовтня 2013 р., Ніжин. — Ніжин, 2014. — С. 3—7.

Мельничук М.Д., Міщенко Л.Т., Дуніч А.А., Антипов І.О.

## Вирусная природа скручивания листьев томатов

Доказано, что скручивание листьев томатов «лодочка вверх» в открытом грунте Киевской, Полтавской, Харьковской и Кировоградской областей вызвано M- и Y-вирусами картофеля. Вирусологический мониторинг показал, что частота выявления M-вируса картофеля в растениях томатов с симптомами скручивания листьев является выше во всех обследованных областях. Установлено, что M- и Y-вирусы картофеля существенно снижают содержание в плодах ликопина и  $\beta$ -каротина. УВК вызывает наиболее значительное уменьшение концентрации указанных каротиноидов в сравнении с M-вирусом картофеля и смешанной инфекцией обоих вирусов.

фитовируси, M-вірус картоплі, Y-вірус картоплі, томати, каротиноїди, лікопін,  $\beta$ -каротин

Melnichuk M.D., Mishchenko L.T., Dunich A.A., Antipov I.O.

## Finding out of the nature of tomatoes leaf roll

It was proved that upward leaf roll of tomatoes in the fields of Kyiv, Poltava, Kharkiv and Kirovograd regions is caused with Potato virus M and Potato virus Y. Viral monitoring is showed that frequency of exposure of Potato virus M in tomatoes with leaf curl symptoms is higher in the all of observed areas. It was investigated that Potato virus M and Potato virus Y significantly decrease content of lycopene and  $\beta$ -carotene in tomatoes fruits. PVY causes the most substantial decreasing of the carotenoids concentration than PVM and than mixed infection of both viruses.

plant viruses, Potato virus M, Potato virus Y, tomatoes, carotenoids, lycopene,  $\beta$ -carotene

Рецензент:

Шербатенко І.С.,  
доктор біологічних наук, професор  
Інститут мікробіології і вірусології  
ім. Д.К. Заболотного НАН

# ХРЕСТОЦВІТІ БЛІШКИ НА КАПУСТІ БІЛОГОЛОВІЙ

## Особливості розвитку хрестоцвітих блішок на капусті білоголовій пізніх строків досягання в Центральному Лісостепу України

Встановлено видовий склад хрестоцвітих блішок та уточнено біологічні особливості розвитку шкідників на посівах капусти білоголової. Виявлено суттєвий вплив на розвиток та розмноження фітофагів фенофази культури та погодних умов, зокрема температури повітря.

**капуста білоголова, хрестоцвіті блішки, видовий склад**

В Україні капуста представлена 10-ма ботанічними видами, з яких основним є білоголова. Одержанню високого та якісного врожаю культури заважають численні шкідники. У зоні Лісостепу, за даними В.П. Васильєва [1], в агроценозі культури зустрічається близько 40-ка видів, серед яких одними з найнебезпечніших є хрестоцвіті блішки (*Phyllotreta*). Жуки хрестоцвітих блішок пошкоджують рослини в критичний для них період — у фазі сходів, згризаючи з листя верхній шар, внаслідок чого утворюються виразки діаметром 1,5—2,0 мм [5]. У подальшому в цих місцях утворюються отвори. У випадку сильних пошкоджень рослини гинуть впродовж трьох-чотирьох днів, що призводить до зрідження посівів, а відтак і недобору врожаю [2].

Відомо, що імаго хрестоцвітих блішок зимують переважно на узліссях, в садах, лісосуках та при шляхових смугах під опалим листям, рослинними рештками. Вихід шкідників після зимівлі відбувається за середньодобової температури повітря +4...+9°C, а їх інтенсивна міграція на рослини-живителі розпочинається при підвищенні до +10...+12°C [3, 12].

Після весняної реактивації хрестоцвіті блішки спочатку живляться на диких хрестоцвітих рослинах, посівах ріпаку озимого та його падалиці, звідки в більш пізні строки мігрують на насадження капусти [11]. Підвищення середньодобової

**А.В. ЛЯШЕНКО,**  
аспірант  
Інститут захисту рослин НААН

температури повітря сприяє більш інтенсивній міграції блішок на рослини капусти з прилеглих територій, внаслідок чого їх чисельність, а відтак і шкідливість, істотно зростає. Впродовж 2003—2007 рр. спекотна та суха погода сприяла інтенсивному розмноженню шкідників, щільність популяції яких в цей період зростала і становила майже 40 екз./рослину [9].

В агроценозі капустяного поля найпоширенішими видами блішок є: світлонога — *Ph. nemorum* L., чорна — *Ph. atra* F., синя — *Ph. nigripes* F., хвиляста — *Ph. undulata* Kutsch., виїмчаста — *Ph. striolata* F. (*vittata*). Дрібні (2—3 мм завбільшки) стрибаючі жуки з потовщеними стегнами задніх ніг та однотонними (чорні, сині або зелені з металевим полиском) надкрилами у синьої й чорної або двобарвними (чорні з жовтою звивистою поздовжньою смужкою) — у світлонової та хвилястої блішок; вусики ниткоподібні, 11-членикові. Личинки червоподібні, з трьома парами грудних ніг. Забарвлення білувато-жовтувате, голова, потиличний щиток і ноги темніші; довжина тіла дорослої личинки — до 4 мм [4, 8].

Відомо, що на капусті білоголовій у різних кліматичних зонах зустрічаються і домінують різні види хрестоцвітих блішок. В умовах Південного Уралу у 2005—2007 рр. домінуючим видом була хвиляста (*Ph. undulata* Kutsch.) — 63—65%, а субдомінантними видами — чорна (*Phyllotreta atra* F.) та синя (*Ph. nigripes* F.) — 25—32%, інші види зустрічались рідко і поодинокі [6]. Останнім часом у зоні Лісостепу України прове-

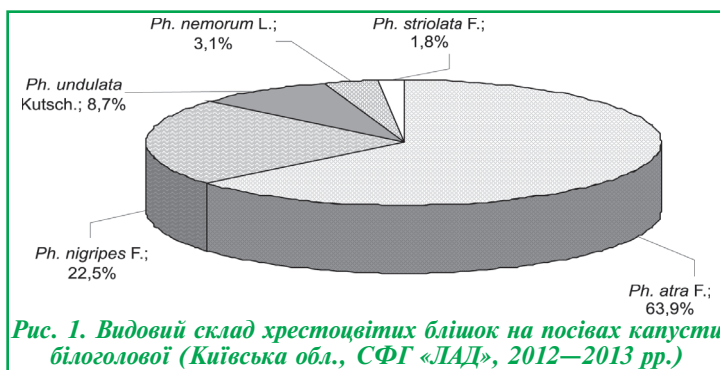
дено ряд досліджень видового складу та особливостей розвитку цих шкідників. Однак ці роботи виконували в основному на посівах ріпаку ярого та частково озимого.

Тому для удосконалення системи заходів захисту капусти білоголової від хрестоцвітих блішок нами було проведено дослідження щодо уточнення видового складу хрестоцвітих блішок, вивчення особливостей їх розвитку за сучасних форм господарювання і екологічних умов, що є досить актуальним.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на полях СФГ «ЛАД» (Київська область, Білоцерківський район) впродовж квітня — жовтня 2012—2013 рр. та в лабораторних умовах Інституту захисту рослин НААН. Для визначення зимуючих стадій хрестоцвітих блішок навесні оглядали рослинні рештки у місцях зимівлі комах. Проби відбирали в чотирьох місцях на ділянках (0,25 м<sup>2</sup>) і складали їх у біазеві мішки. У лабораторії вміст мішечків висипали на листки паперу. За кімнатної температури комахи активізувалися, і їх підраховували. Чисельність фітофагів на капусті визначали протягом вегетації за допомогою ящика Петлюка та ексаустера [7]. Обліки та обстеження проводили на гібриді капусти Агресор F1 подекадно.

**Результати досліджень** свідчать, що видовий склад хрестоцвітих блішок в агроценозі культури формувався з таких видів: чорної (*Ph. atra* F.), синьої (*Ph. nigripes* F.), хвилястої (*Ph. undulata* Kutsch.), світлонової (*Ph. nemorum* L.) і виїмчастої (*Ph. striolata* F.) (рис. 1). Домінуючими видами у 2012—2013 рр. у Центральному Лісостепу України були чорна та синя блішки, частка яких сягала 86,4%. Інші ж види на рослинах зустрічалися поодинокі.

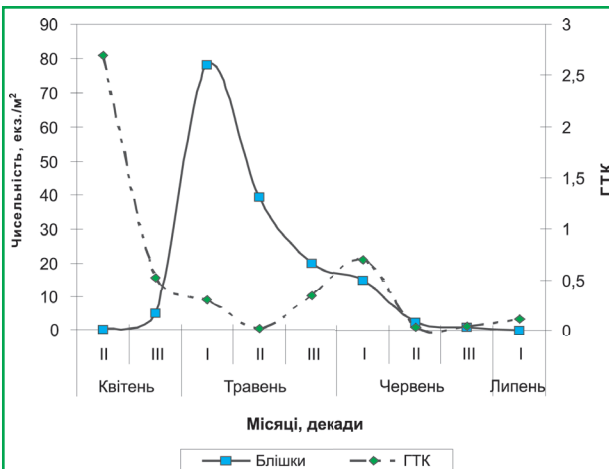
За нашими спостереженнями, більшість імаго хрестоцвітих блішок для зимівлі надавали перевагу



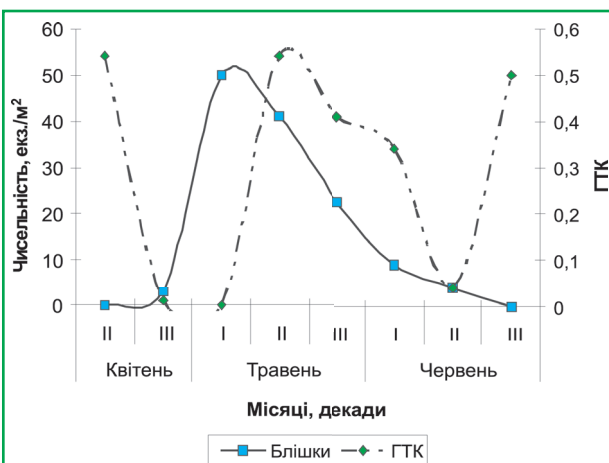
лісосмугам. Їх кількість у цих місцях під опалим листям у роки досліджень в середньому становила 59,7%, перевищуючи відповідний показник придорожньої смуги та лук на 34,6 та 46,4% відповідно (табл.).

Дані дослідників свідчать, що в Україні посіви капусти білоголової заселяються хрестоцвітними блішками щорічно. Зазвичай поява цих фітофагів у зоні досліджень припадає на кінець квітня — початок травня [10]. У 2012 р. початок заселення капусти блішками відмічено наприкінці квітня (рис. 2). У першій декаді травня в окремі дні максимальна температура повітря сягала +28,6...+31,6°C, а кількість опадів становила 26,3 мм, з яких 22,7 мм випало за один день. Такі умови спричинили стрімке зростання чисельності даних фітофагів. У цей період щільність їх популяції досягла максимуму — 78 екз./м<sup>2</sup> (фаза сім'ядоль). У подальшому активність блішок поступово зменшувалась, оскільки погіршились умови живлення комах внаслідок утворення листя з щільним восковим нальотом.

2013 року перших особин хрестоцвітних блішок в агроценозі капусти білоголової було виявлено наприкінці квітня (рис. 3). На початку травня встановилась спекотна та суха погода. Максимальна середньодекадна температура повітря становила +26,4°C, що не характерно для цієї пори року. У цей період було відмічено максимальну чисельність шкідників (50 екз./м<sup>2</sup>). Досить активними були блішки і на початку другої декади травня (41 екз./м<sup>2</sup>). Однак надалі встановилась прохолодна погода зі



**Рис. 2. Сезонна динаміка чисельності хрестоцвітних блішок на посівах капусти білоголової (Київська обл., СФГ «ЛАД», 2012 р.)**



**Рис. 3. Сезонна динаміка чисельності хрестоцвітних блішок на посівах капусти білоголової (Київська обл., СФГ «ЛАД», 2013 р.)**

значною кількістю опадів (53,5 мм). За таких умов спостерігався інтенсивний ріст рослин капусти (фаза 4-х справжніх листків), внаслідок чого умови живлення для комах погіршились і їх активність поступово почала знижуватись.

Таким чином, на капусті білоголової проти хрестоцвітних блішок захисні заходи необхідно проводити на ранніх фазах розвитку рослин.

### Стаціональний розподіл імаго хрестоцвітних блішок у місцях зимівлі (Київська обл., СФГ «ЛАД»)

| Рік               | Щільність популяції |      |                     |      |                     |      |
|-------------------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|                   | лісосмуги           |      | придорожня смуга    |      | луки                |      |
|                   | екз./м <sup>2</sup> | %    | екз./м <sup>2</sup> | %    | екз./м <sup>2</sup> | %    |
| 2012              | 38,3                | 58,1 | 18,0                | 23,7 | 9,7                 | 14,6 |
| 2013              | 33,3                | 61,4 | 14,3                | 26,5 | 6,5                 | 12,0 |
| Середнє           | 35,8                | 59,8 | 16,2                | 25,1 | 8,1                 | 13,3 |
| НІР <sub>05</sub> | 0,6                 | —    | 0,4                 | —    | 0,4                 | —    |

### ВИСНОВКИ

У зоні Центрального Лісостепу України в агроценозі капусти білоголової серед комплексу хрестоцвітних блішок впродовж років досліджень домінуючими видами були чорна та синя блішки.

Зимуючий запас хрестоцвітних блішок концентрується в придорожній смузі, лісосмузі та луках, проте перевагу (майже на 60%) шкідники надають лісосмугам.

Пік чисельності хрестоцвітних блішок на посадках капусти білоголової пізніх строків достигання, як правило, припадає на першу декаду травня, коли рослини знаходяться у фазі сім'ядоль.

Інтенсивність розмноження цих шкідників залежить від комплексу факторів, зокрема гідротермічних умов.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Васильєв В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / В.П. Васильев. — Т. 1. — К.: Урожай, 1987. — С. 252—253.
2. Владимирская М.Е. Вредители капусты / М.Е. Владимирская, Б.П. Асякин, О.В. Иванова // Защита и карантин растений. — 1997. — №1. — С. 23—25.
3. Справочник агронома по защите растений / Д.Д. Вердеревский, Т.Н. Полевой, В.А. Шапа и др. — Кишинёв: Катря Молдовеняскэ, 1968. — 256 с.
4. Иванов А. Капуста / А. Иванов. — П., 1975. — 32 с.
5. Касьянов А.М. Хрестоцвіті блішки. Біологічні особливості в умовах Центрального Лісостепу України / А.М. Касьянов // Карантин і захист рослин. — 2011. — № 6. — С. 11—13.
6. Липп Л.Е. Эколого-биологические особенности вредителей капусты белокочанной / Л.Е. Липп // Аграрный вестник Урала. — 2008. — №9 (51) — С. 67—70.
7. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибеля, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — С. 87—89.

8. Микеева А. Защита рассады капусты от вредителей и болезней / А. Микеева, И. Немцова // Картофель и овощи — 1969. — №2 — С. 43—44.

9. Смирнова А.В. Пути повышения экологической безопасности при возделывании капусты в Приамурье : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.02.08 "Экология" / А.В. Смирнова — Х., 2011. — 20 с.

10. Сіроус Л.Я. Динаміка чисельності капустяних блішок на різних видах капусти у Харківській області / Сіроус Л.Я. // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». — 2010. — № 1. — С. 109—112.

11. Тер-Симонян Л. Интегрированный метод борьбы с капустной тлей / Л. Тер-Симонян // Картофель и овощи. — 1971. — №3. — С. 35—38.

12. Шестопапов М.В. Полезахисні лісо-смуги. Резервації шкідників сільськогоспо-

дарських культур, що постійно потребують пильної уваги / М.В. Шестопапов // Карантин і захист рослин. — 2005. — №8. — С. 22—24.

Ляшенко А.В.

**Особенности развития крестоцветных блошек на капусте белокачанной поздних сроков созревания в Центральной Лесостепи Украины**

Установлен видовой состав крестоцветных блошек, уточнены биологические особенности развития вредителей на посевах капусты белокачанной. Отмечено существенное влияние на развитие и размножение фитофагов фенофаз культуры и погодных условий, в частности температуры воздуха.

**капуста белокачанная, крестоцветные блошки, видовой состав**

Lyashenko A.V.

**Features of cabbage flea beetles development on late white-head cabbage in the Central Forest-Steppe of Ukraine**

The species composition of cabbage flea beetles is investigated. Biological features of development of these pests on white-head cabbage are specified. Significant influence of organogenesis stages and weather conditions (particular temperature) on development and reproduction of herbivores is noted.

**white-head cabbage, flea beetles, species composition**

Рецензент:

Круть М.В.,

кандидат біологічних наук

Інститут захисту рослин НААН

УДК 632.937:634.1/7

© М.О. Кочерга, В.Ф. Дрозда, 2014

## РОСЛИНОЇДНІ КЛІЩІ НА ЧОРНІЙ СМОРОДИНІ

Наведено особливості розвитку рослиноїдних кліщів на чорній смородині і показано найбільш критичні періоди в їх онтогенезі. Досліджено трофічну взаємодію кліщів-фітофагів з хижим кліщем аністісом в системі хижак — жертва. Показані переваги регуляторної стратегії, яка дає змогу підтримувати чисельність кліщів-фітофагів на допороговому рівні протягом вегетації. Розроблено варіанти захисту, що передбачають послідовне використання мікробіологічних препаратів (у тому числі авторського), органічного добрива і природних популяцій хижих кліщів. Встановлено, що за досить високого рівня початкової чисельності листового кліща ефективність усіх препаратів на 14-й обліковий день знаходилась в межах 84,9—93,6%.

**чорна смородина, рослиноїдні кліщі, аністис, особливості онтогенезу, біологічні інсектоакарициди, біоценотичний індекс, технології контролю чисельності**

Серед комплексу фітофагів, що трофічно пов'язані з насадженнями смородини, значну негативну роль відіграють сисні фітофаги, зокрема

**М.О. КОЧЕРГА,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**В.Ф. ДРОЗДА,**  
доктор сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

попелиці, галиці, щитівки та рослиноїдні кліщі. Роль останніх особливо небезпечна внаслідок значної кількості поколінь впродовж вегетації. Достатньо сказати, що пороговий рівень чисельності личинок та дорослих особин кліщів на один листок становить шість особин. Інтенсивне живлення стає причиною значного зниження процесу фотосинтезу, порушення транспірації кушів, що призводить до фізіологічного ослаблення, недоодержання запланованого урожаю та втрати його якості. Крім того, пошкоджене листя інтенсивно уражується збудниками різноманітних грибних хвороб. Відсутність феномена паразитизму в підкласі Асагі суттєво обмежує роль природних регуляторних чинників у динаміці чисельності кліщів.



**Імаго хижого кліща  
*Anystis baccarum* L. на смородині  
чорній**

Важливе значення для ягідництва має підбір сортів за показниками продуктивності, смаковими якостями ягід та рівнем сприйнятливості до заселення кліщами, особливо смородиновим бруньковим кліщем *Cecidophiopsis ribis* Westw. Характерним для поширення кліщів на смородині є той факт, що вони практично однаково заселяють усі районовані сорти, демонструючи високий рівень трофічної адаптації до живильного субстрату. Використання фосфорорганічних препаратів в агроценозах кушових ягідників повністю виключає регуляторну роль хижих кліщів, які найбільше трофічно пов'язані з рослиноїдними кліщами, і це призводить до стрімкого зростання шкідливості останніх.

Аналіз вітчизняних і закордонних технологій захисту ягідників у ретроспективі 30-ти років свідчить лише про тенденцію біологізації в

галузі ягідництва [1–4]. Особливо актуальна проблема захисту ягідних культур від кліщів у господарствах органічного сектору, оскільки там не використовуються хімічні пестициди. За цей період розроблено ряд препаратів інсектицидної та фунгіцидної дії (Лепідоцид, Дендробацилін, Бітоксикацилін, Бікол, Гамаір, Алірін, Фітолавін-300), що частково використовуються на ягідниках, але жоден з них не проявляє акарицидних властивостей [4, 5]. Головною метою нашої роботи були експериментальні дослідження з відбору комбінацій захисту, що складаються з послідовного використання мікробіопрепаратів, органічних добрив та хижих кліщів. Для цього впродовж 2008–2011 років проводили поглиблені лабораторні та польові дослідження з виявлення видового складу акарокомплексу насаджень куштових ягідників (види смородини, агрус), визначення характеру і порогових рівнів його шкідливості, вивчення природних регуляторних чинників.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили у фермерських господарствах Вінницької та Полтавської областей, які займаються вирощуванням ягідників в системі органічного землеробства. Був використаний сучасний асортимент засобів, внесених до Державного реєстру України: мікробіопрепарати Фітоверм та Бітоксикацилін, органічні добрива Ріверм і Паросток. Вивчали ефективність дії оригінального грибного ентомопатогенного препарату Аегерин у суміші з іншими засобами захисту [8]. У процесі досліджень використовували загальноприйняті в ентомоакарології, захисті рослин та популяційній екології методи [3, 6, 7]. Передбачався також і варіант з хімічним препаратом Актеллік 500 ЕС, к.е. Вперше в наших дослідженнях в агроценозах смородини проводили розселення природних популяцій хижого кліща аністиса *Anystis baccarum* L., попередньо зібраного в природних умовах з опалого листя. У лабораторних умовах культуру хижого кліща підтримували і накопичували. Аністиса розселяли на куші смородини у фазі яйця та передличинки. Для цього восени збирали опале листя з-під дубів і верб у межах Хотівського лісництва (Києво-Святошинський р-н) та в яблуневих садах, що не експлуатувалися. Зберігали це листя у щільних полотняних мішках чорного кольору у підвальному

приміщенні за температури +2–4°C протягом зимового періоду. Навесні, коли середньодобова температура повітря назовні перевищувала +10–12°C, мішки переносили у лабораторне приміщення і утримували у сконструйованих термоелекторах за постійної температури +17–20°C. Кілька днів відводилось на реактивацію кліща, якого на стадії личинки переносили на куші смородини в агроценоз. Для вивчення рівня хижацтва природні популяції кліща протягом сезону збирали з дерев'яних яблуні, уражених червоним плодовим кліщем *Panonychus ulmi* Koch., шляхом накладання тришарового ватномарлевого поясу згідно з методикою М.В. Бучарської [9]. Пояс закріплювали на гілці в місці скопчення плодового кліща (розвилки гілок). У період активної міграції аністиса в кроні дерева за добу в одному поясі виявляли до 200–500 особин хижика. Дослідження провели в господарствах різних форм власності Київської (с. Петрушки) та Хмельницької областей.

Здійснено серію лабораторних експериментів на базі Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК, де визначали рухову та пошукову здатність хижика, трофічну активність личинок різних віків та імаго і дію на них сучасного спектра біологічних та хімічних препаратів. Ставили завдання визначити технологічну та господарську ефективність і доцільність колонізації кліща в агроценозі як окремо, так і сумісно з біопрепаратами. Впродовж вегетаційного періоду проводили візуальний моніторинг розвитку та поширення рослинотних і хижих кліщів з визначенням порогових рівнів та прогнозуванням рівня шкідливості в наступному році.

Підсумкову оцінку окремих заходів оцінювали з використан-

ням найбільш інформативних та об'єктивних тестових характеристик. Отриманий цифровий матеріал обробляли статистично.

**Результати досліджень.** Трирічні дослідження показали, що в насадженнях чорної смородини і агрусу спорадично й осередково зустрічаються кілька видів рослинотних кліщів. Аналіз зібраних зразків листя і бруньок смородини показав наявність шести видів кліщів: *Tetranychus telarius* Koch., *T. viennensis* Zacher., *T. urticae* Koch., *Tarsonemus pallidus* Bank., *Anthocoptes ribis* Mas., *Cecidophiopsis ribis* Westw. [9, 10, 11]. З них переважали два останніх види — листковий та смородиновий бруньковий кліщі.

**Смородиновий бруньковий кліщ** *Cecidophiopsis ribis* Westw. Дослідження показали, що самиці, які перезимували, починають жити через 5–6 днів після весняної реактивації, що припадала на середину квітня, в період набрякання та розпукування бруньок. За поступового підвищення температури до +9–13°C розпочиналася масова яйцекладка. Самиці відкладають яйця в бруньки. Через 8–11 днів починають відроджуватись личинки кліщів, з яких за сприятливих гідротермічних умов і відсутності істотних коливань температури наприкінці квітня з'являються самці. Масово цей процес спостерігався на початку травня, коли середньодобова температура стабільно перевищувала +10°C. У цей період відбувалося масове накопичення кліщів у бруньках. За нашими спостереженнями, в одній бруньці налічувалось від 80–100 до 20–30 тисяч і більше особин. Такі бруньки візуально добре помітні на гілках — вони мають гіпертрофовану форму, розрихлені, згодом з країв починають підсихати, мають скручені та зів'ялі обгорткові



Плантація смородини, де проводилось розселення хижого кліща аністиса. Фізіологічний стан рослин в нормі

листочки. Бруньки з такими ознаками стають непридатними для росту та живлення кліщів. Це і є перший критичний період в циклі розвитку брунькового кліща. Очевидно, що імаго змушені за короткий термін часу залишати бруньки і в період розселення шукати оптимальні ніші, сприятливі для подальшого розвитку — сусідні незаймані бруньки. Міграційний процес у нові бруньки є другим критичним періодом в онтогенезі фітофага. Важливо також і те, що в середині молодих бруньок кліщі впродовж 25—35-ти днів не проявляють трофічної активності, проходять адаптацію пасивно і лише пізніше починають активно жити та розмножуватися (до жовтня включно). За цей період розвивається 2—3 покоління.

Дослідженнями встановлено, що масова міграція кліщів із старих бруньок починається в період початку формування квіткових бутонів — початку цвітіння. Найбільш активно цей процес відбувається наприкінці травня, коли температура вдень піднімається до +16—18°C. Тривалість періоду розселення становить 27—46 днів. Особливо інтенсивно цей процес триває 12—16 днів. Відбувається міграція за безвітряної теплої погоди і високої вологості повітря — обов'язкової умови виживання кліщів. Відразу ж після виходу із бруньок кліщі намагаються сховатися. У цей час молоді бруньки ще відкриті і складаються із 3—5-ти розгорнутих зелених лусочок, куди інтенсивно без перешкод і зайвих енергетичних зусиль проникають кліщі та скупчуються на бруньковому горбику. У подальшому утворюються ще кілька листових лусочок, котрі звужуються у щільний ковпачок. За нашими спостереженнями, в бокові бруньки проникало не більше 20—30 кліщів, у той час як на верхівковій бруньці накопичувалося 80—110 особин і більше. Саме в період міграції кліщі знаходяться на поверхні рослин і вразливі до будь-яких стресових чинників: гідротермічних аномалій, інтенсивних опадів і сонячної інсоляції, різких коливань вітру. Частка популяцій, що гине внаслідок таких умов, становить 37—78%.

Що стосується діапазуючих популяцій брунькового кліща, то, за нашими спостереженнями, вони досить стійкі до дії різноманітних стресових факторів, зокрема низьких температур та різких їх перепа-

дів. За температур, які взимку сягають –15—20°C, від морозу гинуло 38,6—75,8% популяції кліща. Критичні умови зимового періоду 2010—2011 років характеризувались різким перепадом температур і спричинили загибель 63,2—87,0% популяції кліщів. Водночас багаторічні спостереження показали, що незважаючи на присутність стресових факторів синоптичного характеру, чисельність рослиноїдних кліщів не тільки відновлювалась в середині вегетаційного періоду, але й досить інтенсивно зростала. Масові осередки високого рівня чисельності кліщів спостерігались внаслідок загущення кущів, надмірного їх зволоження та відсутності аерації.

**Листковий павутинний кліщ** *Anthocptes ribis* Mas. За фітосанітарного моніторингу насаджень смородини встановлено значне поширення та шкідливість листового кліща *Anthocptes ribis* Mas., особини якого концентруються зісподу листка і скупчуються біля жилок. Встановлено, що життєвий цикл виду характеризується наявністю двох сезонних форм самиць: літніх (протогенних) і зимових (дейтогенних). Зимові форми представлені тільки самицями. Зимують вони групами в тріщинах кори, під відмерлою корою, а також на брунькових лусочках. У зоні досліджень (Київська, Хмельницька обл.) у середині квітня за температури +10—12°C самиці після весняної реактивації мігрують на бруньки та молоді листки, де живляться і розмножуються, відкладаючи в середньому 22—30 яєць/самицю. Літнє покоління кліща переважно складається з самиць. Розмножуються вони на листі, де поступово, за наявності сприятливих умов, змінюється 5—6 поколінь до настання жовтня. Проте зимові форми самиць починають з'являтися вже всередині літа, що збігається із закінченням росту пагонів, біохімічними процесами у листі, зменшенням тривалості світлового дня. Про пошкодження листя листовим кліщем свідчать горбики, що утворюються на верхньому боці листка внаслідок патологічного розростання мезофілу між жилками. Листки набувають мозаїчного забарвлення, деформуються, стають більш заокругленими, зі зморшками по краях і гіпертрофованими жилками. Листя передчасно в'яне і осипається, що негативно позначається на загальному стані рослин. Як наслідок, на таких кущах ягоди

переважно дрібні і не відповідають сортовому стандарту.

У наших дослідженнях на смородині виявлено 3 види хижих кліщів, що належать до ряду Acariformis. Серед них хижий кліщ *Anystis baccarum* L., а також *Bdella depressa* Fwing та *Zetzelia mali* Ew.[12, 13].

**Хижий кліщ** *Anystis baccarum* L. За ємністю екологічних ніш та господарським значенням пріоритет належить цьому виду з родини Anystidae [13]. Детальні дослідження онтогенезу хижака виявили 7 фаз розвитку, а саме: яйце, передличинка, личинка, пронімфа, дейтонімфа, тритонімфа та імаго. Самців в популяціях не виявлено. Отже, розвиток виду відбувається партеногенетично. Плодючість самиць становила 25—30 яєць, з характерною яйцекладкою у вигляді заокругленого донизу плотика. Характерним є те, що з усіх стадій трофічну активність не проявляє тільки передличинка. Наступна стадія, личинка, характеризується надзвичайно вираженою руховою активністю, пошуковою здатністю та яскраво-червоним забарвленням.

Дослідженнями встановлено, що хижак зимує у стадії яйця в рослинних рештках під кущем, де в радіусі 20 см концентрується понад 90% його популяції. Період весняної реактивації відбувається в третій декаді квітня — на початку травня. Багаторічні спостереження показали чітку синхронізацію міграції личинок аністиса в крони кущів з появою рослиноїдних кліщів. Самиці першої генерації з'являються в червні, живуть 15—18 днів і характеризуються високою трофічною активністю. Після статевого дозрівання вони мігрують на рослинні рештки, де і відкладають яйця. За такою схемою розвиваються 3—4 покоління хижака.

Хижаку властива виражена поліфагія і живлення не лише кліщами, а й попелицями, несправжньоштитками, медяницями та трипсами. Личинки хижака надзвичайно рухливі і обстежують всю поверхню листка, миттєво схоплюють жертву, проколюють її покриви і починають живитися. Личинки та пронімфи переважно живляться яйцями павутинних кліщів та личинками попелиць. Одна личинка аністиса за 5—7 днів з'їдала 25 яєць та 11 личинок кліща, пронімфа — 10—13 кліщів та 10 яєць за добу, імаго за цей же час з'їдала 27 яєць, 35 особин павутинних кліщів і 70 кліщів — еріфідів,

6—10 попелиць та 15 личинок несправжніх щитівок. За наявності вибору дорослі особини аністису надають перевагу тільки кліщам (табл. 1).

Досвід щодо застосування личинок, німф та імаго самиць аністиса для обмеження чисельності павутинних кліщів показав його високу ефективність. На листку чорної смородини за початкового співвідношення «хижак — жертва» 1:20 аністис винищив практично всіх кліщів вже на 4-й день, а за співвідношення 1:30 і 1:50 — на 6—7-й день. Висока ефективність аністиса і можливість інтродукції з природи дає можливість використовувати його в захисті ягідників.

**Контроль чисельності та шкідливості кліщів.** Підтримувати чисельність кліщів на допороговому рівні можливо шляхом використання винищувальної або регуляторної стратегії. Перша з цих стратегій за використання хімічних препаратів (Актеллік, к.е.) є досить ефективною з господарської точки зору, оскільки за короткий час чисельність кліщів різко знижується. Проте негативні її наслідки очевидні — повністю відсутня регуляторна роль природних популяцій хижаків та існує вірогідність забруднення урожаю. На нашу думку, найбільш перспективною є стратегія, спрямована на тривалу біоценотичну регуляцію чисельності кліщів на допороговому рівні [16—20].

Оскільки в практиці захисту рослин не існує хімічних акарицидів, цю проблему вирішували за допомогою відомих біологічних інсектоакарицидів Фітоверм та Бітоксикацилін, оригінального біологічного препарату Аегерин, хижака аністиса та органічних добрив. Оцінювали ефективність препаратів шляхом суцільної обробки рослин в оптимальні періоди. Обприскування проводили двічі: до початку цвітіння кущів і відразу після нього. Обліки проводили шляхом підрахунку чисельності рухомих стадій кліщів на 10-ти облікових кущах. Результати досліджень наведено у таблиці 2.

Біоценотичний індекс оцінювали через 20—25 днів після проведення комплексу заходів, спрямованих на стабілізацію агроценоза.

Комплексна дія різноманітних засобів створює стресову ситуацію для кліщів, у результаті чого загальна чисельність популяції зменшується. У подальшому, а це середина

### 1. Рівень хижацтва комплексу хижих кліщів в насадженнях смородини чорної за різної чисельності павутинних кліщів (польові та лабораторні дослідження, 2011—2012 рр.)

| Дні обліків | Середня чисельність павутинних кліщів, екз./листок |                     |      |                  |                     |      |                  |                     |      |                  |                     |      |
|-------------|----------------------------------------------------|---------------------|------|------------------|---------------------|------|------------------|---------------------|------|------------------|---------------------|------|
|             | Без хижака, екз.                                   | Хижак — жертва 1:20 |      | Без хижака, екз. | Хижак — жертва 1:30 |      | Без хижака, екз. | Хижак — жертва 1:40 |      | Без хижака, екз. | Хижак — жертва 1:50 |      |
|             |                                                    | екз.                | %    |                  | екз.                | %    |                  | екз.                | %    |                  | екз.                | %    |
| 1           | 116                                                | 101                 | 87,0 | 59               | 38                  | 64,8 | 74               | 40                  | 54,1 | 134              | 63                  | 47,0 |
| 2           | 96                                                 | 88                  | 91,6 | 68               | 35                  | 51,4 | 70               | 38                  | 54,3 | 143              | 66                  | 46,1 |
| 3           | 103                                                | 101                 | 98,0 | 102              | 58                  | 56,8 | 88               | 52                  | 59,1 | 109              | 43                  | 39,4 |
| 4           | 73                                                 | 68                  | 93,1 | 74               | 53                  | 71,8 | 79               | 29                  | 36,7 | 134              | 36                  | 26,8 |
| 5           | —                                                  | —                   | —    | 70               | 58                  | 82,6 | 84               | 24                  | 28,8 | 84               | 17                  | 20,2 |
| 6           | —                                                  | —                   | —    | 39               | 31                  | 79,4 | 92               | 20                  | 21,7 | 76               | 13                  | 17,7 |
| 7           | —                                                  | —                   | —    | —                | —                   | —    | —                | —                   | —    | —                | —                   | —    |

### 2. Використання засобів захисту для обмеження шкідливості і поширення рослинної кліщів на смородині (Київська обл., 2009—2012 рр.)

| Варіанти дослідів                                 | Норми витрати, л/га, кг/га, л/кущ | Початкова чисельність, екз./листок | Біоценотичний індекс | Ефективність, % | Позитивний результат                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фітоверм 0,2 к.е. — 2 обробки (об.)               | 1,2 + 1,2                         | 27,3                               | 1:15—20              | 75,7            | Біопрепарати і аністис стримують чисельність рослинної кліщів на допороговому рівні. Процес саморегуляції агроценозів достатньо виражений |
| Фітоверм + аністис + Ріверм — 1 об.               | 0,6 + 30 + 3,0                    | 35,5                               | 1:15—20              | 87,3            |                                                                                                                                           |
| Аністис + Паросток (кореневе підживлення)         | 30 + 1,5                          | 29,8                               | 1:15—17              | 67,4            |                                                                                                                                           |
| Аегерин + аністис — 1 об.                         | 1,0 + 30                          | 24,9                               | 1:8—10               | 77,2            |                                                                                                                                           |
| Фітоверм + Аегерин — 1 об.                        | 0,6 + 1,0                         | 22,8                               | 1:10—12              | 77,8            |                                                                                                                                           |
| Бітоксикацилін, к.п. — 1 об.                      | 2,0                               | 33,1                               | 1:20—30              | 70,1            | Спостерігається швидке відновлення чисельності кліщів внаслідок відсутності хижаків                                                       |
| Актеллік 500 ЕС, к.е. — 2 об. (хімічний стандарт) | 1,5 + 1,5                         | 32,3                               | 1:10—15<br>1:30—40   | 82,2            |                                                                                                                                           |
| Контроль                                          | —                                 | 29,8                               | 1:15—25              | —               |                                                                                                                                           |
| HIP <sub>05</sub>                                 | —                                 | —                                  | —                    | 5,4             | —                                                                                                                                         |

та закінчення вегетації, рослинної кліщі функціонують на допороговому рівні і є своєрідною трофічною базою для лабораторних і природних популяцій хижого кліща аністиса. Встановлено, що за досить високого рівня початкової чисельності листкового кліща ефективність технології, яку оцінювали за показниками порогової чисельності кліщів, проявлялась вже на 14-й обліковий день. У подальшому, аж до періоду збору врожаю, спостерігався процес саморегуляції комплексу сисних фітофагів та супутніх видів на допороговому рівні. Важливим було те, що кліщ аністис досить ефективно адаптувався в агроценозах, продовжував свій розвиток до закінчення вегетаційного періоду і формував діапаузуючі стадії. Позитивним також було і те, що дія технологічних заходів стабілізувала рівень чисель-

ності супутніх фітофагів (вогнівок, молей, склівок) на безпечному для рослин рівні.

Підсумовуючи викладене, слід зазначити, що крім винищувальних заходів, особливе значення в обмеженні поширення та шкідливості рослинної кліщів на смородині мають попереджувальні заходи, зокрема використання садивного матеріалу, вільного від кліщів. Цієї вимоги дотримувались у базовому господарстві, де проводили дослідження.

Спостереженнями також встановлено, що, в обмеженні чисельності павутинних кліщів істотне значення мали корисні членистоногі кокциніди (особливо стеторус плямистий *Stethorus punctillum* Ws., личинки якого споживали впродовж доби 64—89 яєць та рухомих стадій павутинних кліщів, ще й імаго 120—145 особин), золотоочки, хижі галиці і клопи;

брунькових кліщів — хижі кліщі фітосейїди, тетрастіхус, трипси, личинки клопа антокоріса [14, 15].

## ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями встановлено, що в Лісостепу та Поліссі України в насадженнях чорної смородини розвиваються та завдають шкоди 6 видів рослинних кліщів, чисельність яких за сучасних технологій переважного використання хімічних інсектицидів перевищує пороговий рівень у 1,5—2 рази.

2. Встановлено, що трофічно та екологічно з рослинними кліщами пов'язані 3 види хижих кліщів та 19 видів хижих комах. Виражена їх регуляторна дія проявляється тільки за умов відсутності хімічних пестицидів, особливо на початку вегетаційного періоду.

3. Вперше для умов України досліджено особливості біології, екології, характеру живлення, а відтак і господарське значення хижого кліща аністиса. Показано, що за співвідношення від 1:10—50 (хижак — жертва) аністис повністю контролює не тільки темпи зростання чисельності кліщів, але й переводить їх у тривалий депресивний стан.

4. Апробовано різноманітні заходи захисту смородини чорної від комплексу рослинних та супутніх сисних фітофагів з переважним використанням мікробіологічних препаратів, органічних добрив та колонізації хижого кліща аністиса. Показано перспективність цих заходів з вираженим позитивним результатом. Встановлено, що комплексне використання винищувальних заходів (мікробіологічні препарати та регуляторна дія аністиса) є найбільш перспективним та доцільним для захисту смородини від рослинних кліщів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Попов С.Я. Актуальные вопросы ограничения вредности клещей в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства / С.Я. Попов. — М.: Изд-во МСХА, 1989. — 26 с.
2. Гадзало Я.М. Интегрированный захист ягідних насаджень від шкідників у Північно-Західному Лісостепу і Поліссі України / Я.М. Гадзало. — Львів: Світ, 1999. — 183 с.
3. Лапа О.М. Технологія вирощування та захисту ягідних культур / О.М. Лапа, Ю.П. Яновський, Е.В. Чепернатий. — К.: Колібрі, 2006. — 99 с.
4. Основы защиты растений в ягодоводстве от вредителей и болезней / О.З. Метлицкий, К.В. Метлицкая, А.С. Зейналов, И.А. Ундрцова. — М.: ВСТИСП, 2005. — 380 с.



5. Рекомендации по применению средств биологического происхождения в системе защиты плодово-ягодных, овощных культур и картофеля от вредителей и возбудителей болезней / Д.А. Колесова, Т.А. Рябчинская, Г.Л. Харченко и др. — Рамонь, 1999. — 44 с.
6. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений / Под общ. ред. академика В.П. Васильева. — К.: Урожай, 1989. — Т. 3. — 407 с.
7. Марковский В.С. Методика проведения агрономических исследований с ягідными культурами / В.С. Марковский, И.В. Завгородний. — К., 1993. — 29 с.
8. Пат. №36935 Україна. Спосіб отримання ентомопатогенного препарату Аегерин / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет; опубл. 10.11.2008, Бюл. №21. — С. 1—6.
9. Бучарская М.В. Бурый плодовой клещ и меры борьбы с ним в Саратовской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.В. Бучарская, Саратов, 1970. — 20 с.
10. Лившиц И.З. Материалы к морфологии и биологии тетраanych клещей, вредящих плодовым культурам. — Труды ГНБС, т. 33. — Ялта, 1960. — С. 77—156.
11. Заец В.Г. Четырехногие клещи на смородине и усовершенствование мер борьбы с ними: автореф. дисс. канд. с.-х. наук / В.Г. Заец. — М.: ТСХА. — 1968. — 11 с.
12. Володина Е.В. Повреждаемость красной смородины почковыми и листовыми клещами / Е.В. Володина, С.Д. Елскакова, А.И. Поташова // Бюл. ВИР, 1982. — Вып. 126. — С. 58—61.
13. Бушковская Л.М. Акарифаги в садах Подмосквья и перспективы использования хищного клеща анистиса в биологической защите растений: автореф. ...канд. биол. наук. — 03.00.09. — энтомология. — Москва, 1975. — 23 с.
14. Зейналов А.С. Паразитизм и хищничество представителей типа Arthropoda в агробиоценозах основных ягодных культур: автореф. дисс. ...доктора с.-х. наук: спец.

06.01.11 — защита растений от вредителей и болезней. — Мичуринск, 2008. — 48 с.

15. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР / Сост. Копанева Л.М. — Л.: Колос, 1984. — 253 с.

16. Акарокомплексы промышленных садов Украины и особенности их структуры / Акимов И.А., Колодочка Л.А., Павличенко П.Г. и др. // Вестн. зоологии. — 1993. — №6. — С. 48—56.

17. Кочерга М.О. Технологічні особливості захисту агроценозів ягідників в системі органічного землеробства / Кочерга М.О. // Збірник праць Вінницького нац. аграр. ун-ту. — Вінниця: ВНАУ, 2011. — С. 45—47.

18. Дрозда В.Ф. Концептуальные проблемы стабилизации фитосанитарного состояния ягодников в Полесье и Лесостепи Украины / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О. // Мат-лы 6-й междунар. науч.-практ. конф. «Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем», 21—24 сентября 2010 г., Краснодар, ВНИИЗР. — 2010. — С. 123—126.

19. Захист ягідників від шкідників і хвороб на агроландшафтній основі / В.Ф. Дрозда, М.О. Кочерга, А.М. Силаєва, А.О. Калініченко. — К.: Вид. центр НУБіПУ, 2011. — 41 с.

20. Пат. №31551 Україна. Спосіб спрямованого накопичення популяції хижих комах / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет; опубл. 10.04.2008., Бюл. №8. — С. 1—6.

21. Пат. №29651 Україна. Спосіб профілактики заселення ягідників сисними шкідниками / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет; опубл. 10.01.2008., Бюл. №7. — С. 1—6.

22. Пат. №32328 Україна. Спосіб контролю чисельності та шкідливості сисних шкідників ягідників / Дрозда В.Ф.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет; опубл. 10.01.2008., Бюл. №7. — С. 1—6.

23. Пат №59278 Україна. Спосіб комплексного захисту чорної смородини від брунькового кліща / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О.; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування; заяв. 21.10.2010; опубл. 10.05.2011, Бюл. №9. — С. 1—6.

24. Кругликов С.А. Биоценотическое обоснование мер борьбы с клещами-фитофагами в плодовых садах степи и лесостепи УССР: автореф. ...дисс. канд. биол. наук — 06.01.11 — защита растений от вредителей и болезней / Кругликов С.А. — Киев, 1982. — 22 с.

25. Colovach G.P. Characteristics of the phenology of the predatory mite *Anystis* and rearing under laboratory conditions. *Vest Zool.* — 1989, 3. — P. 84—86.

26. Cuthbertson A.G.S., Murchie A.K. The phenology, oviposition and feeding rate of *Anystis baccarum*, a predatory mite in Bramley apple orchards in Northern Ireland. *Exp. Appl. Acarol.* — 2004. — №34. — P. 367—373.

Кочерга М.А., Дрозда В.Ф.

Растительные клещи на черной смородине

Приведены особенности развития растительноядных клещей на черной

смородине и показаны наиболее критические периоды в их онтогенезе. Исследовано трофическое взаимодействие клещей-фитофагов с хищным клещем анистисом в системе «хищник — жертва». Показаны преимущества регуляторной стратегии, позволяющей поддерживать численность клещей-фитофагов на допороговом уровне на протяжении вегетации. Разработаны варианты защиты, предусматривающие последовательное использование микробиологических препаратов (в том числе авторского), органического удобрения и природных популяций хищных клещей. Установлено, что при достаточно высоком уровне начальной численности листового клеща эффективность всех препаратов на 14-й учетный день находилась в пределах 84,9—93,6%.

черная смородина, растительноядные клещи, анистис, особенности онтогенеза, биологические инсектоакарициды, биоценотический индекс, технологии контроля численности

Kocherha M.A., Drozda V.F.

Herbivorous mites on a black currant

The specifics of development of herbivorous mites on black currant as well as the most critical periods in their ontogenesis are presented. Trophic interaction of herbivorous mites with a predatory mite *Anystis baccarum* L. in «predator — victim» system are investigated. The advantages of the regulation strategy allowing to support the herbivorous mites at pre-threshold level throughout vegetation are shown. The measures for plant protection implying consecutive use of microbiological preparations (including author's), organic fertilizer and natural populations of predatory mites are developed. It was proved that the efficiency of all preparations on 14-th day of control period was 84,9—93,6% when initial number of leaf mites was relative high.

black currant, herbivorous mites, *Anystis baccarum*, specifics of ontogenesis, biological insectoacaricides, biocenotic index, protection methodology

Рецензент:

М.П. Секун, доктор сільськогосподарських наук, професор Інститут захисту рослин НААН

## Вітаємо з ювілеєм!

Дрозда Валентин Федорович — завідувач відділу ентомофагів і діагностики хвороб рослин Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК у складі Національного університету біоресурсів і природокористування України, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри біології лісу та мисливствознавства, заступник директора з наукової роботи Інституту оздоровлення і відродження народів України.

Народився на Хмельниччині у с. Пільний Олексинець Городецького району.

Валентин Федорович — автор фундаментальних досліджень з проблем популяційної екології, ентомології, шовківництва, технологій інтегрованого захисту сільськогосподарських рослин та лісових насаджень, автор ряду пріоритетних досліджень у галузі біотехнології, масового вирощування і використання промислових культур ентомофагів. Вченим запропоновано оригінальні технології отримання та використання біопрепаратів на основі ентомопатогенних мікроспоридій, грибів та вірусів, запатентовані технології біологічного захисту плодово-ягідних, овочевих, технічних і зернових культур, садово-паркових насаджень.

Дослідник вперше обґрунтував механізм переведення екологічної

інформації факторів середовища у фізіологічну (кодується видовим складом та концентрацією фітогормонів) і встановив, що таким чином здійснюється синхронізація сезонного розвитку рослин і комах. Встановлена закономірність дає можливість пояснити феномен діапаузи з фізіологічних та екологічних позицій. Фітогормональний статус рослин забезпечує найбільш вигідну форму інформаційного контакту комах із середовищем. Ці дослідження стали підвалиною для розробки нових підходів до проблеми регулювання чисельності шкідливих організмів в агроценозах.

Дрозда Валентин Федорович — відомий фахівець у галузі патентного права та інтелектуальної власності. Заслуговує на увагу діяльність ювіляра у складі Інституту оздоровлення і відродження народів України у співпраці з всесвітньо відомим лікарем-онкологом, номінантом на Нобелівську премію, професором Потопальським Анатолієм Івановичем.

Дослідження автора в останній період спрямовані на теоретичне обґрунтування проблеми конструювання агроценозів на основі рослинного та тваринного біорізноманіття



з позицій синергетики та трансформації дисипативних структур.

Протягом останніх років вчений є членом викладацького колективу університетів біологічного профілю у містах Астана та Алмати (Казахстан), щорічно читає курс лекцій за спеціальністю «Інтелектуальна власність», популяційна екологія та ентомологія.

В.Ф. Дрозда — автор 958 наукових праць, 417 авторських свідоцтв СРСР, патентів України, Росії та Казахстану.

Найщиріші вітання шлють ювіляру та зичать здоров'я, наснаги і нових досягнень колектив Інституту захисту рослин НААН, колеги і друзі.

# ПЕРОКСИДАЗА — ЯК МАРКЕР СТІЙКОСТІ

рослин роду *Aesculus L.* проти каштанової мінуючої молі  
 (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič)

У рослин, стійких і нестійких проти КММ, виявлено різну швидкість інтенсивності гістохімічних реакцій. З'ясовано, що високий ендогенний пул пероксидази спричинює потовщення та лігніфікацію вторинних оболонок клітин. Запропоновано п'ятибальову шкалу для порівняльної оцінки активності пероксидази в тканинах листків видів рослин роду *Aesculus L.* за бензидиновою реакцією.

**каштанова мінуюча міль, гірकोкаштан, пероксидаза, люмінесценція клітинних оболонок, залізо**

Каштанова мінуюча міль (КММ) є одним з найнебезпечніших шкідників ряду Лускокрилих (Lepidoptera), що уражує листки гіркогокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum L.*) [5, 2]. З причини її масового розмноження міські зелені насадження гіркогокаштану звичайного до середини липня втрачають до 70—80% асиміляційної поверхні. У результаті суттєво знижуються декоративні властивості і здатність рослин виконувати фітосанітарну та естетичну функції. Механізми стійкості рослин проти шкідника потребують подальшого вивчення. Нами розроблено ефективні способи оцінки стійкості видів проти КММ за інтегральними фізіолого-біохімічними показниками [6, 7]. Для активації біохисних механізмів, підвищення декоративних якостей і рівня стійкості рослин роду *Aesculus L.* проти КММ рекомендовано використовувати біостимулятор природного походження Регоплант [8].

**Метою даної роботи** було дослідження зв'язків стійкості рослин гіркогокаштанів проти КММ за активністю пероксидази та локалізацією заліза в клітинних стінках листків рослин. Враховуючи поліфункціональну роль пероксидази [3] в організації множинної системи захисту рослин проти несприятливих чинників, ми використали її як маркер стійкості рослин роду *Aesculus L.* проти КММ.

**Об'єкти та методи досліджень.** Об'єктами досліджень слугували

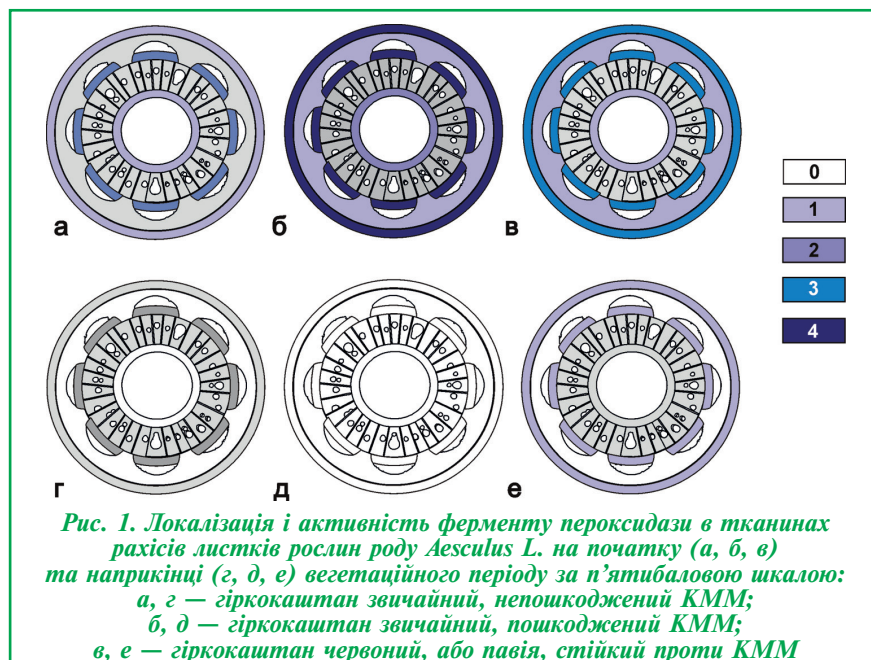
**Т.Л. ЛУК'ЯНЕНКО,**  
 науковий співробітник

**І.П. ГРИГОРЮК,**  
 доктор біологічних наук

**А.Ф. ЛІХАНОВ,**  
 кандидат біологічних наук  
 Національний університет біоресурсів і природокористування України

листки нижнього ярусу 25—30-річних рослин роду *Aesculus L.* алейних та паркових насаджень м. Києва, а саме гіркогокаштан червоний, або павія (*Aesculus pavia L.*), стійкий проти КММ, та гіркогокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum L.*) — нестійкий. Гістохімічне визначення пероксидази у вільній і зв'язаній з клітинними стінками формах проводили за бензидиновою реакцією [4]. Локалізацію тривалентного заліза в тканинах листка визначали за реакцією з фероціанідом калію [1]. Структуру клітин і клітинних оболонок досліджували методами фазово-контрастної та люмінесцентної мікроскопії на інвертованому мікроскопі Carl Zeis Axio Observer Z1.

**Результати досліджень.** Встановлено, що в тканинах рахісів листків, стійких проти КММ, рослин роду *Aesculus L.* бензидинова реакція на пероксидазу відбувалась інтенсивніше, ніж у нестійких. Перші ознаки ферментативного розщеплення перекису водню в непошкоджених тканинах рослин гіркогокаштану проявлялись за 30—40 с, в пошкоджених КММ рослинах гістохімічна реакція затримувалася на 1—2 хв, що може бути пов'язано з низьким пулом незв'язаних з клітинними стінками ізоферментів та їх уповільненою реакцією на травматичне пошкодження тканин. У рослин стійкого проти КММ гіркогокаштану червоного перші ознаки гістохімічної реакції на пероксидазу з утворенням специфічного забарвлення тканин починались за 15—20 с після нанесення реагенту на зріз тканин, що в два рази швидше, ніж у непошкоджених та в шість разів, ніж у пошкоджених КММ рослин гіркогокаштану звичайного (рис. 1). Для порівняльної оцінки активності пероксидази в тканинах листків рослин роду *Aesculus L.* за бензидиновою реакцією нами запропоновано п'ятибальову шкалу (таблиця).



*Умовна шкала порівняльної оцінки активності пероксидази в тканинах листків рослин роду *Aesculus* L.*

| Бал | Характер реакції                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | Реакція не виявляється                                                                                                                                   |
| 1   | Реакція низької інтенсивності (продукти реакції виявляються за 1 хв і довше, локалізовані дифузно, блідо-блакитного кольору)                             |
| 2   | Реакція середньої інтенсивності (продукти реакції блакитного кольору виявляються в тканинах відносно рівномірно за 40—60 с)                              |
| 3   | Реакція високої інтенсивності (продукти реакції темно-синього кольору виявляються рівномірно за 20—40 с)                                                 |
| 4   | Реакція надзвичайно високої інтенсивності (продукти реакції темно-синього кольору виявляються надзвичайно швидко — за 5—20 с і одразу починають темніти) |

Вільна і зв'язана з клітинними стінками пероксидаза виявлялась переважно в цитоплазмі й клітинних стінках епідермісу, клітинах камбію, ситоподібних трубках, супутникових клітинах, клітинних стінках протота метаксилеми, в тому числі флоємі амфівазальних провідних пучків, які в кількості від одного до п'яти розташовані в оточенні серцевинної паренхіми центральної зони рахісу (рис. 1, а, б). У стійкого проти КММ виду рослин гіркокаштана червоного активні форми ферменту виявлені в ситоподібних трубках, супутникових клітинах та паренхімі флоєми (рис. 1, а). Рівень концентрації пероксидази суттєво залежав від ступеня пошкодження листків рослин гіркокаштана гусеницями КММ. За умов перших ознак утворення мін на верхній стороні листових пластинок активність ферменту значно зростала (рис. 1, б). Активність пероксидази знижувалась зі збільшенням площі пошкодженої листової поверхні КММ. Наприкінці вегетаційного періоду локалізацію ферменту пероксидази в рахісах листків рослин виявлено лише в окремих провідних пучках флоєми. Загальна площа тканин, що містила активні форми ферменту пероксидази, у стійких проти КММ рослин роду *Aesculus* L. була значно більшою (рис. 1, г, е), ніж у нестійких (рис. 1, д).

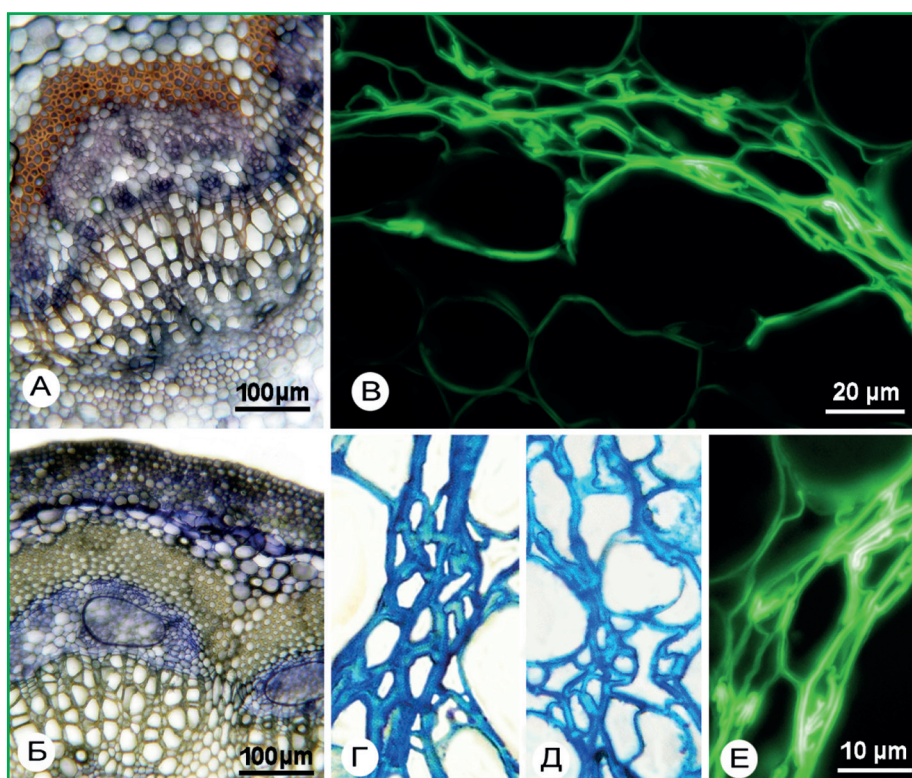
Для порівняльної оцінки прояву гістохімічних реакцій у різних типах тканин нами запропоновано гістохімічні формули, які складаються з назви тканин (К — кора; В — луб'яні волокна; Ф — флоєма; Км — камбій; Кс — ксилема; С — серцевинна паренхіма) та балової оцінки характеру гістохімічної реакції. Для показників активності пероксидази в тканинах рахісів листків гіркокаштана звичайного гістохімічні формули

такі: на початку вегетаційного періоду (непошкоджені КММ) — К2-Ф3-Км3-Кс1-С1, наприкінці (уражені) — К1-Ф2-Км2-Кс0-С0; для каштана червоного — К2-Ф3-Км3-Кс2-С1 та К2-Ф2-Км2-Кс1-С1.

Окрім каталізу окиснювальних реакцій, пероксидаза виконує регуляторну роль у процесах диференціації клітин і організації конституціональної стійкості рослин до абіотичних та біотичних стресових чинників. На початкових стадіях формування листової пластинки в протопласті верхнього епідермісу листків рослин гіркокаштана червоного містилась значна кількість

зв'язаної з клітинними стінками пероксидази. Інтенсивність гістохімічної реакції знайшла своє підтвердження і в організації конституціональних особливостей будови верхнього епідермісу листків рослин. На присутність значної кількості зв'язаної з клітинними стінками пероксидази вказує і значна кількість іонів тривалентного заліза в клітинних оболонках корової паренхіми та коленхіми рахіса (рис. 2, Г, Д). У клітинних стінках луб'яних волокон, де гістохімічно пероксидаза не виявлялась, вміст заліза також був незначним. Найбільш високий вміст зв'язаного з клітинними стінками ферменту визначено нами в прошарку сильно облітерованих клітин зі здерев'янілими стінками, які у вигляді переривчастого кільця наявні в центральній зоні корової паренхіми (рис. 2, Б). Високий ендogenous пул пероксидази спричинює потовщення та лігніфікацію вторинних оболонок клітин (рис. 2, В, Е). Окрім того, пероксидаза в комплексі з іншими чинниками, що регулюють ростові процеси, значно впливає на морфологію клітин.

Прошарок облітерованих клітин



*Рис. 2. Гістохімічні особливості рахісів листків гіркокаштана звичайного (А, Д) та гіркокаштана червоного (Б, Г, Е): А, Б — локалізація пероксидази; В, Е — люмінесценція клітинних оболонок (фарбування корифосфіном, конц. 1:1000); Г, Д — локалізація заліза в клітинних стінках (гістохімічна реакція на іони заліза) та особливості утворення перетинок в прошарку облітерованих клітин кори*

з товстими оболонками утворюється внаслідок пружної деформації клітин кори рахісу, що зумовлені вітровим навантаженням на орган внаслідок його високої парусності. У клітинах, що здавлюються, активізується синтез пероксидази активно, але нерегулярно відкладається лігнін, утворюються чисельні додаткові клітинні перегородки (рис. 2, В-Е). Така специфічна і складна організація тканини може мати високу пружність і виконувати функцію ресори, що поглинає енергію бічних навантажень та захищає живі тканини черешка від механічного розриву.

## ВИСНОВКИ

Від вмісту і активності ферменту пероксидази залежить ступінь здерев'яніння вторинних клітинних оболонок, що важливо за умов формування механічного бар'єру, який перешкоджає проникненню гусениць КММ у тканини листка. Зв'язана з клітинними стінками пероксидаза є специфічним маркером стійкості видів рослин роду *Aesculus* L. проти КММ.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дженсен У. Ботаническая гистохимия / Дженсен У. — М.: Мир, 1965. — 377 с.
2. Каштановая минирующая моль в Украине / М.Д. Зерова, Г.Н. Никитенко,

Н.Б. Нарольський и др. — К.: ТОВ «Вегес», 2007. — 87 с.

3. Рогожин В.В. Пероксидаза как компонент антиоксидантной системы живых организмов / В.В. Рогожин. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 240 с.

4. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / Г.Г. Фурст — М.: Наука, 1979. — С. 40—65.

5. Трибель С.О. Каштановая минующая моль / С.О. Трибель, О.М. Гаманова, Я. Свентославски. — К.: Колобів, 2008. — 70 с.

6. Пат. № 94883, Україна, МПК (2011.01) A01G 13/00 A01N 27/00 A01P 23/00. Спосіб оцінки видів і гібридів рослин роду Гірковик (Aesculus L.) до каштанової мінулої моті (Cameraria ohridella Deschka et Dimić) / Григоріюк І.П., Демчук Т.Л., Мельничук М.Д., Серга О.І., Дубровін В.О., Машковська С.П. — Опубл. 10.06.2011, Бюл. №11.

7. Пат. № 95051, Україна, МПК (2011.01) A01G 13/00 G01N33/50 (2006.01). Спосіб оцінки видів і гібридів рослин роду Гірковик (Aesculus L.) проти каштанової мінулої моті (Cameraria ohridella Deschka et Dimić) / Григоріюк І.П., Демчук Т.Л., Мельничук М.Д., Серга О.І., Дубровін В.О., Машковська С.П. — Опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12.

8. Підвищення імунізаційних властивостей видів рослин роду Aesculus L. проти каштанової мінулої моті (Cameraria ohridella Deschka et Dimić) за допомогою біостимулянта Регоплан / Циганкова В.А., Демчук Т.Л., Григоріюк І.П., Ємець А.І., Пономаренко С.П., Галкін А.П., Блюм Я.Б. // Біоресурси і природокористування. — 2013. — 5. — № 11—2. — С. 5—10.

Лукьяненко Т.Л., Григоріюк І.П., Лиханов А.Ф.

Пероксидаза — как маркер устойчивости растений рода Aesculus L.

против каштановой минирующей моли (Cameraria ohridella Deschka et Dimić)

У растений, устойчивых и неустойчивых к КММ, исследовано разную скорость интенсивности гистохимических реакций. Выяснено, что высокий эндогенный пул пероксидазы способствует процессу утолщения и лигнификации вторичных оболочек клеток. Предложено пятибалльную шкалу для сравнительной оценки активности пероксидазы в тканях листьев видов растений рода Aesculus L. за бензидиновой реакцией.

каштановая минирующая моль, каштан, пероксидаза, люминесценция клеточных оболочек, железо

Lukyanenko T., Hrygoryuk I., Lihanov A.

Peroxidase as a resistance marker of the genus Aesculus L. to horse chestnut leaf miner (Cameraria ohridella Deschka et Dimić)

Different speed intensity of histochemical reactions is investigated in stable and unstable plants to horse chestnut leaf miner. It is found that high endogenous peroxidase pool contributes to the process of secondary cell walls thickening and lignification. Is proposed five-point scale for the comparative evaluation of peroxidase activity in leaf tissues of plant species of the genus Aesculus L. by benzidine reaction.

horse chestnut leaf miner, chestnut, peroxidase, luminescence of cell walls, iron

Рецензент:

Чайка В.М., доктор сільськогосподарських наук, професор Національний університет біоресурсів і природокористування України

**КАРАНТИН i ЗАХИСТ РОСЛИН**

**Науково-виробничий журнал**

**Предплатний індекс — 74668**

# БІОЛОГІЧНЕ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАХИСТ РІПАКУ ОЗИМОГО

*Досліджено композиції, що дають можливість прискорити ріст і розвиток рослин ріпаку озимого, зменшити поширення хвороб, підвищити продуктивність та покращити якість продукції.*

**бактеріальна обробка, мікробіологічні препарати, хвороби, продуктивність, якість**

У зв'язку зі зростаючою потребою виробництва рослинної олії дедалі актуальнішим є збагачення видового та сортового різноманіття олійних культур, а особливо ріпаку озимого, та впровадження високо-ефективних технологій вирощування, що включають оптимізацію живлення і захисту [1, с. 46; 2, с. 52; 3, с. 56; 4, с. 68; 5, с. 136; 6, с. 92]. Для ріпаку, як і для всіх інших культур, погодні умови поряд із властивостями ґрунту є першочерговими і незамінними факторами росту та продуктивності. Ступінь забезпеченості рослин цими чинниками визначає рівень ефективності всіх агротехнічних заходів і матеріальних затрат, пов'язаних з виробництвом продукції.

Максимальний приріст урожаю може бути одержаний, якщо агротехніка вирощування олійних культур враховує не лише її біологічні та сортові особливості, а й агрометеорологічні умови місцевості. У цьому певною мірою полягає один із основних принципів диференційного застосування агротехнічних заходів технології вирощування ріпаку озимого.

**Мета досліджень** — визначення впливу на продуктивність різних сортів ріпаку озимого у Західному Лісостепу України таких чинників: сидеральні добрива, інокуляція насіння, обприскування посівів.

**Матеріали і методи досліджень.** Агрокліматичні ресурси Західного Лісостепу, де проводяться дослідження, оптимальні для вирощування ріпаку озимого. Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений середньосуглинковий, слабкозмитий. Агрохімічні показники шару

**В.П. ДЕРЕВ'ЯНСЬКИЙ,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**Т.Д. РУДЮК, Н.О. ПАЮК,**  
**Н.В. КОВАЛЬЧУК, О.А. ЛІЩУК**  
Хмельницька державна  
сільськогосподарська дослідна станція  
ІКСГП НААН

(0—30 см): гумус за Тюрнім — 3,2—3,6; рН (сольове) — 5,5—6,0; азот легкогідролізований — 12 мг на 100 г ґрунту; рухомий фосфор — 23,0; обмінний калій — 11,0 мг на 100 г ґрунту.

Кліматичні та метеорологічні умови у 2010—2013 рр. були сприятливими для культури. Проходження першого періоду вегетації ріпаку озимого (сівба — сходи) та його тривалість більшою мірою залежали від температури ґрунту на глибині загортання насіння на І декаду вересня 2010 року (було +12,5°C) та кількості опадів (становила 50,4 мм), що дало можливість отримати дружні сходи.

За осінній період вегетації ріпаку озимого (вересень — листопад) випало 309,0 мм опадів, що перевищило середньобаторічні показники за даний період на 113,8 мм. Це дало можливість отримати добрий ріст і розвиток рослин ріпаку та ввійти в зиму в фазі 7—8 справжніх листків.

Температура повітря у жовтні 2010 року була зниженою. У зимовий період грудень — лютий температура та товщина снігового покриву були вищими середніх багаторічних показників, що сприяло добрій перезимівлі ріпаку (дані монолітів). Кількість опадів у травні була меншою середньобаторічного показника на 20 мм, що негативно позначилось на рості і розвитку ріпаку озимого та зменшило його продуктивність. На період сівби ріпаку озимого за серпень випало 13,3 мм опадів, у вересні — 5,4 мм, у жовтні — 40,7 мм. Така кількість вологи не забезпечила дружніх сходів, в ре-

зультаті чого посіви ріпаку озимого були зрідженими та ослабленими, що в подальшому призвело до випадання рослин та загибелі посівів.

Одержання активних штамів бактерій ріпаку озимого методами аналітичної селекції та вивчення їх взаємодії з рослинами-живителями дасть змогу рекомендувати виробництву високопродуктивні симбіотичні системи (сорто-мікробні моделі). Дослідження проводили з використанням світлової та електронної мікроскопії, біохімічних та фізіологічних тестів й імунологічних методів аналізу.

## СХЕМА ДОСЛІДУ

### I. Фактор «А» — добрива

1. Контроль (без добрив)
2. Сидеральні добрива

### II. Фактор «В» — «сорт»

1. Дема (контроль)
2. Дембо
3. Черемош
4. Атарія

### III. Фактор «С» — обробка насіння

1. Контроль (без обробки)
2. Альобактерин
3. Поліміксобактерин

### IV. Фактор «Д» — обробка посівів

1. Контроль (без обробки)
2. Кладостим

Фактор «А» — 2 × Фактор В — 4 × Фактор «С» — 3 × Фактор «Д» — 2 × повторність 3 = 144 ділянок.

Площа загальної ділянки — 50 м<sup>2</sup> × 144 ділянки = 0,86 га. Облікова площа ділянки — 40 м<sup>2</sup> × 144 = 0,58 га.

Площа під дослідом — 0,9 га. Розміщення варіантів систематичне. Обробіток ґрунту — загальноприйнятій.

Сівба сидеральної культури під озимий ріпак — вико-вівсяна сумішка (0,45 га).

Поліміксобактерин створений на основі штаму бактерій *Paenibacillus polymyxa* KB, складовою основою Альобактерину є бактерії *Achromobacter album* 1122. Препарати надані Інститутом сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН.

**Результати досліджень.** Проведені дослідження показали, що бактеризація насіння ріпаку озимого мікробними препаратами, обробка посівів Кладостимом на фоні сидеральних добрив позитивно впливала на ріст і розвиток рослин різних сортів ріпаку. Залежно від виду препарату та внесення сидеральних добрив висота рослин перевищувала контрольні на 10—16 см. За внесення сидеральних добрив, обробки насіння та посівів спостерігається інтенсивне гілкування з утворенням додаткових листків та стручків.

Густота рослин істотно не змінювалась. Фенологічні спостереження показали, що за сприятливих погодних умов осені 2010 року, де в серпні — листопаді випало опадів більше на 32,8—61,5 мм порівняно з середньобогаторічними даними, за ці місяці було одержано дружні сходи ріпаку озимого на 8—9-й день після сівби.

Початок фенологічних фаз (поява першої пари справжніх листків, початок утворення листової розетки) на ділянках, де вносили сидеральні добрива та проводили передпосівну обробку насіння, спостерігався на 2—4 дні раніше, ніж у контролі без добрив та обробки. Достигання насіння ріпаку озимого, навпаки, спостерігалось спочатку у контролі без добрив та обробки. На ділянках із заробленими сидеральними добривами відставання становило 5—9 днів, рослини продовжували вегетацію.

Погодні умови вегетаційного періоду ріпаку 2011 р. були досить посушливими та несприятливими для розвитку і поширення хвороб, але зустрічались поодинокі плями альтернаріозу та фомозу. В умовах 2012—2013 рр. інтенсивність розвитку цих хвороб була не істотною.

Результати мікробного аналізу ґрунту свідчать, що у варіантах без заробки сидеральних добрив під дією інокуляції насіння нітрофіксуюча здатність ґрунту становила 3,6 мг/кг за добу та кількість фосфорстабілізуючих бактерій — 2,95 мг/кг ґрунту (на середовищі Федорова), тоді як на фоні заробки сидеральних добрив та інокуляції насіння даними препаратами нітрофіксуюча здатність та кількість фосфорстабілізуючих бактерій збільшилась на 10,2 та 8,4% відповідно.

Під впливом заробки сидеральних добрив помітно збільшилась



кількість бактерій у ґрунті, особливо у його верхньому шарі. Виявлено закономірність пошарового розподілу мікроорганізмів, які використовують мінеральний азот. Більш швидка мінералізація органічної речовини проходила у верхньому шарі ґрунту. Наприкінці досліду у варіантах, де сидеральні добрива не вносили, спостерігався вміст гумусу на рівні 3,16%, тоді як у варіанті із заробкою сидератів налічувалось 3,26% гумусу, вміст нітратного азоту зменшився відповідно з 101 до 62 мг/кг ґрунту. Вміст рухомого фосфору при заробці сидеральних добрив збільшився до 250 мг/кг ґрунту, тоді як у контролі було 177 мг/кг ґрунту.

Калійний режим ґрунту при заробці сидеральних добрив збільшувався з 74 до 131 мг/кг ґрунту. Спостереження показали, що заробка сидеральних добрив сприяє збільшенню поживного режиму та мікробіологічної активності ґрунту.

Зменшення рівня забур'яненості при вирощуванні та загортанні сидеральних культур на сидеральне добриво (біологічний захист культури від бур'янів) сприяло зменшенню кількості бур'янів на 45% порівняно з ділянкою, де не заробляли сидератів.

Біоагенти мікробіологічних препаратів впливають не тільки на ріст та розвиток рослин, активність процесів асимбіотичної активності, зменшення розвитку та поширення хвороб, а й сприяють формуванню додаткового урожаю від заробки сидеральних добрив, обробки насіння та посівів.

Встановлено, що інокуляція насіння мікробними препаратами у поєднанні з обробкою посівів на фоні внесення сидеральних добрив істотно впливають на збільшення репродуктивних органів рослин рі-

паку. Кількість стручків збільшувалась на 41,4—47,7%, кількість і маса насіння з однієї рослини підвищувалась на 47,5—58,2%. Структурний аналіз, проведений у лабораторних умовах, показує, що наприкінці вегетаційного періоду середня висота ріпаку сорту Дема становила 119,6 см, сорту Дембо — 110,5 та сорту Черемош — 90,6 см.

У середньому в досліді на одній рослині налічується майже 40,2 шт. стручків, у сорту Дема — 37,1; Дембо — 38,6; Черемош — 44,8 шт. Вихід здорових насінин з однієї рослини у сорту Дема становив 245—815 шт. (у середньому — 510 шт.), Дембо — 352—862 шт. (у середньому — 542 шт.), у сорту Черемош — 409—886 шт. (у середньому — 696 шт.).

Основним критерієм, що дає змогу оцінити ефективність застосування різних заходів для поліпшення умов вирощування ріпаку, є їх вплив на врожайність. Під час дослідів нами здійснено послідовний добір найбільш ефективних препаратів для трьох сортів ріпаку озимого. Передпосівна обробка насіння та обприскування різними препаратами посівів сортів Дема, Дембо та Черемош на фоні внесення сидеральних добрив підвищили врожайність культури. Найбільший приріст було одержано за обробки насіння сорту Дема Альбобактерином та посівів Кладостимом на фоні внесення сидеральних добрив — 34,7%, сорту Дембо — 32,8%.

Одержані 3-річні результати засвідчили, що застосування мікробних препаратів виявилось ефективним на всіх досліджуваних сортах ріпаку озимого. Втім спостерігалась різна реакція сортів на інокуляцію. Для сортів Дема і Дембо найбільший приріст урожаю одержали за передпосівної інокуляції насіння мікробним препаратом Альбобактерин, сорту Черемош — Поліміксобактерин. Обприскування посівів рістрегулюючим препаратом Кладостим дало вірогідний приріст урожаю всіх сортів ріпаку озимого (табл. 1).

Застосування сидеральних добрив виявилось ефективним при вирощуванні всіх досліджуваних сортів ріпаку озимого.

Аналіз статистичної обробки результатів експерименту показав, що в середньому за роки досліджень фактори за ступенем впливу на продуктивність ріпаку озимого

сортів Черемош за значимістю мали наступну послідовність: агрометеорологічними (67,1%), інокуляція насіння Поліміксобактерином (14,5%), заробка в ґрунт сидеральних добрив (12,6%), обприскування посівів Кладостимом (5,8%) (рис.).

Таким чином, у разі вирощування ріпаку озимого сортів Дема, Дембо, Антарія та Черемош для зменшення ураження хворобами, підвищення врожайності та покращення якості насіння потрібно використовувати сидеральні добрива, інокуляцію насіння сортів Дема та Дембо Альобактерином, а сортів Черемош та Антарія — Поліміксобактерином з обприскуванням посівів Кладостимом.

За умов застосування Поліміксобактерину приріст урожайності ріпаку озимого (17,3%) набагато більший, ніж підвищення витрат на даний агротехнічний захід (3,9%) (табл. 2). Таким чином, як по природному агрофону, так і за всіх чотирьох факторів інокуляція сприяє значному підвищенню економічної ефективності виробництва насіння ріпаку озимого.

## ВИСНОВКИ

Залежно від застосування мікробіологічних препаратів встановлено різну реакцію досліджуваних сортів ріпаку озимого. Рослини цих сортів формували більшу кількість гілок, стручків, повноцінне насіння, масу 1000 насінин. Встановлено, що в умовах Західного Лісостепу України перед сівою найбільш доцільно насіння сортів Черемош та Антарія обробляти препаратом Поліміксобактерин, а сортів Дема та Дембо — Альобактерин на фоні заробки сидеральних добрив.

## 2. Економічна ефективність застосування Поліміксобактерину за вирощування ріпаку озимого сорту Черемош, т/га

| Показник                                                                 | Контроль | Поліміксобактерин | Відхилення, ± |       |
|--------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|---------------|-------|
|                                                                          |          |                   | абсолютне     | %     |
| Урожайність, ц/га                                                        | 2,89     | 3,39              | +0,50         | 17,3  |
| Витрати на основну продукцію, грн/га                                     | 2251     | 2340              | +89           | +3,9  |
| Повна собівартість, 1 ц/грн                                              | 77,9     | 69,0              | -8,9          | -11,4 |
| Виручка, грн/га                                                          | 13005    | 15255             | +2250         | +17,3 |
| Прибуток, грн/га                                                         | 10754    | 12915             | +2161         | 20,1  |
| Рівень рентабельності, %                                                 | 477,7    | 552               | +74,3         | —     |
| Окупність прибутком додаткових витрат, пов'язаних з інокуляцією, грн/грн | —        | 24,3              | —             | —     |

## 1. Урожайність озимого ріпаку залежно від обробки насіння і посівів мікробними препаратами та заорювання сидерату

| Варіант досліджу                                                           | Урожайність сортів, ц/га |              |              |              |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                                            | Дема                     | Дембо        | Черемош      | Антарія      |
| Контроль (без інокуляції)                                                  | 25,4*<br>28,7**          | 24,1<br>27,6 | 30,6<br>35,0 | 28,4<br>32,3 |
| Інокуляція насіння Альобактерином                                          | 29,8<br>34,6             | 27,3<br>31,3 | 34,2<br>41,6 | 30,4<br>35,5 |
| Інокуляція насіння Поліміксобактерином                                     | 28,2<br>33,1             | 26,7<br>29,4 | 35,8<br>42,9 | 33,2<br>39,1 |
| Без інокуляції + обприскування посівів Кладостимом                         | 27,3<br>30,5             | 26,8<br>28,2 | 32,5<br>36,7 | 30,1<br>33,2 |
| Інокуляція насіння Альобактерином + обприскування посівів Кладостимом      | 32,9<br>36,8             | 29,1<br>33,1 | 35,8<br>43,5 | 32,7<br>36,6 |
| Інокуляція насіння Поліміксобактерином + обприскування посівів Кладостимом | 30,0<br>35,2             | 28,0<br>30,4 | 37,9<br>45,2 | 35,8<br>38,9 |
| НІР <sub>05</sub>                                                          | 0,39                     | 0,38         | 0,72         | 0,63         |

Примітки: \* — над ризикою вказано дані урожайності без внесення сидеральних добрив; \*\* — під ризикою наведено урожайність за умов заробки у ґрунт сидерату.



Посіви цих сортів слід обов'язково обприскувати у фазу початку цвітіння препаратом Кладостим.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Лихочвор В. Як зменшити ризики вимерзання ріпаку / В. Лихочвор, С.М. Каленська // Пропозиція. — 2012. — №7. — С. 46—48.
2. Джура Ю. Ріпак озимий: вирощуємо без форс-мажорів / Ю. Джура // Пропозиція. — 2012. — №7. — С. 52—55.
3. Танчик С.П. Особливості вирощування

ріпаку озимого / С.П. Танчик, Л. Центин // Пропозиція. — 2012. — №7. — С. 56—58.

4. Лаба Ю. Захист сходів ріпаку озимого / Ю. Лаба // Пропозиція. — 2012. — №7. — С. 68—70.

5. Дерев'янський В.П. Дополнительный урожай (биологическое питание и защита масличных культур в условиях западной Лесостепи / В.П. Дерев'янський // Зерно. — 2013. — №1. — С. 136—144.

6. Дерев'янський В.П. Масличные в условиях органического земледелия / В.П. Дерев'янський // Зерно. — 2013. — №12. — С. 92—95.

Дерев'янський В.П., Рудюк Т.Д., Паюк Н.А., Ковальчук Н.В., Лишчук О.А.

## Биологическое питание и защита рапса озимого

Изучено влияние комплекса факторов на продуктивность рапса озимого, выявлены композиции, которые позволяют ускорить рост и развитие растений, снизить распространение болезней, повысить продуктивность и улучшить качество продукции.

бактериальная обработка, микробиологические препараты, болезни, продуктивность, качество

Derev'yans'kyi V.P., Rudyuk T.D., Payuk N.O., Koval'chuk N.V., Lishchuk O.A.

## Biological nutrition and protection of winter rape

The influence of factors on winter rape productivity are researched. Are identified compositions that can accelerate the growth and development of plants, reduce the spread of diseases, increase productivity and improve product quality.

bacterial treatment, microbiological preparations, diseases, productivity, quality

Рецензент:

Кирилюк В.П., кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут кормів та сільського господарства Поділля

## Віктору Петровичу Дерев'янському — 60!

Виповнилося 60 років від дня народження Віктора Петровича Дерев'янського — вченого у галузях загального землеробства, гербології, захисту рослин, агроекології, рослинництва, кормовиробництва та сільськогосподарської мікробіології, кандидата сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника, члена-кореспондента Міжнародної академії наук екології і безпеки життєдіяльності.

Народився Віктор Петрович 22 квітня 1954 року в с. Вовчинець Кельменецького району Чернівецької області. У 1973 р. закінчив агрономічний факультет Хотинського сільськогосподарського технікуму Чернівецької області. З 1973 по 1975 рр. працював агрономом по захисту рослин колгоспу Росія Кельменецького району Чернівецької області. 1981 року закінчив агрономічний факультет Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інституту. У 1981—1990 рр. працював на посаді головного агронома колгоспу ім. газети «Правда» Кельменецького району Чернівецької області. 1989 року захистив кандидатську дисертацію на тему «Ефективність заходів захисту посівів сої від бур'янів в умовах Південно-Західного Лісостепу». 1990 року був призначений на посаду генерального директора Хмельницького науково-виробничого об'єднання «Еліта». З 1996 року по теперішній час Віктор Петрович займає посаду завідувача лабораторії захисту рослин, олійних культур та інноваційних технологій у рослинництві Хмельницької державної сільськогосподарської дослідної станції ІКСГП НААН. За

період роботи проводив організаційну роботу з впровадження та пропаганди досягнень науки у сільськогосподарське виробництво, а також виконував наукові програми, проекти та завдання «Олія», «Корми і кормовий білок», «Родючість», «Землеробство», «Зернові і олійні культури», «Олійні культури», «Захист рослин», «Сільськогосподарська мікробіологія», «Ефіроолійні, лікарські і ароматичні рослини». Найбільше Віктор Петрович проявив талант ученого та організатора науки, працюючи на різних керівних наукових посадах ХДСГДС ІКСГП НААН. Під його керівництвом, у тісній співпраці з іншими науковцями установи, була розроблена подільська технологія вирощування сої, технологія сумісного вирощування кукурудзи з соєю, кулісна технологія вирощування сої, система захисту сої від бур'янів, видана книга «Бур'яни у Західному Лісостепу», побачили світ монографії «Соя», «Борьба с сорняками на посевах сои», «Агро-екологічне обґрунтування технологій вирощування сої».

Віктор Петрович Дерев'янський впродовж багатьох років активно працює у науково-технічній раді та методичній комісії ХДСГДС ІКСГП НААН, координаційно-методичних радах Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва, а також Інституту сільського господарства



Криму НААН. Лауреат премій Хмельницької обласної Ради 2005, 2007, 2009 рр. за науково-дослідні роботи в номінації «Прикладні НДР» та 2011 року за науково-дослідну роботу в номінації «Фундаментальні НДР». Автор понад 350-ти наукових праць у галузях загального землеробства, екології, кормовиробництва, рослинництва, захисту рослин, гербології та сільськогосподарської мікробіології, у тому числі 3-х монографій, 10-ти брошур, 15-ти науково-практичних рекомендацій, 30-ти патентів і заявок на винахід України та Росії.

*Найщиріші вітання  
шлють вченому  
адміністрація та співробітники  
Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН,  
колеги, друзі та учні. Вітають  
Віктора Петровича Дерев'янського  
з ювілеєм, бажають міцного здоров'я,  
бадьорості духу, натхнення,  
нових творчих здобутків,  
життєвого щастя.*

### Шановні передплатники!

**Державне підприємство по розповсюдженню періодичних видань «Преса» сповіщає Вас про те, що 10 квітня розпочалася передплата періодичних видань на II півріччя 2014 року.**

Оформити передплату можна за «Каталогом видань України» та за «Каталогом видань зарубіжних країн» у поштових відділеннях та на сайті УДППЗ «Укрпошта» [www.ukrposhta.ua](http://www.ukrposhta.ua), а також скориставшись послугою [«Передплата ON-LINE»](#) на корпоративному сайті ДП «Преса»

## Кафедрі ентомології ім. професора М.П. Дядечка НУБіП України — 70 років



Кафедру ентомології засновано в Київському сільськогосподарському інституті у травні 1944 р. Її попередником був аналогічний підрозділ лісгосподарського інституту. У різні роки кафедрою керували відомі вчені-ентомологи — З.С. Голов'янюк (1937—1941), В.І. Гусев (1949—1974), М.П. Дядечко (1974—1987), М.Б. Рубан (1987—1992), Д.О. Роїк (1992—1994), О.І. Гончаренко (1994—2002), академік НААН Я.М. Гадзало (2002—2007), доцент Я.О. Лікар (2007—2009), академік НААН В.П. Федоренко (2011—2013). З вересня 2013 р. кафедру очолює доцент Л.П. Ющенко.

З часу створення факультету захисту рослин на кафедрі працювали відомі вчені: О.Г. Лебедев, В.П. Васильев, М.М. Падій, В.С. Шелестова, С.І. Антонюк, М.І. Ігнатко, М.М. Завада. Нині у колективі кафедри — вчені з різних напрямів галузі захисту сільськогосподарських культур від шкідників: професори М.М. Доля, В.П. Федоренко; доценти М.Б. Рубан, М.М. Плиска, М.С. Мороз, Я.О. Лікар, Л.П. Пасічник, Т.Р. Стефановська, М.Д. Горган, Л.П. Кава, Л.П. Ющенко. Під їх керівництвом аспіранти та студенти вивчають екологічні основи контролю чисельності шкідників і корисних організмів в агроценозах польових, овочевих культур і багаторічних насаджень, моделювання прогнозу їх

появи і шкідливості в умовах України. Студенти опановують агрозоологію, загальну, сільськогосподарську та технічну ентомологію, основи наукових досліджень, біологічний захист рослин, фітосанітарний моніторинг, екологію, патологію та фізіологію комах, теоретичні основи регуляції чисельності шкідників сільськогосподарських культур, технологію вирощування корисних комах та ін.

При кафедрі діють навчально-наукова лабораторія з ентомології та навчально-науково-виробнича лабораторія біологічного захисту рослин, де виконується наукова робота з розробки комплексних біотехнологічних засобів захисту рослин на основі ентомологічних препаратів. Лабораторія здійснює виробництво та реалізацію трихограми і зернової молі для потреб захисту рослин, оцінює якість ентомофагів та впроваджує екологічнобезпечні технології захисту рослин у виробництво.

Співробітники лабораторії одержали 8 патентів України та премію Верховної Ради України молодих вчених у галузі фундаментальних і прикладних досліджень. Лабораторію неодноразово відвідували іноземні делегації з Японії, Литви, Австрії, Росії, Франції, Польщі.

Науковою школою професора М.П. Дядечка підготовлено 4 доктори (2 — біологічних та 2 — сіль-

ськогосподарських наук) і 98 кандидатів наук (понад 50 — іноземних громадян Африки, Азії, Латинської Америки та Європи). Нині наукову естафету кафедри продовжує школа заслуженого діяча науки і техніки України, доктора біологічних наук, професора, академіка НААН В.П. Федоренка. Ним вже підготовлено 2 доктори та 22 кандидати наук, опубліковано понад 400 науково-методичних праць (13 монографій, 5 підручників і навчальних посібників), розроблено й широкомасштабно впроваджено у виробництво технологію інтоксикації рослин та екологічно орієнтовані заходи контролю динаміки чисельності шкідливих організмів, одержано 4 авторських свідоцтва і патенти на винаходи.

Фахівці кафедри співпрацюють зі спеціалістами аграрного сектору із впровадження нових технологій, надають консультації фермерам щодо захисту сільськогосподарських культур від шкідників, забезпечення районів і господарств високоякісною продукцією для біологічного захисту рослин.

**З ювілеєм Вас, колеги!**

**Ющенко Л.П.,**  
завідувач кафедри, доцент,  
кандидат сільськогосподарських наук  
**Плиска М.М.,**  
доцент, кандидат біологічних наук