

КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

№9
Вересень
2015 р.



**ЗАХИСТ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД
БОРОШНИСТОЇ РОСИ**
(стор. 5)



**БІОЗАХИСТ
ЯЧМЕНЮ ВІД
ГЕЛЬМІНТОСПОРІОЗУ**
(стор. 8)



**ЯК ПОЗБУТИСЯ
НЕРІВНОКВІТНИКА
ПОКРІВЕЛЬНОГО
В ПОСІВАХ?**
(стор. 11)

**Гриб *Botrytis cinerea* Pers.
на петунії гібридній
в умовах відкритого ґрунту
(стор.25)**



У номері

Засоби і методи

- 1** Майбутні системи захисту рослин, екологічні аспекти
Іващенко О.О., Іващенко О.О.

- 5** Захист посівів пшениці озимої від борошнистої роси восени
Швартау В.В.,
Михальська Л.М., Рязанова М.Є.

Біозахист

- 8** Біологічний захист ячменю від гельмінтоспориозу
Крючкова Л.О., Лапа С.В.

Бур'яни

- 11** Нерівноквітник покривельний — як його позбутися в посівах?
Курдюкова О.М.

Поради до часу

- Веріжнікова І.В. 28

Шкідники

- 14** Основні шкідники соняшнику в умовах Степу України
Горновська С.В.

Карантин

- 16** Вірус карликової мозаїки кукурудзи — карантинний організм в Україні
Гуляєва І.І.

Наукові дослідження

- 19** Вплив температури на ступінь прояву цитопатології листя, зараженого фітофторозом томатів
Ковтун А.М.

- 23** Біологічні особливості совки капустяної в Лісестепу України
Ляшенко А.В.

- 25** Особливості паразитування гриба *Botrytis cinerea* Pers. на петунії гібридній в умовах відкритого ґрунту
Піковський М.Й., Колесниченко О.В.

CONTENTS

MEANS AND METHODS

- The future of plant protection system, ecological aspects
O. Ivaschenko, O. Ivaschenko..... 1
Protection of winter wheat sowings from powdery mildew in autumn
V. Shvartua, L. Mykhalska, M. Ryazanova 5

BIOPROTECTION

- Biological protection of barley from helminthosporiose
L. Kruchkova, S. Lapa 8

WEED

- How to get rid of *Anisantha tectorum* in sowings?
O. Kudriukova 11

PESTS

- Main sunflower pests in Steppe of Ukraine
S. Hornovska 14

QUARANTINE

- Virus of maize dwarf mosaic is the quarantine organism in Ukraine
I. Gulaeva 16

SCIENTIFIC RESEARCH

- Temperature influence on degree of manifestation of leaves cellular pathology, infected by tomato gummosis
A. Kovtun 19
Biological peculiarities of cabbage looper in Forest Steppe of Ukraine
A. Lyashenko 23
The peculiarities of parasitizing fungus *Botrytis cinerea* Pers. on petunia hybrid in conditions of open ground
M. Pikovskiy, O. Kolesnichenko 25

ADVICES

- I. Verizhnikova 28

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.М. Жеребко, д-р с.-г. наук, проф.
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, д-р 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
Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НААН України
С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Беларусь)
Д. Сосновська, д-р біол. наук, проф. (Польща)
С.О. Трибель, д-р с.-г. наук, проф.
В.П. Федоренко, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

В.М. Чайка, д-р с.-г. наук, проф.

А.М. Черній, 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

Редактор текстів англійською мовою

Н.В. Рожен

Chief editor

O. Borzykh, Candidate of Agricultural Sciences

Deputy Editor

M. Lisovyy, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine

Editorial board

Ye. Biletskiy, Doctor of Biological Sciences, Professor
L. Bublyk, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
V. Zhrebko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
O. Ivaschenko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine
M. Kyryk, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS
Yu. Klechkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences

M. Melnychuk, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAAS

L. Mischenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

L. Pilipenko, Doctor of Biological Sciences

V. Polozhenets, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

S. Retman, Doctor of Agricultural Sciences

M. Sekun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

G. Senkevych

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

S. Soroka, Candidate of Agricultural sciences (Belarus)

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

S. Trybel, Doctor of Agricultural Sciences, professor

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

V. Chaika, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. Cherniy, Doctor of Agricultural Sciences

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Editor, Executive Secretary

T. Volyanska

Computer layout and design

N. Goncharuk

Editor of English texts

N. Rozhen

МАЙБУТНЄ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ РОСЛИН, ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

*Перед аграрною наукою і виробництвом все більш актуальним стає на-
рощування обсягів виробництва про-
довольства, кормів та сировини для
переробки. Виконати таке завдання
на перспективу можна, у першу чергу,
за рахунок посилення рівня інтенсифі-
кації ведення аграрного виробництва.*

*Частково така робота вже про-
водиться і сьогодні. Технократичний
підхід дає змогу отримувати високі
урожаї сільськогосподарської продук-
ції, проте практика широкого вико-
ристання інтенсивних технологій ви-
явила не лише позитивні, а й серйозні
побічні негативні впливи, особливо на
довкілля.*

*Беззмінні посіви сої на поливних
землях перетворились у розсадники
павутинних кліщів, які не вдається
надійно контролювати навіть
5–8-разовими обприскуваннями ака-
рицидами. У посівах накопичилися
патогенні бактерії та поширюють-
ся бактеріози, проти яких в країні
взагалі нема дієвих хімічних засобів
контролювання.*

*Інтенсивні технології вирощуван-
ня буряків цукрових передбачають за-
стосування на посівах лише гербіцидів
від 4,5 до 9,0 кг/га. Проте посіви ма-
ють бути захищені ще й від хвороб та
шкідників. Отже сумарна кількість
пестицидів зростає до 15–20 кг/га.*

*У системах захисту є великі не-
використані резерви. Рационально,
тобто за призначенням, на сходи
буряків цукрових наносять в серед-
ньому 0,02% об'єму робочої рідини з
інсектицидом. Основна частина ро-
бочої рідини, тобто 99,98% норми
внесення, потрапляє не на рослини, а
на поверхню ґрунту поля. Тобто така
кількість реально була б непотрібною
за умови, що для захисту буде вико-
ристано не традиційне обприскуван-
ня, а більш раціональний спосіб нане-
сення інсектициду — лише на рослини.*

*Питання розробки нових еколо-
гічних способів нанесення пестицидів
лише на цільові об'єкти — рослини —
з широким запровадженням інтен-
сивних технологій вирощування стає
все більш актуальним і вимагає свого
конструктивного вирішення.*

О.О. ІВАЩЕНКО,

доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік
Національна академія аграрних наук

О.О. ІВАЩЕНКО,

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

*Сучасна аграрна наука здатна
реально розв'язати проблеми у за-
хисті посівів культурних рослин, які
ставить виробництво і необхідність
збереження здорового ґрунту, води,
повітря та біологічного різноманіття
у поєднанні з високою урожайністю і
якістю одержаної продукції.*

**захист рослин, пестициди, шкід-
ливі організми, ефективність, еко-
логія, втрати**

Населення планети Земля пере-
вищило 7,2 млрд чоловік і продо-
вжує збільшуватись. Можливості
розширення площ орних земель у
глобальному плані будуть повністю
вичерпані до середини 21 століття.

Перед аграрною наукою і ви-
робництвом все актуальнішим стає
нарощування обсягів виробництва.
У провідних наукових центрах ак-

тивізовані дослідження з питань
біотехнології, генетики і селекції.
Виробництво одержує все нові і нові
сорти та гібриди сільськогосподар-
ських культур, що здатні за висо-
кого рівня потенційної родючості
ґрунту формувати високі урожаї. Все
більшого поширення набувають ін-
тенсивні технології вирощування по-
сівів сільськогосподарських культур.
Такі технології передбачають вико-
ристання високоурожайних сортів і
гібридів, широке застосування мі-
неральних добрив і надійний захист
посівів від шкідливих організмів за
допомогою пестицидів [1].

Технократичний підхід забез-
печує одержання високих урожаїв
сільськогосподарської продукції,
проте практика широкого викорис-
тання інтенсивних технологій вияви-
ла не лише позитивні, а й серйозні
побічні негативні впливи, особливо
на довкілля [2].

Інтенсивні технології передбача-
ють використання значних норм вне-
сення мінеральних добрив для фор-
мування високого рівня ефективної
родючості орних земель. У Голландії
такі норми наприкінці ХХ століття
досягали в середньому 660 кг д.р.
на гектар. Істотна частина внесених
мінеральних добрив промивається з





орного шару у поверхневі і підземні води і забруднює їх нітратами, нітритами та фосфатами. Такі води стають непридатними для споживання людиною, у теплий період таке евтрофне забруднення викликає масове цвітіння водоростей, отруєння і загибель риби [3]. Саме побічні ефекти ведення інтенсивного землеробства змусили законодавчо знизити рівень застосування мінеральних добрив у цій країні до 520 кг/га.

Висока продуктивність посівів культурних рослин можлива лише за умови забезпечення надійного їх захисту від шкідливих організмів. В інтенсивних технологіях ефективний захист здійснюють, насамперед, широким застосуванням пестицидів. На перший погляд цей метод забезпечує необхідний захисний ефект, дає можливість одержати швидкий господарський результат, є прийнятним за величиною затрат, проте створює і значні негативні впливи [4]. У першу чергу масоване застосування пестицидів забруднює залишками отриману аграрну продукцію. Наприклад, переважна більшість яблук, що прикрашають вітрини магазинів, у процесі свого росту і формування в інтенсивних садах пройшли через 25–30 обприскування інсектицидами і фунгіцидами. Чи є у читачів бажання вживати такі плоди, або запропонувати їх дітям? Логічним стає запитання: а можна зменшити кількість обприскувань і рівень пестицидного навантаження садів? Відповідь очевидна. Наукове забезпечення таких проблем є

явно недостатнім, воно не враховує тонкощів біології конкретних видів шкідливих організмів. Ці недоліки доводиться компенсувати в умовах виробництва масованим застосуванням обприскувань плодівих дерев пестицидами [5].

Перехід на високий рівень спеціалізації і концентрації аграрного виробництва, що його нав'язує ринкова система економічних відносин, ігнорує логічні закони агрономії і біологічні закони та досвід тисячоліть роботи на землі. І концентрація і спеціалізація мають сенс лише до певної межі, поки вони не суперечать агрономії. Приклади на кожному кроці. У погоні за прибутками нині у більшості регіонів країни зруйновані сівозміни. Що отримали натомість? Виробництво має короточасне збільшення доходів від вирощування комерційно привабливих посівів кукурудзи, соняшника, сої, ріпаку та інших «модних» на ринку комерційних культур. Частково так. Проте отримали і більш вагомий «надбання»: беззмінні посіви сої на поливних землях перетворились у розсадники павутинних кліщів, які не вдається надійно контролювати навіть 5–8-разовими обприскуваннями акарицидами; накопичення у посівах патогенних бактерій і поширення бактеріозів, проти яких в країні взагалі нема дієвих хімічних засобів контролювання [6]. Це сьогодні. У майбутньому з великою вірогідністю правомірно буде говорити про формування в таких регіонах резистентних до дії сучасних акарицидів популяцій павутинних і повстяних кліщів, що здатні масово пошкоджувати не лише рослини сої, а і переважну більшість видів культурних рослин, які вирощують у країні. У яку суму обійдеться суспільству, аграрному виробництву і довіллію вартість ефективних систем захисту посівів після того, як навала шкідників у формі резистентних популяцій стане масовою та заселить посіви? Як зупинити таку небажану перспективу в системі захисту посівів? Її необхідно зупинити сьогодні, у першу чергу поверненням до перевіреного досвіду, що давно довів свою ефективність. Не беззмінні ринкові посіви, а обов'язкове дотримання науково обґрунтованих діл для регіонів сівозміни дає можливість рознести посіви комерційно привабливих культур, і сої у тому числі, у часі і просторі та багаторазово знизити можливість

формування резистентних до препаратів популяцій шкідників, збудників хвороб, у тому числі і бактеріозів практично без застосування пестицидів.

Комерційні культури можуть приносити стабільні прибутки протягом багатьох років. Бажано щоб посіви практично усіх культур у господарствах були достатньо комерційно вмотивовані, тоді не буде нав'язливого бажання більше заробити на якійсь одній. Шлях отримання стабільних прибутків відрізняється від отримання прибутків лише сьогодні.

Основа переважної більшості систем захисту посівів культурних рослин від шкідливих організмів в інтенсивних системах вирощування базується на застосуванні пестицидів. Рівень навантаження пестицидів на посівах різних культур істотно відрізняється між собою, проте він становить значні цифри. Наприклад, лише гербіцидів на посівах буряків цукрових необхідно застосувати від 4,5 до 9,0 кг/га. Проте посіви мають бути захищені ще й від хвороб і від шкідників. Сумарна кількість пестицидів зростає до 15–20 кг/га [7]. Чому такий великий хімічний тиск на орні землі? Чи є шлях зниження такого великого пестицидного навантаження на довкілля? Яка необхідність у застосуванні такої великої кількості пестицидів? Практики можуть заперечити, що меншою кількістю препаратів надійно контролювати шкідливі організми на посівах неможливо.

Спробуємо проаналізувати подібну ситуацію і оцінимо можливість зниження пестицидного навантаження на прикладі посівів буряків цукрових. Розпочнемо з шкідників. Рослини буряків цукрових є бажаною кормовою рослиною для більш як 200 видів комах. Серед них і всім відомий звичайний буряковий довгоносик — *Astroparthenis punctiventris* Germ. — небезпечний шкідник, що здатний знищувати рослини культури на самих ранніх етапах їх розвитку. Для захисту рослин від комплексу шкідників у сучасній технології вирощування застосовують попередню токсикацію насіння інсектицидними протруйниками системної дії. Такий метод достатньо ефективний за умови, що чисельність бурякового довгоносика не перевищує 3,0 шт./м². Поріг чисельності звичайного бурякового довгоносика без проведення заходів

захисту — 0,3 шт./м². Тобто протруювання дозволяє надійно контролювати шкідника за чисельності, що у 10 разів перевищує порогову. Проте за чисельності шкідника 20—40 шт./м² і більше захистити сходи рослин культури лише токсикацією насіння неможливо [8]. Доводиться проводити обприскування посівів буряків цукрових інсектицидами у фазу сім'ядоль. Площа сім'ядоль у одної рослини буряків цукрових в середньому становить 2 см². За наявності на 1 м² близько 10 шт. рослин культури, загальна площа поверхні сходів буряків цукрових становить 20 см². Сучасна практика вирощування солодких коренеплодів — це суцільне обприскування посівів буряків цукрових інсектицидами, що забезпечує захист сходів культури від жуків звичайного бурякового довгоноса. Який у процесі обприскування розподіл робочої рідини з інсектицидом? Рационально, тобто за призначенням, на рослини наноситься в середньому 0,02% об'єму робочої рідини з інсектицидом. Основна частина норми внесення робочої рідини, тобто 99,98%, потрапляє не на рослини, а на поверхню ґрунту [9]. Це реальні втрати, які крім забруднення довкілля нічого позитивного не приносять. Відповідно з норми витрати 1,5—2,0 л/га інсектициду за призначенням використано лише 30—40 г/га. Вся інша кількість реально була б непотрібною, за умови що для захисту буде використано не традиційне обприскування, а більш раціональний спосіб нанесення інсектициду лише на рослини.

Подібна ситуація і з використанням гербіцидів. Відомо, що рослини бур'янів найбільш чутливі до дії гербіцидів у самі ранні фази свого розвитку — сім'ядолі (2 листки). Водночас рослини бур'янів в такий період мають дуже малу поверхню і відповідно мале проєктивне покриття. Обприскування у такий період забезпечує самий високий рівень ефективності дії гербіцидів і одночасно найбільші непродуктивні втрати препаратів, що досягають 90—99% норми витрати робочої рідини з гербіцидами [10]. Яка кількість гербіцидів від норми витрати була використана за призначенням і яку кількість становлять втрати — легко розрахувати. За досконалого способу нанесення робочої рідини лише на рослини величину втрат можна буде реально скоротити і



знижити антропогенне навантаження на довкілля.

Аналогічна ситуація з розподілом і використанням інсектицидів і фунгіцидів у садах і виноградниках. Не складно оцінити, яка кількість краплин робочої рідини у процесі обприскування не потрапляє на листки культур, а пролітає мимо і забруднює довкілля.

Питання розробки нових екологічних способів нанесення пестицидів лише на цільові об'єкти — рослини — з широким запровадженням інтенсивних технологій вирощування стає все більш актуальним і вимагає свого конструктивного вирішення. За умови позитивного вирішення такої проблеми хімічний спосіб захисту посівів отримає нові можливості застосування і підвищить рівень екологічної безпечності у десятки разів, порівняно з сучасним.

Заслугує на увагу активізація наукових досліджень з питань удосконалення біологічних способів контролювання шкідливих організмів на основі більш глибокого розуміння специфіки взаємодії між шкідливими організмами і рослинами, та між шкідливими організмами і їх суперпаразитами та хижаками.

Розширення площ біологічного землеробства вимагає для успішної роботи розробки ефективних систем захисту посівів від шкідливих організмів без використання пестицидів. Такі системи можуть бути побудовані на основі глибоких біологічних досліджень шкідників, збудників хвороб, бур'янів та їх взаємодії з біологічними і абіотичними факторами середовища. Доцільним може

бути творче моделювання природних взаємовідносин між компонентами біоценозів [11].

Життя доводить безперспективність технократичного підходу до питань захисту рослин і його екологічну неприйнятність для майбутнього землеробства. Епоха масованого застосування пестицидів для забезпечення захисту посівів має закінчитись. Логіка життя і сучасна практика аграрного виробництва доводять необхідність точного і дуже обмеженого застосування препаратів та збереження здатності природи підтримувати біологічну рівновагу в регіонах.

Сучасна аграрна наука здатна реально розв'язати ті проблеми у захисті посівів культурних рослин, які ставить виробництво і необхідність збереження здорового ґрунту, води, повітря і біологічного різноманіття у поєднанні з високою урожайністю і якістю одержаної продукції.

ВИСНОВКИ

1. Сучасні інтенсивні технології вирощування посівів сільськогосподарських культур є переважно техногенними і не враховують побічних негативних екологічних ефектів. Такі технології вимагають творчого удосконалення, без якого вони не мають перспектив у майбутньому аграрному виробництві через індуковані ними екологічні проблеми.
2. Діяльність людини на землі має бути спрямована на максимальне збереження видової різноманітності життя, забезпечення можливості природним біоценозам пом'якшити

і частково компенсувати той негативний антропогенний тиск на довкілля, який проявляється в результаті аграрного виробництва.

3. Найбільш доцільно і екологічно безпечно у майбутньому землеробстві формувати системи захисту посівів від шкідливих організмів на основі творчого моделювання природної взаємодії між компонентами біоценозів з використанням можливостей агротехнічного, біологічного, фізичного, фітоценологічного і хімічного способів, за умови радикального зниження рівня забруднення довкілля хімічним способом.
4. Така методологія побудови систем захисту дасть можливість уникати формування резистентних популяцій шкідливих організмів, забезпечувати здатність біологічних систем підтримувати гомеостаз і високу біологічну продуктивність культурних рослин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фізіологія рослин: проблеми і перспективи розвитку (у двох томах) / Гол. редактор В.В. Моргун. — Том 2. — К.: Логос, 2009. — 693 с.
 2. Kruidhof H.M., Bastiaans L. & Kropff M.J. (2008) Ecological weed management by cover cropping: effects on weed growth in autumn and weed establishment in spring. *Weed Research* 48, 492—502.
 3. Болотный А.В. Техника безопасности и охрана окружающей среды при работе с пестицидами / А.В. Болотный, Н.И. Рубец // Сахарная свекла. — М. — 1984. № 6. — С. 35—36.
 4. Beckie H.J. & Reboud X. (2009) Selecting for weed resistance: herbicide rotation and mixture. *Weed Technology* 23, 363—370.
 5. Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений // Журнал общей биологии. — 1986. Т. XI. — С. 603—613.
 6. Borlaug, N.E., and C.R. Dowsell. 1997. The acid lands: One of agriculture's last frontiers. In: *Plant-Soil Interactions at Low pH*. Moniz, A.C. et al. (eds.) Brazilian Soil Science Society. pp. 5—15.
 7. Ушкаренко В. Глобальне потепління і агрофітоценози Степу / В. Ушкаренко, С. Голубородько // Агроперспектива. — 2009. — №8—9. — С. 73—75.
 8. Саблук В.Т. Регулирование численности вредителей сахарной свеклы / В.Т. Саблук, Ю.П. Бичук // Защита растений от вредителей и болезней — 1986. №2. — С. 20—22.
 9. Іващенко О.О. Обприскування, як спосіб нанесення гербіцидів. / О.О. Іващенко // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. — Вип. 14. — 2012. — К. — С. 174—176.
 10. Іващенко А.А. Сорняки в посевах сахарной свеклы / А.А. Іващенко, А.А. Іващенко // Защита и карантин растений. — №2. — 2012. Приложение. — 28 с.
 11. Бурда Р.І. «Червоний список» сего-
- тальних рослин України / Р.І. Бурда // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенного середовища: міжнародна наукова конференція, 16—19 травня 2005 р. // Тези доп. — Дніпропетровськ: Проспект, 2005. — С. 22—25.
- Іващенко А.А., академик НААН**
Іващенко А.А., кандидат
сельскохозяйственных наук
- Будущее системы защиты растений,**
экологические аспекты
- Перед аграрной наукой и производством все более актуальной становится проблема наращивания объемов производства продовольствия, кормов и сырья для переработки. Выполнить наращивание объемов производства на перспективу возможно, в первую очередь, за счет усиления уровня интенсификации аграрного производства.*
- Частично такая работа уже проводится сегодня. Технократический подход позволяет получать высокие урожаи сельскохозяйственной продукции, однако практика широкого использования интенсивных технологий выявила не только положительные, но и серьезные побочные негативные эффекты, особенно на окружающую среду.*
- Например, подавляющее большинство яблок, что сегодня украшают витрины магазинов, в процессе своего роста и формирования в интенсивных садах прошли через 25—30 опрыскиваний инсектицидами и фунгицидами.*
- Бессменные посевы сои на поливных землях превратились в рассадники паутинных клещей, которых не удается надежно контролировать даже проведением 5—8-разовых опрыскиваний акарицидами, накопление в посевах патогенных бактерий и распространение бактериозов, против которых в стране вообще нет действенных химических средств контроля.*
- Интенсивные технологии выращивания предусматривают применение гербицидов на посевах свеклы сахарной от 4,5 до 9,5 кг/га. Однако посевы должны быть защищены еще и от вредителей и болезней. Суммарное количество пестицидов возрастает до 15—20 кг/га.*
- В системах защиты есть большие неиспользованные резервы. Рационально, то есть по назначению, на всходы растений сахарной свеклы наносят в среднем 0,02% объема рабочей жидкости с инсектицидом. Основная часть рабочей жидкости, то есть 99,98% нормы внесения, попадает не на растения, а на поверхность почвы. Соответственно, такое количество пестицида реально было бы ненужным при условии, что для защиты будет использовано не опрыскивание, а более рациональный способ нанесения инсектицида — только на растения.*
- Вопрос разработки новых экологических способов нанесения пестицидов только на целевые объекты — растения — с широким внедрением интенсивных технологий выращивания становится все более актуальным и требует своего конструктивного решения.*
- Современная аграрная наука способна реально разрешить те проблемы в защите посевов культурных растений, которые ставит производство и необходимость сохранения здоровой почвы, воды, воздуха и биологического разнообразия в сочетании с высокой урожайностью и качеством полученной продукции.*
- защита растений, пестициды, вредные организмы, эффективность, экология, потери**
- Ivaschenko A.A., академик НААН,**
Ivaschenko A.A., the candidate of
agricultural sciences
- Future of the plant protection system,**
ecological aspects
- Before agrarian science and production the problem of increase of production of food volumes becomes more actual, forage and raw material for processing. To execute the increase of production volumes on a prospect maybe at the first turn due to strengthening of level of intensification of conduct of agrarian production.*
- Partly such work is already conducted today. Technocratic approach allows to get the high harvests of agricultural produce, however practice of deployment of intensive technologies educed not only positive but also serious negative side effects, especially on an environment.*
- For example, swingeing majority of apples, that today decorate the shop-windows of shops, in the process of the height and forming in intensive gardens got through a 25—30 sprinkling insecticides and fungicides.*
- The permanent sowing of soy on area requiring irrigations grew into the nurseries of spider web claws, that does not succeed to be reliably controlled even as a result of realization a 5—8 valid for one occasion sprinkling of acaricides, accumulation in sowing of pathogenic bacteria and distribution of bacteriosis against that in a country in general there are not effective chemical facilities of controlling.*
- Intensive technologies of growing envisage application of herbicides on sowing of sugar beet from 4,5 to 9,5 kg/ha. However sowing must be protected and from wreckers and from illnesses. The total amount of pesticides increases to 15—20 kg/ha. There are large untapped backlogs in the systems of defence.*
- Rationally, it est on purpose, on the shoots of plants of sugar beet inflict on the average 0,02% volume of working liquid with insecticide. Basic part of working liquid, it est 99,98% from the norm of bringing gets not on plants, and on the surface of the field soil. Accordingly such amount of pesticide really would be unnecessary, after terms, that for defence not sprinkling will be used, and more rational method of causing of insecticide only on plants.*
- Questions of development of new ecological methods of causing of pesticides only on having a special purpose objects — plant with wide introduction of intensive technologies of growing becomes more actual and requires the structural permission.*
- Modern agrarian science is able to really work out those problems in defence of sowing of cultural plants, that is put by a production and necessity of maintenance of healthy soil, water, air about biological variety in combination with the high productivity and quality of the got products.*
- defence of plants, pesticides, harmful organisms, efficiency, ecology, losses**

ЗАХИСТ ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД БОРОШНИСТОЇ РОСИ ВОСЕНИ

Досліджено вплив осіннього застосування фунгіцидів на основі проквіназиду, пропіконазолу та ципроконазолу з водорозчинним гідроксидом міді на врожайність пшениці озимої високоінтенсивного типу сорту Смулянка. Показано, що обробка фунгіцидами восени є ефективною як за значного ураження посівів борошнистою росою, так і за помірного рівня розвитку хвороби, та сприяє статистично достовірному підвищенню врожаю культури. За умов дефіциту міді у ґрунті та забезпечення посівів пшениці азотом спостерігається високий рівень реакції сорту пшениці озимої Смулянка на позакореневе внесення гідроксиду міді восени.

пшениця озима, борошниста роса, фунгіциди, врожайність, якість зерна

За даними ФАО до 2050 р. для забезпечення населення продуктами харчування виробництво сільськогосподарської продукції потрібно збільшити на 70% (на 100% у країнах, що розвиваються) [1–3]. Це має бути результатом досягнення високих врожаїв і підвищення інтенсивності землеробства. Тому, розробка нових технологій вирощування культур залишається актуальним питанням.

Протягом вегетаційного періоду посіви пшениці озимої можуть уражатися численними грибними захворюваннями, які призводять до втрати врожаю. В останнє десятиріччя зміни клімату та технологій вирощування призвели до суттєвих трансформацій ценозів сільськогосподарських культур і супроводжувалися змінами у складі патогенів регіонів вирощування зернових колосових культур [4]. Серед найбільш шкідливих хвороб пшениці залишається борошниста роса, збудником якої є *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* (DC.) Speer. Збудника цього захворювання відрізняє широка екологічна пластичність та висока репродуктивна здатність. Захворювання пшениці борошнистою росою спостерігаються в усіх областях України. Уражаються надземні органи рослин. Перші симптоми захворювання з'являються вже

В.В. ШВАРТАУ,
доктор біологічних наук, член-кореспондент НАН України,
E-mail: VictorSchwartau@gmail.com

Л.М. МИХАЛЬСЬКА,
кандидат біологічних наук
E-mail: Mykhalskaya_L@ukr.net

М.Є. РЯЗАНОВА,
аспірант
E-mail: marina.rz@mail.ru
Інститут фізіології рослин і генетики
НАН України,
вул. Васильківська, 31/17, Київ-22, 03022

в осінній період. На сходах рослин борошниста роса помітна на піхвах листків у вигляді матових плям, а пізніше — білого павутинного нальоту, або плям з підвищеною щільністю [2, 4]. Аскоспори збудника проростають на поверхні листків і дають поверхневу грибницю, яка й зимує на живих рослинах. Посіви пшениці озимої ранніх термінів посіву уражаються сильніше, ніж оптимальних.

Відомо, що забезпечення посівів озимих злакових фосфором, калієм та сіркою сприяє зменшенню ураженості борошнистою росою, а великі норми азоту — навпаки, підвищують рівень ураження посівів хворобою. Проте, за нинішніх економічних умов, забезпечення посівів пшениці озимої PKS є не вирішеним завданням. Зважаючи ще й на те, що чотири з останніх п'яти років характеризувалися подовженням осіннім вегетаційним періодом, шкідливість збудника борошнистої роси на посівах озимини зростає.

В Україні зареєстровано значну кількість фунгіцидів. Однак, у зв'язку з недостатньою ефективністю більшості діючих речовин щодо контролювання борошнистої роси, ефективний захист посівів зернових колосових залишається складною проблемою.

Зазначимо, що традиційним елементом технологій вирощування пшениці є застосування мікроелементів разом з пестицидами. Важ-

ливим мікроелементом, складовим редокс-систем рослин і необхідним для повноцінного розвитку рослин пшениці у вегетативний та генеративний періоди, є мідь. Навіть невеликий дефіцит елемента, який супроводжується відсутністю візуальних ознак прояву, призводить до втрат урожайності [5, 6]. Одним з ефективних рішень корекції дефіциту міді у зернових протягом вегетації є позакореневе підживлення, що досить швидко усуває симптоми нестачі без значного підвищення вмісту цього елемента в зерні та навколишньому середовищі. Фунгіцидна активність міді робить її важливим компонентом багатьох пестицидів.

Зважаючи на високий рівень шкідливості борошнистої роси на посівах пшениці озимої в останні роки, **метою роботи** було дослідити ефективність водорозчинного гідроксиду міді з фунгіцидною дією (Косайд 2000) та його композицій з фунгіцидами на основі проквіназиду (Таліус), ципроконазолу з пропіконазолом (Альто Супер) проти хвороби, а також вплив зазначених композицій на врожайність та якісні показники зерна пшениці озимої.

Матеріали і методи досліджень. Польові досліді проводили у 2012–2014 роках на виробничих посівах Дослідного сільськогосподарського виробництва (ДСВ) Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ НАН України) у смт Глеваха Васильківського району Київської області на виробничих посівах пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) короткостеблового сорту Смулянка високоінтенсивного типу. Площа ділянок становила 50 м², повторність — 6-разова.

Рослини обробляли у фазу осіннього кушіння GS 21 за Zadoks [7]. Схема досліді включала наступні варіанти:

- контроль — без обробки;
- Таліус 20, к.е. (проквіназид, 200 мг/л) — 0,25 л/га;
- Альто Супер 330 ЕС, к.е., (ципроконазол, 80 г/л; пропіконазол 250 г/л) — 0,5 л/га;



*Стан посівів навесні після осіннього внесення композиції гідроксиду міді з Таліусом та Альто Супер (зліва); справа — необроблена ділянка.
Київська область, 2013 р.*

- Таліус 20, к.е. — 0,15 л/га + Альто Супер 330 ЕС, к.е. — 0,4 л/га;
- Таліус 20, к.е. — 0,20 л/га + Косайд 2000, в.г. (гідроксид міді — 350 г/кг) — 150 г/га;
- Таліус 20, к.е. — 0,20 л/га + Косайд 2000, в.г. — 300 г/га;
- Косайд 2000, в.г. — 150 г/га;
- Косайд 2000, в.г. — 300 г/га;
- Косайд 2000, в.г. — 150 г/га + Таліус 20, к.е. — 0,15 л/га + Альто Супер 330 ЕС, к.е. — 0,4 л/га.

Обстеження посівів та облік ураження рослин проводили восени у фазі кушіння пшениці озимої, а навесні у період закінчення фази кушіння — початок виходу в трубку. Інтенсивність ураження рослин визначали за фактично зайнятою

міцелієм площею листка й стебла [2]: 0 балів — листки не уражені, 9 балів — листки повністю покриті борошнистою росою, 10 балів — рослини загинули.

Зерно аналізували на вміст білка і клейковини в лабораторії якості зерна ІФРГ НАН України на ІЧ-аналізаторі Inframatik 8600 фірми Pertin Instruments AB (Швеція). Статистично одержані дані обробляли за стандартними методиками, за допомогою професійного пакету програм для статистичного аналізу Statistica 6,0 та з використанням програми Excel з Agrostat.

Результати досліджень. Відзначимо, що умови зимового періоду 2012—2013 років були виключно важкими для посівів пшениці озимої у Київській та інших областях

України. Велика кількість опадів та тривала відсутність низьких температур призвели до створення умов для випрівання посівів й значних втрат врожаю. За цих умов обробка фунгіцидом Альто Супер та композиціями Альто Супер з Таліусом та Косайдом у фазу GS 21 статистично достовірно підвищувала врожайність пшениці озимої (табл. 1).

Позитивний ефект спостерігався й за використання композицій фунгіцидів Альто Супер і Таліус з гідроксидом міді у нормі 100 г/га. Підвищення норми внесення міді до 300 г/га позакоренево не зумовлювало відповідного зростання врожайності культури. Високий рівень реакції на позакоренево застосування міді може бути пов'язаний з належним забезпеченням посівів азотом і дефіцитом міді на легких ґрунтах в умовах ДСВ. За нашими даними загальний вміст міді у ґрунтах дослідних ділянок не перевищував 4—6 мг/кг, а доступних форм становив менше 0,5 мг/кг.

Більш сприятливі погодні умови вегетаційного сезону 2013—2014 рр. призвели до підвищення біологічної врожайності в усіх варіантах дослідів у порівнянні з попереднім сезоном. Обробка фунгіцидами Альто Супер і Таліус та їх композицій з Косайдом також статистично достовірно підвищували врожайність. При цьому осіннє застосування фунгіцидів було ефективним як щодо підвищення врожайності, так і для збереження якості зерна. Зазначимо, що в умовах осені 2012 р. був високим рівень розвитку збудника на дослідних ділянках. Ураження посівів пшениці озимої у наступному вегетаційному сезоні були суттєво нижчими (табл. 2). При цьому ефективність саме композицій гідроксиду міді з Проквіназидом, Ципроконазолом та Пропіконазолом щодо підвищення врожайності культури була високою як у рік значного ураження посіву борошнистою росою восени, так і у рік суттєво нижчої шкідливості хвороби на посівах пшениці озимої.

За умов осіннього застосування фунгіциду Таліус встановлено високий рівень інігування розвитку борошнистої роси на рослинах пшениці озимої, що зумовило створення оптимальних умов для розвитку рослин та їх перезимівлі. Встановлено високу активність Таліусу проти борошнистої роси й за помірного рівня ураження посівів борошнистою росою. Композиції проквіназиду з ефектив-

1. Вплив осіннього застосування фунгіцидів Косайд 2000, в.г., Таліус 20, к.е. та Альто Супер 330 ЕС, к.е. на урожай пшениці озимої сорту Смуглянка

Варіанти	Вегетаційний сезон 2012—2013 рр.		Вегетаційний сезон 2013—2014 рр.	
	Урожай, ц/га	Вміст білка, % / клейковини, %	Урожай, ц/га	Вміст білка, % / клейковини, %
Контроль	60,0	13,9 / 31,7	85,0	13,9 / 32,4
Таліус, 0,25 л/га	64,0	13,9 / 31,9	87,4	13,9 / 32,6
Альто Супер, 0,5 л/га	68,0	14,0 / 31,8	87,0	14,1 / 32,7
Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	70,0	14,2 / 31,9	92,0	14,2 / 32,9
Таліус, 0,20 л/га + Косайд, 150 г/га	66,0	13,9 / 31,9	89,0	14,0 / 32,8
Таліус, 0,20 л/га + Косайд, 300 г/га	66,9	14,1 / 31,9	88,2	14,1 / 32,9
Косайд, 150 г/га	64,0	13,9 / 31,7	88,0	14,2 / 32,3
Косайд, 300 г/га	65,0	13,9 / 31,9	86,0	13,9 / 32,2
Косайд, 150 г/га + Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	71,2	14,2 / 31,9	93,9	14,2 / 32,9
НІР _{0,5}	4,0	0,4 / 0,7	4,8	0,4 / 0,7

ними проти плямистостей фунгіцидами (ципроконазол + пропіконазол) та з мікроелементами (гідроксид міді) є ефективними щодо статистично достовірного підвищення рівня врожайності пшениці озимої.

Слід зазначити, що за подовженого періоду вегетації культури восени саме осіннє застосування композицій фунгіцидів у фазу GS 21 є важливою складовою забезпечення високого рівня врожайності пшениці озимої.

ВИСНОВКИ

За результатами польових досліджень у роки з різною величиною розвитку та шкідливості борошністої роси на посівах пшениці озимої встановлено ефективність застосування гідроксиду міді у композиціях з фунгіцидами на основі діючої речовини проквіназид (Таліус) та діючих речовин ципроконазол з пропіконазолом (Альто Супер) для захисту пшениці озимої високоінтенсивного типу сорту Смуглянка. Показано, що застосування вище-

згаданих фунгіцидів сприяє підвищенню врожайності культури без зниження якісних показників.

Застосування фунгіцидів Таліус 20, к.е. та Альто Супер 330 ЕС, к.е. виявилось високоефективним як за умов значного ураження посівів борошністою росю (вегетаційний період 2012—2013 рр.), так і за умов відносно низького рівня захворювання (вегетаційний період 2013—2014 рр.).

Перспективним є впровадження композицій фунгіцидів з гідроксидом міді. За умов дефіциту міді у ґрунті та оптимального забезпечення посівів пшениці азотом спостерігається високий рівень реакції сорту Смуглянка пшениці озимої високоінтенсивного типу на позакореневе внесення водорозчинного гідроксиду міді восени.

ЛІТЕРАТУРА

1. Моргун В.В. 100 центнерів. Сучані сорти та оптимальні системи живлення й захисту

2. Ураженість листків пшениці озимої сорту Смуглянка борошністою росю у фазі осіннього куціння за обробки посівів фунгіцидами восени

Варіанти	Ураженість борошністою росю, балів	
	2013 р.	2014 р.
Контроль	8,0	2,0
Таліус, 0,25 л/га	2,0	0
Альто Супер, 0,5 л/га	3,8	1,0
Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	1,0	0
Таліус, 0,20 л/га + Косайд, 150 г/га	2,0	0
Таліус, 0,20 + Косайд, 300 г/га	1,5	0
Косайд, 150 г/га	5,5	0
Косайд, 300 г/га	4,5	0
Косайд, 150 г/га + Таліус, 0,15 л/га + Альто Супер, 0,4 л/га	1,0	0
НІР _{0,5}	2,0	1,0

озимої пшениці [9 вид.] / В.В. Моргун, Є.В. Санин, В.В. Швартау. — К.: Логос, 2015. — 145 с.

2. *Future challenges in crop protection against fungal pathogens* / A. Goyal, C. Manoharachary (eds.). // Springer, 2014. — 372 p.

3. *The resource outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050?* / J. Bruinsma // FAO Expert Meeting, 2009. — 33 p.

4. Ретьман С.В. Плямистості озимої пшениці в Лісостепу України й концептуальні основи захисту: автореф. дис. докт. с.-г. наук: 06.01.11 / С.В. Ретьман. — К., 2009. — 53 с.

5. *Alloway B.J. Heavy metals and metalloids as micronutrients for plants and animals* / ed. by B.J. Alloway // Heavy metals in soils: trace metals and metalloids in soils and their bioavailability. — Springer, 2013. — Chapter 7. — P. 195—209.

6. *Alloway B.J. Micronutrients and crop production. An introduction* / ed. by B.J. Alloway // Micronutrient deficiencies in global crop production. — Springer, 2008. — Chapter 1. — P. 1—39.

7. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for growth stages of cereals // Weed research. — 1974. — № 14 (6). — P. 415—421.

Швартау В.В., Михальская Л.Н., Рязанова М.Е.

Защита посевов пшеницы озимой от мучнистой росы в осенний период

Исследовано влияние осеннего применения фунгицидов на основании проквиназида, пропиконазола и ципроконазола с водорастворимым гидроксидом меди на урожайность пшеницы озимой высокоинтенсивного типа сорта Смуглянка. Показано, что обработка фунгицидами осенью является эффективной как при значительном поражении посевов мучнистой росой, так и при умеренном уровне развития болезни, и способствует статистически достоверному повышению урожайности культуры. В условиях дефицита меди в почве и обеспечения посевов пшеницы азотом наблюдается высокий уровень реакции сорта пшеницы озимой Смуглянка на внекорневое внесение гидроксида меди осенью.

пшеница озимая, мучнистая роса, фунгициды, урожайность, качество зерна

Schwartau V.V., Mykhalska L.M., Ryzanova M.E.

Protection of winter wheat sowings from powdery mildew in autumn

The effect of the autumn application of fungicides Proquinazid, Propiconazole and Cyproconazole with a water-soluble copper hydroxide on the yield of winter wheat of high-yield type variety Smuglyanka was investigated. It is shown that fungicide treatment in the autumn is highly effective in the protection of the crop against powdery mildew, and under high and moderate level of disease activity, and it promotes a statistically significant increasing in crop yield. At the deficit of copper in the soil and under using nitrogen in wheat the high level of response of winter wheat variety Smuglyanka at foliar application of copper hydroxide in the autumn was detected.

winter wheat, powdery mildew, fungicides, yield, quality of grain

Рецензент:

Ретьман С.В.,
доктор сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

БІОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ ЯЧМЕНЮ ВІД ГЕЛЬМІНТОСПОРІОЗУ

Наведено результати дослідження ефективності штаму *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404, який розглядається як перспективний агент біоконтролю за використання його проти звичайної (гельмінтоспориозної) кореневої гнилі та темно-бурої плямистості листків ячменю. Встановлено, що даний штам проявляє як прямий антагоністичний вплив на грибні фітопатогени, так і опосередкований, через індукцію захисних реакцій рослини.

ячмінь, *Bipolaris sorokiniana*, *Bacillus amyloliquefaciens*, біологічний захист

Останніми роками все більша увага приділяється застосуванню біологічних препаратів для захисту сільськогосподарських культур від хвороб. Це продиктовано необхідністю відновлення екологічної рівноваги в агроценозах, яка протягом тривалого часу порушувалась інтенсивним застосуванням хімічних засобів, що призвело до збіднення ґрунтових екосистем, накопичення токсинотворюючих штамів мікроміцетів, і, як наслідок, до підвищення ураженості рослин раніше не актуальними хворобами. Серед таких хвороб особливе місце займають гельмінтоспориоз, збудниками яких є гриби роду *Bipolaris* (син. *Helminthosporium*, *Drechslera*). Зокрема, гриб *Bipolaris sorokiniana* (сумчаста стадія *Cochliobolus sativus*) спричиняє темно-буру листову плямистість, звичайну кореневу гниль та «чорний зародок» ячменю, уражуючи, відповідно, листки, корені та насіння цієї культури.

Поширення гельмінтоспориозів ячменю в Україні досягло катастрофічних масштабів, що, за деякими даними, становить 75,2% [6].

Захист ячменю від гельмінтоспориозів здійснюється за допомогою хімічних пестицидів. В той же час ячмінь цінується як дієтичний продукт, а його зерно містить мінімальну кількість жиру та добре збалансований за амінокислотним складом білок. У ньому багато амінокислоти лізину з високою антивірусною активністю.

Л.О. КРЮЧКОВА,
доктор біологічних наук,
E-mail: k_larysa@ukr.net

С.В. ЛАПА,
кандидат біологічних наук,
E-mail: slapa@ukr.net
Інститут мікробіології і вірусології
ім. Д.К. Заболотного НАН України,
м. Київ

Стінки клітин ендосперму багаті на *b*-глюкани, що позитивно впливають на рівень холестерину у крові. Ячмінь містить легку форму крохмалю — мальтозу, яка легко засвоюється організмом. З огляду на вищесказане, застосування біологічних препаратів для захисту ячменю від хвороб є надзвичайно актуальним.

Нині на світовому ринку найчисленнішою є група біофунгіцидів, основою яких є антагоністичні штамми бактерій роду *Bacillus*, кількість яких складає до 30 найменувань [10]. В Україні науковцями Інституту мікробіології і вірусології НАН України (ІМВ НАНУ) створено мікробіологічний препарат Фітоспорин [7], який уже протягом кількох десятиліть широко використовується для захисту рослин від грибних і бактеріальних хвороб. Проведеним нами первинним скринінгом штамів бацил із колекції відділу антибіотиків ІМВ НАНУ було виявлено ще один штам *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404, який за своєю антифунгальною дією не поступається, а в деяких випадках навіть перевищує активність штаму *Bacillus amyloliquefaciens* IMB B-7100, що є основним інгредієнтом біопрепарату Фітоспорин. Даний штам проявив високу технічну ефективність проти церкоспорельозу та фузаріозної кореневої гнилі пшениці [14].

Метою даної роботи було дослідити ефективність застосування штаму *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404 для захисту ячменю від звичайної (гельмінтоспориозної) кореневої гнилі та темно-бурої плямистості листків.

Методики досліджень. В роботі використовували біопрепарат Фітодоктор (основним інгредієнтом якого є штам *B. amyloliquefaciens* IMB B-7100), штам *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404 та мікроміцети *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*), *Fusarium poae*, *Gibberella fujikuroi* (*Fusarium moniliforme*), *Nectria haematococca* (*Fusarium solani*), *Fusarium oxysporum*, *Cochliobolus sativus* (*Bipolaris sorokiniana*), *Botrytis cinerea* (*Botryotinia cinerea*), *Oculimacula yallundae*, *Gaeumannomyces graminis*, *Rhizoctonia cerealis* (*Ceratobasidium cereale*), *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus* sp.) з робочої колекції відділу антибіотиків ІМВ НАН України.

Антагоністичну активність штамів бацил щодо фітопатогенних мікроміцетів визначали за методом відстроченого антагонізму, запропонованого Гарре 1887 р. [3]. Штам-антагоніст висівали у центр чашки Петрі на тверде поживне середовище — картопляний агар (КА) та інкубували протягом 24 годин при температурі 28°C. Потім по краю чашки підсівали тест-культуру, поміщали в термостат при температурі, оптимальній для росту мікроміцетів (24°C). Як показник чутливості використовували індекс пригнічення (*I*, %), який визначали за формулою:

$$I = (P_k - P_{\text{вас}}) / P_k * 100,$$

де P_k — радіус колонії гриба в контролі, $P_{\text{вас}}$ — радіус колонії гриба в сумісній культурі з штамом бактерії-антагоніста.

Штамами з підвищеною антагоністичною активністю вважалися ті, під дією яких пригнічення становило понад третину (> 30%) порівняно з контрольним варіантом (без впливу бактерії-антагоніста) [13].

Для обробки насіння та листків ячменю біопрепаратом (спори та вегетативні клітини) штамми бацил вирощували методом глибинного культивування в колбах ємністю 750 мл на качалці (200 об./хв) при температурі +37°C протягом 18—24 год на рідкому поживному

синтетичному середовищі наступного складу: 10% розчин глюкози — 150 мл; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ — 47,5 мл; KH_2PO_4 — 96,0 мл; MgSO_4 — 1,8 мл; Na цитрат — 12,9 мл; вода — 691,8 мл. Бактеріальні клітини відбирали шляхом центрифугування при 8000—9000 об./хв, осад промивали стерильною водогінною водою та готували суспензію з титром 10^9 КУО (колонієутворюючих одиниць) в 1 мл, безпосередньо перед обробкою.

Ефективність штаму *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404 проти звичайної кореневої гнилі ячменю досліджували шляхом передпосівної обробки насіння суспензією клітин (титр 10^9 КУО/мл). Зараження збудником хвороби та обліки розвитку звичайної кореневої гнилі проводили згідно з методикою Ownley et al. [11], модифікованою нами з врахуванням особливостей патогена [5].

Ефективність застосування досліджуваних штамів проти темно-бурої плямистості листків ячменю визначали на штучному інфекційному фоні, створеному відповідно до методу, описаного De Vleeschauwer et al., 2010 [8]. Наносили препарат на листки шляхом обприскування суспензією клітин (титр 10^9 КУО/мл) або центрифугатом культуральної рідини. Обприскування проводили з профілактичною (за 5 діб до зараження патогеном) та лікувальною (після зараження патогеном) метою. Опосередковану дію метаболітів на збудника темно-бурої плямистості листків через індукцію захисних реакцій досліджували за внесення культуральної рідини в субстрат (пісок), в якому вирощували рослини. При цьому активні субстанції потрапляли на корені, тому пригнічення розвитку листової плямистості свідчило про активацію імунітету рослини, а не про безпосередню дію на збудника.

Обліки хвороби проводили на 7-му добу після зараження за такою шкалою:

- 0 — рослина здорова;
- 1 — поодинокі плями діаметром до 1 мм займають до 2% листової поверхні;
- 2 — плями діаметром 1—3 мм займають до 10% поверхні листка;
- 3 — плями діаметром 1—3 мм займають понад 25% поверхні листка;
- 4 — близько половини поверхні листка займають веретеноподібні плями діаметром понад 3 мм з не-

кротичним центром і червоно-бурою облямівкою;

5 — понад 75% поверхні листка займають веретеноподібні плями, що зливаються.

Результати досліджень. Нами виявлено високу антагоністичну дію штаму *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404 щодо широкого спектра фітопатогенних грибів. Одним з найбільш чутливих виявився фітопатоген *Cochliobolus sativus* (*Bipolaris sorokiniana*) (табл. 1, фото), при цьому індекс пригнічення становив 55,7%. Крім того, саме цей грибок виявився найбільш вразливим серед проаналізованих нами мікроміцетів щодо впливу інших штамів бактерій роду *Bacillus* [1], отже, застосування проти нього біологічних препаратів, створених на основі бацил, є досить перспективним.

Дослідження штамів бацил в лабораторних умовах у чашках Петрі методом відстроченого антагонізму дало нам можливість відібрати найбільш перспективні штами для біологічного контролю. Проте, ймовірність передбачення поведінки організмів у польових умовах за таким тестом дуже низька. Мікроорганізми, які культивуються в лабораторних умовах, знаходяться при цьому у не властивих для них умовах існування, тому їх активність може змінюватися. У зв'язку з цим, наступним етапом наших досліджень стало культивування їх в умовах, наближених до природних. Такі умови, в яких біотичний чинник зазвичай працює, забезпечуються у вегетаційному досліді, де функцію тест-організму виконує рослина, заражена фітопатогеном, проти якого

1. Антагоністична активність *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404 щодо фітопатогенних мікроміцетів

Гриб	Індекс пригнічення, %
<i>Gibberella zeae</i> (<i>Fusarium graminearum</i>)	33,3
<i>Fusarium poae</i>	38,3
<i>Gibberella fujikuroi</i> (<i>Fusarium moniliforme</i>)	37,3
<i>Nectria haematococca</i> (<i>Fusarium solani</i>)	21,7
<i>Fusarium oxysporum</i>	31,7
<i>Cochliobolus sativus</i> (<i>Bipolaris sorokiniana</i>)	55,7
<i>Botrytis cinerea</i> (<i>Botryotinia cinerea</i>)	60,0
<i>Oculimacula yallundae</i>	56,7
<i>Gaeumannomyces graminis</i>	52,0
<i>Rhizoctonia cerealis</i> (<i>Ceratobasidium cereale</i>)	47,3
<i>Rhizoctonia solani</i> (<i>Thanatephorus</i> sp.)	45,7

і проводиться пошук біологічного засобу захисту.

Відомо, що основним недоліком біологічних препаратів, створених на основі бактерій, є їх нестабільна ефективність, яка змінюється з року в рік, від поля до поля, від культури до культури. Це вимагає додаткової інформації про механізми їх антипатогенної дії у складній системі рослина — патоген — антагоніст. В природних субстратах мікроорганізми існують як складні асоціації, всередині яких складаються різноманітні взаємодії. Вони мають широкий діапазон: від «мирного співіснування» до явного антагонізму, але в усіх випадках патогени



Фото. Пригнічення розвитку *B. sorokiniana* штамом *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404 (праворуч — контроль)

потрапляють під антагоністичний вплив інших організмів, з якими вони безпосередньо або опосередковано контактують. Розрізняють такі механізми біологічного контролю, як конкуренція, індукція стійкості, синтез антибіотиків, літичних ензимів та інших токсичних метаболітів, тощо. У біологічних засобів захисту зазвичай діє лише один із механізмів, специфічний до певного фітопатогена. В природних умовах, навпаки, активно діють більшість механізмів біологічного захисту (контролю). Тому найефективнішими є біотичні чинники, які використовують не один, а кілька механізмів антагонізму. Деякі дослідники навіть вдаються до створення генетично-модифікованих штамів, які б поєднували в собі різні механізми супресивної дії [12]. Тому метою наших подальших досліджень було з'ясування механізмів антипатогенної дії штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404, який розглядається нами як перспективний агент біоконтролю.

В результаті передпосівної обробки насіння ячменю суспензією клітин бактерій *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 відмічено суттєве зниження розвитку звичайної (гельмінтоспориозної) кореневої гнилі порівняно з контролем (без обробки) та з еталоном (штам *B. amyloliquefaciens* IMB B-7100) (табл. 2). В наших попередніх дослідженнях уже було показано високу ефективність даного штаму проти корневих гнилей пшениці [14]. Ці дані також підтверджують висновок про вищу біологічну ефективність штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 порівняно з еталоном — *B. amyloliquefaciens* IMB B-7100.

Для захисту ячменю від ураження темно-бурою плямистістю проведено обприскування рослин суспензією клітин у фазу двох листків з профілактичною (до зараження патогеном) та лікувальною метою (після зараження патогеном). Однак, за візуальних обліків зниження розвитку хвороби не виявили (даних не наведено) або воно було несуттєвим (табл. 3), що, очевидно, пояснюється невисокою здатністю бактерій роду *Bacillus* колонізувати листову поверхню ячменю. Дані з переважної більшості літературних джерел свідчать, що природним середовищем існування бактерій цього роду є ґрунт [4], чим зумовлена їх ефективність проти корневих

2. Ефективність *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 проти звичайної кореневої гнилі ячменю

Варіант	Розвиток хвороби, бал (0—4)	Технічна ефективність, %
Штам <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> B-7100 (еталон)	0,86	47,2
Штам <i>Bacillus amyloliquefaciens subsp. plantarum</i> IMB B-7404	0,67	58,9
Контроль	1,63	—
HIP ₀₅	0,6	—

гнилей. Проте деякі автори повідомляють про ізоляцію штамів бацил з листків та колоса рослин [2, 9]. Очевидно, питання виживання бацил на наземних органах рослин потребує подальшого вивчення.

При обприскуванні рослин ячменю під час вегетації культуральною рідиною (за 3—5 діб до зараження *B. sorokiniana*) та при внесенні її у субстрат (з розрахунку 10 мл/100 г піску) зафіксовано ефективну дію штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 проти темно-бурої плямистості, що проявлялося у зниженні розвитку хвороби (табл. 3, 4).

3. Ефективність *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 проти темно-бурої плямистості листків ячменю залежно від типу інокулюму (профілактичне обприскування)

Тип інокулюму	Розвиток хвороби, бал (0—5)	Технічна ефективність, %
Суспензія клітин (титр 1×10^8 КУО/мл)	2,8	17,6
Культуральна рідина	2,1	25,0
Контроль	3,4	0
HIP ₀₅	0,7	—

4. Ефективність метаболітів штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 проти темно-бурої плямистості листків ячменю за різних способів застосування (профілактична обробка)

Спосіб застосування	Розвиток хвороби, бал (0—5)	Технічна ефективність, %
Дослід 1		
Внесення в субстрат	1,48	49,0
Контроль	2,9	—
HIP ₀₅	0,54	—
Дослід 2		
Обприскування листків	0,5	67,3
Внесення в субстрат	0,22	85,6
Контроль	1,53	—
HIP ₀₅	0,65	—

Очевидно, це відбувалося завдяки дії комплексу метаболітів штаму на рослину, що спричиняло активацію захисних реакцій і стимулювало її імунну систему.

ВИСНОВКИ

Дослідженнями встановлено, що захисна дія штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 включає як прямий антагоністичний вплив на фітопатогенні мікроміцети, так і опосередкований, через індукцію захисних реакцій рослин, що супроводжується підвищенням їх стійкості проти фітопатогенів. Індукцію захисних реакцій в рослинах можна ініціювати як через кореневу систему шляхом внесення метаболітів штаму (культуральної рідини) у субстрат (пісок), так і через листову поверхню шляхом обприскування.

Обприскування листків рослин під час вегетації суспензією клітин штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 виявилось неефективним проти темно-бурої плямистості ячменю, що, ймовірно, пов'язано з тим, що фітосфера не є їх природним середовищем існування.

Після передпосівної обробки насіння ячменю суспензією клітин штаму *B. amyloliquefaciens subsp. plantarum* IMB B-7404 фіксували зниження розвитку корневих гнилей, що свідчить про успішну колонізацію штамом ризосфери рослин та збереження ним антагоністичної активності щодо ґрунтових фітопатогенів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антагоністична активність бактерій роду *Bacillus* щодо фітопатогенних мікроміцетів / Л.О. Крючкова, І.В. Драговоз, С.В. Лапа, Л.В. Авдеева // Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: збірник наукових праць IX з'їзду УТГіС. Т. 4. — К.: Логос, 2012. — С. 368—371.
2. Башта О.В. Мікобіота колосу озимої пшениці в Лісостепу України, її антибіотичні та токсигенні властивості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / О.В. Башта. — К., 2010. — 24 с.
3. Ваксман З.А. Антагонизм микробов и антибиотические вещества / З.А. Ваксман. — Москва: ГИИЛ, 1947. — 392 с.

4. Жизнь растений. — В. 6-ти томах. Т.1. Введение. Бактерии и актиномицеты / Под ред. Н.А. Красильникова, А.А. Уранова. — М.: Просвещение, 1976. — 487 с.

5. Крючкова Л.О. Патогенность изолятов *Bipolaris sorokiniana* (Sacc) Shoemaker — збудника звичайної кореневої гнилі пшениці та стійкість сортів до хвороби / Л.О. Крючкова, Г.Ф. Дударева // Захист і карантин рослин. — 2001. — Вип. 47. — С. 31—39.

6. Михайленко С.В. Хвороби листя ярого ячменю в Поліссі України та заходи по обмеженню їх шкідливості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / С.В. Михайленко. — К., 2005. — 19 с.

7. Пат. 2099947 Российская Федерация, 6 А01N63/00. Биопрепарат Фитоспорин для защиты растений от болезней / В.В. Смирнов, И.Б. Сорокулова, Т.Г. Бережницкая и др.; Заявитель и патентообладатель Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины (UA) и Научно-производственное объединение «Башкирское» (RU) ; заяв. 11.11.1996, опубл. 27.12.97, Бюл. № 36. — С. 1—20.

8. Absciscic acid-induced resistance against the brown spot pathogen *Cochliobolus miyabeanus* in rice involves MAP kinase-mediated repression of ethylene signaling / D. De Vleeschauwer, Y. Yang, C.V. Cruz, M. Hnft // Plant Physiology. — 2010. — 152. — P. 2036—2052.

9. Antimicrobial activity of cultural filtrate of *Bacillus amyloliquefaciens* RC-2 isolated from mulberry leaves / S. Yoshida, S. Hiradate, T. Tsukamoto et al. // Phytopathology. — 2001. — 91. — P. 181—187.

10. Kabaluk T. Directory of Microbial Pesticides for Agricultural Crops in OECD Countries / T. Kabaluk, K. Gazdik. — Agriculture and Agri-Food Canada, 2005. — 242 p.

11. Ownley B.H. Influence of in situ and in vitro pH on suppression of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* by *Pseudomonas fluorescens* 2—79 / B.H. Ownley, D.M. Weller, L.S. Thomas // Phytopathology. — 1992. — 82. — P. 178—184.

12. Pal K.K. Biological control of plant pathogens / K.K. Pal, B. McSpadden Gardner // The Plant Health Instructor. — Online: <http://www.apsnet.org/edcenter/advanced/topics/Documents/PHI-BiologicalControl.pdf>

13. Production of kanosamine by *Bacillus cereus* UW85 / J.L. Milner, L. Silo-Suh, J.C. Lee, et al. // Appl. Environ. Microbiol. — 1996. — 62. — P. 3061—3065.

14. Suppression of wheat diseases by new *Bacillus* strains / L. Kriuchkova, I. Dragovoz, D. Zhukova, S. Lapa, L. Avdeeva // Информационный бюллетень ВПРС МОББ: материалы докладов Международного симпозиума «Защита растений — проблемы и перспективы» (Кишинев, 30—31 октября 2012 года). — Кишинев, 2012. — С. 296—298.

**Крючкова Л.А.,
Лапа С.В.**

**Биологическая защита ячменя
от гельминтоспориоза**

Приведены результаты исследований эффективности штамма *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* IMB B-7404, кото-

рый рассматривается как перспективный агент биоконтроля при использовании его против обычной (гельминтоспориозной) корневой гнили и темно-бурой пятнистости листьев ячменя. Установлено, что данный штамм проявляет как прямое антагонистическое действие на грибные фитопатогены, так и опосредованное, через индукцию защитных реакций растений.

ячмень, *Bipolaris sorokiniana*, *Bacillus amyloliquefaciens*, биологическая защита

**Kriuchkova L.O.,
Lapa S.V.**

**Biological protection of barley from
helmintosporiose**

Results of research on efficacy of *B. amyloliquefaciens* subsp. *plantarum* strain IMV B-7404 as perspective biocontrol agent against common root rot and brown leaf spot of barley are presented. It was established that this strain reveals as direct antagonistic influence on fungal plant pathogens as well as indirect one, through induction resistance.

barley, *Bipolaris sorokiniana*, *Bacillus amyloliquefaciens*, biological control

Рецензент:

Литвинчук О.О.,
кандидат біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології
ім. Д.К. Заболотного НАН

УДК 632.51

© О.М. Курдюкова, 2015

НЕРІВНОКВІТНИК ПОКРІВЕЛЬНИЙ — ЯК ЙОГО ПОЗБУТИСЯ В ПОСІВАХ?

Установлено особливості поширення та рясності нерівноквітника покрівельного в посівах пшениці озимої, біологію росту й розвитку та шкідливість у степових зонах України. Запропоновано шляхи його контролю в системі допосівного обробітку ґрунту та застосування грамініцидів Паллас 45 ОД, Пума Супер, Аксіал 045 ЕС та Овсяген Експрес.

пшениця озима, нерівноквітник покрівельний, шкідливість, гербіциди

У степових зонах України потепління клімату, що спостерігається в останні два десятиліття, супроводжується суттєвою зміною структури й будови агрофітоценозів, перш за все пшениці озимої. У її бур'янових угрупованнях інтенсивно зростає

О.М. КУРДЮКОВА,
кандидат біологічних наук
E-mail: asfodelina@ro.ru
Інститут захисту рослин НААН,
м. Київ

присутність і рясність посухостійких теплолюбних злакових бур'янів, зокрема — нерівноквітника покрівельного (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), егілопсу циліндричного (*Aegilops cylindrica* Host), ячменів мишачого (*Hordeum murinum* L.) та заячого (*H. leporinum* Link), мортука пшеничного (*Eremopyrum triticeum* (P. Gaertn.), бромусів польового (*Bromus arvensis* L.) й житнього (*B. Secalinus* L.) тощо [3].

Особливо загрозливих масштабів впродовж останніх 3—5-ти років в посівах озимих зернових культур, багаторічних трав, у садах та виноградниках набуває поява зимуючого посухостійкого ефемерного бур'яна нерівноквітника покрівельного (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski). Синоніми бромус покрівельний (*Bromus tectorum* L.), анізанта покрівельна (*Zerna tectorum* (L.) Lindm.) [2, 3, 6]. За високого рівня присутності в агрофітоценозах втрачають врожаю від цього виду можуть перевищувати 80% і більше [2].

Тому обмеження поширення та контроль присутності його в посівах — найважливіший шлях до поліпшення фітосанітарного стану агрофітоценозів та підвищення врожайності культурних рослин.

Метою наших досліджень було визначити особливості росту, розвитку, рівня шкідливості нерівноквітника покрівельного та розробити способи ефективного контролю його в посівах пшениці озимої.

Умови та методика досліджень. Обстеження території та спостереження за ростом і розвитком рослин проводили на чорноземних ґрунтах Степової й Посушливої Степової та каштанових ґрунтах Сухостепової зон України протягом 2010–2015 рр. Ефективність хімічного контролю бур'янів в посівах пшениці озимої визначали в чотириразовій повторності. Пшеницю сорту Одеська 267 висівали в третій декаді вересня нормою 5,0 млн/га. Гербіциди в посівах пшениці застосовували після відновлення весняної вегетації рослин. Обприскували посіви ранцевим обприскувачем «Оріон» з розрахунку 200 л/га робочої рідини. Площа облікових ділянок становила 42 м². Обліки й спостереження в дослідках виконували за загальноприйнятими методиками [1, 4, 5].

Результати досліджень. За результатами обстеження території встановлено, що найбільшого поширення нерівноквітник покрівельний набув у Степовій (Луганська, Донецька, Дніпропетровська області), Посушливій Степовій (Запорізька, Херсонська, Миколаївська, Одеська області та Крим) та Сухостеповій (південна частина Херсонської й Запорізької областей, північна частина Криму) зонах України в посівах пшениці озимої (рис. 1, 2), де частота трапляння його досягала 60–80%, за щільності 80–140 шт./м², тоді як на рудеральних місцях за звичайного трапляння — 200–600 шт./м². Впродовж 2013–2015 рр. виявлено інтенсивне його поширення в зоні Лісостепу України, зокрема в Кіровоградській, Черкаській, Полтавській, Вінницькій, Київській областях. Поширенню виду сприяє недотримання сівозмін та висока насиченість їх зерновими культурами, мінімалізація обробітку ґрунту, обсіпання насіння ще до збирання врожаю, наявність значних площ необроблюваних земель тощо.

Сходи нерівноквітника покрівельного з'являлися восени у вересні — листопаді та рано навесні за температури 2–5°C і вищої, зокрема в Сухостеповій зоні та Посушливому Степу в лютому — березні, а в Степовій зоні з'являлися у березні —



Рис. 1. Поле пшениці, забур'янене нерівноквітником покрівельним

квітні. Відзначаючись інтенсивним ростом і розвитком бур'яни восени, й особливо рано навесні, випереджали пшеницю озиму й за високої щільності пригнічували культурні рослини. Так, в середньому за 2012–2014 рр. на період виходу рослин в трубку за наявності в посівах пшениці озимої 12–14 шт./м² рослин нерівноквітника, бур'яни виносили з 0–30 см шару ґрунту: 7,83 кг/га азоту; 9,92 кг/га фосфору; 11,7 кг/га калію; 56–64 шт./м² — 48,2 кг/га, 79–83 шт./м² — 70,8 кг/га поживних речовин. Втрати вологи з 0–70 см шару ґрунту від початку весняної вегетації до фази виходу в трубку становили 36–54 м³/га. Унаслідок кількості пагонів у рослин пшениці зменшувалася з 3,9 шт. на чистих від бур'янів ділянках до 1,9–2,7 шт. на різною мірою забур'янених, висота рослин — з 27,4 до 23,8–24,6 см, маса сухої надземної частини — з 59,1 до 50,2–57,3 г/м².

У зрідженні посівів, на огріхах та закрайках полів рослини нерівноквітника покрівельного добре кушилися й утворювали до 9–16 продуктивних стебел заввишки до 50–80 см, тоді як в посівах пшениці — відповідно 2–5 стебел заввишки 10–40 см.

Плодоношення нерівноквітника в умовах Сухого й Посушливого Степу відбувалося наприкінці квітня — травня, а в Степовій зоні — з другої половини травня до середини червня. Середня плодючість кожної рослини в посівах пшениці озимої

не перевищувала 139–140 шт., а максимальна — 201 шт. насінин, тоді як на рудеральних місцезростаннях — відповідно 1134 та 2778 шт.

Достигало насіння дружно, після дозрівання швидко осипалося й за сприятливих умов було здатне проростати в серпні — вересні, даючи масові сходи з глибини 0–6 см. На необроблених полях та їх закрайках кількість сходів нерівноквітника досягала 300–5000 шт./м², але стійкість їх щодо механічних заходів контролю була невисокою. Так, за одноразового лушення стерні та допосівної культивування глибину заробки насіння пшениці забур'яненість зменшувалася в 3,8–6,1 раза, а за дворазового лушення — в 10,2–12,5 раза.

У той же час весняні боронування посівів пшениці проти нерівноквітника були малоефективними. Кількість бур'янів після боронування зменшувалася лише на 6–8%. Розтягнутий період проростання насіння нерівноквітника після сівби пшениці озимої унеможлилював забезпечення чистоти посівів тільки механічними заходами й викликав необхідність застосування гербіцидів, після яких загибель бур'янів досягала 93,5–95,7%, а їх маса зменшувалася в 20–30 разів.

Найефективнішим знищення бур'янів було на ділянках із застосуванням гербіцидів Паллас 45 ОД та Пума Супер, де кількість бур'янів у фазу виходу в трубку рослин пше-



Рис. 2. Нерівноквітник покрівельний в посівах пшениці озимої

ниці не перевищувала 4–5 шт./м², а їх маса була в межах 18–28 г/м². Достатньо високою була й ефективність препаратів Аксіал 045 ЕС та Овсюген Експрес (табл.).

На період колосіння пшениці забур'яненість посівів нерівноквітником не перевищувала 2–4 шт./м² масою надземної частини бур'янів 14–26 г/м², тоді як на ділянках без гербіцидів вона була в 20–40 разів більшою.

Внаслідок суттєвого зменшення рівня забур'яненості посівів пшениці при застосуванні гербіцидів створювалися оптимальні умови формування врожаю. Збільшення його, порівняно з контролем, становило 1,17–1,37 т/га. Найвищу врожайність зерна (3,80 т/га) було зібрано при застосуванні гербіциду Паллас 45 OD нормою 0,5 л/га.

ВИСНОВКИ

У степових зонах України в посівах пшениці озимої трапляння нерівноквітника покрівельного становить 60–80%, а щільність 80–140 шт./м². Бур'яни виносять з ґрунту до 70,8 кг/га поживних речовин і споживають 36–54 м³/га води. Внаслідок чого кількість пагонів у рослин пшениці зменшується з 3,9 шт. до 1,9–2,7 шт., висота рослин зменшується з 27,4 до 23,8–24,6 см, маса — з 59,1 до 50,2–57,3 г/м². Лушення стерні в поєднанні з допосівною культивування зменшує забур'яненість посівів в 10,2–12,5 разів. Весняні боронування посівів пшениці проти нерівноквітника покрівельного малоефективні. Найвищі результати контролю нерівноквітника й максимальна врожайність зерна пшениці досягаються при застосуванні гербіцидів Паллас 45 OD (0,5 л/га) та Пума Супер (1,0 л/га).

Ефективність хімічного контролю нерівноквітника покрівельного в посівах пшениці озимої в умовах Степу України (2012–2014 рр.)

Гербіцид	Норма витрат, л/га	Бур'янів через 20 днів після застосування		Бур'янів у фазі колосіння пшениці			Урожайність зерна, т/га
		шт./м ²	г/м ²	шт./м ²	г/м ²	плодючість, шт. насіння з рослини	
Без гербіцидів	—	93	550	78	600	140	2,43
Пума Супер, 14,4% м. в. е.	1,0	5	27,7	3	20,5	19	3,68
Овсюген Експрес, 17,5% к. е.,	0,5	5	24,6	3	20,4	22	3,61
Паллас 45 OD, 13,5% м. д.	0,5	4	17,9	2	13,5	20	3,80
Аксіал 045 ЕС, 4,5% к. е.	1,0	6	25,3	4	25,8	18	3,60
НІР ₀₅							0,12

ниці досягаються при застосуванні гербіцидів Паллас 45 OD (0,5 л/га) та Пума Супер (1,0 л/га).

ЛІТЕРАТУРА

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — [5-е изд., доп. и перераб.]. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. Косолап М.П. Поширення видів роду *Bromus* у зоні Степу України / М.П. Косолап, О.П. Кротінов, М.І. Конопля та ін. // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. — К.: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. — Вип. 20. — С. 54–58.
3. Курдюкова О.М. Бур'яни Степів України / О.М. Курдюкова, М.І. Конопля. — Луганськ: Елтон-2, 2012. — 348 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибеля, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. ; За ред. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
5. Методические указания по учету и картированию засоренности посевов / Под. ред. А.В. Фисюнова. — Днепропетровск: ВНИИК, 1974. — 71 с.
6. Ушкаренко В.А. Глобальне потепління і агрофітоценози Степу / В.А. Ушкаренко, С.П. Голобородько // Агроперспектива. — 2009. — № 8–9. — С. 73–75.

Курдюкова О.Н.

Неравноцветник кровельный — как от него избавиться в посевах?

Установлены особенности распространения и обилия неравноцветника кровельного в посевах пшеницы озимой, биология роста и развития, а также вредоносность в степных зонах Украины. Предложены пути его контроля в системе допосевной обработки почвы и применения гербицидов Паллас 45 OD, Пума Супер, Аксисал 045 ЕС и Овсюген Экспрес.

пшеница озимая, неравноцветник кровельный, вредоносность, гербициды

Kurdyukova O.N.

How to get rid of Anisantha tectorum in sowings?

This paper contains the results of study of presence and expansion of cheat grass in winter wheat crops, biologic characteristics of the growth and development of the cheat grass, and the harmfulness of the cheat grass in the steppe regions of Ukraine. The methods for controlling the cheat grass weediness by soil conditioning and using such herbicides as Pallas 45 OD, Puma Super, Axial 045 EC, and Ovcjugen Express are proposed.

winter wheat, cheat grass, harmfulness, herbicides

Рецензент:

Іващенко О.О.,

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

Національна академія аграрних наук України

ОСНОВНІ ШКІДНИКИ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати досліджень щодо поширеності і шкідливості основних шкідників в Степу України на посівах соняшнику. Вивчено особливості їх біології, доведено, що домінуючими фітофагами на посівах соняшнику є кравчик-головач (*Lethrus apterus* Laxm.), мідляк широкогрудий (*Blaps lethifera* Marsh), соняшниковий вусач (*Agapanthia dahli* Richt.).

соняшник, шкідливість, соняшниковий вусач, мідляк широкогрудий, кравчик

За посівними площами та валовим збором насіння соняшнику наша держава перебуває у першій шістці країн світу.

Впродовж останнього десятиріччя спостерігається стала тенденція розширення посівних площ олійних культур в аграрних підприємствах. Це зумовлено вигідністю їх вирощування у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами. Стратегічне значення вирощування, переробки та збуту продуктів олійного виробництва в Україні підтверджує перспективність його розвитку. Основною сировиною виробництва олії в Україні є насіння соняшнику [3].

Разом з розширенням посівних площ соняшнику відбувається зниження врожайності культури [1]. Основною причиною вважається порушення сівозмін і скорочення періоду повернення соняшнику на місце попереднього вирощування [3], що призводить до масового пошкодження рослин шкідниками і хворобами та до значного засмічення посівів бур'янами [6].

Умови та методика досліджень. Посіви соняшнику обстежували на заселеність шкідниками у 2013–2014 рр. в умовах фермерських господарств та Навчально-наукового виробничого аграрного комплексу «Колос» Луганського національного аграрного університету за загальноприйнятими методиками.

Основним методом обліку були ґрунтові пастки, які перевіряли з інтервалом 7–10 діб від сівби до

С.В. ГОРНОВСЬКА,

аспірант,

E-mail: dizr.gornovskaya@mail.ru

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

закінчення вегетації рослин. Окрім цього, жуків виявляли за допомогою ґрунтових розкопок, косіння сачком та за маршрутних обстежень [5] господарських посівів соняшнику площею від 50 до 100 гектарів.

Результати досліджень. Маршрутними обстеженнями встановлено, що домінуючими фітофагами стають види, які раніше не мали господарського значення. Серед них: кравчик-головач (*Lethrus apterus* Laxm.), мідляк широкогрудий (*Blaps lethifera* Marsh.), соняшниковий вусач (*Agapanthia dahli* Richt.).

Кравчик (*Lethrus apterus* Laxm.) — поліфаг, який пошкоджує практично всі культури і дикорослі рослини, віддає перевагу молодим пагонам і листкам, які щойно відросли (рис. 1). Цей шкідник широко розповсюджений в зоні Степу. Шкідливість полягає в тому, що рано навесні кравчик грубо об'їдає сходи соняшнику.

Шкодить лише імаго шкідника. Дорослі особини, заготовляючи корм для своїх личинок, пошкоджують чимало культурних рослин [2]. Період масового виходу жуків із зимівлі характеризувався найбільшою шкідливістю кравчиків. Вони інтенсивно заготовляли корм, при цьому інколи навіть повністю знищували рослини. Внаслідок ґрунтових розкопок в умовах Навчально-наукового виробничого аграрного комплексу «Колос» початкова чисельність кравчиків становила 4–6 нр на 1 м², а в період масового виходу із зимової діапаузи — 10–14 нр на 1 м².

На основі наших експериментів встановлено, що кравчик-головач є ранньовесняним шкідником. У весняний період він живиться дикорослими рослинами: подорожником ланцетolistим (*Plantago lanceolata* L.), кульбабою лікарською



Рис. 1. Кравчик, або жук — стригунець (фото авторське)

(*Taraxacum officinale* L.), жовтим осотом шорстким (*Sonchus asper* L.), полином гірким (*Artemisia absinthium* L.) та пирієм повзучим (*Agropyrum repens* L.) (табл. 1). На початку вегетації овочевих та соняшнику кравчик-головач переходить на культурні рослини. Це пов'язано з тим, що харчова (енергетична) цінність цих культур значно вища.

Вивчаючи живлення кравчика-головача дикорослими рослинами встановили, що чисельність шкідника на подорожнику ланцетolistому становила 1,0–1,1, на кульбабі лікарській — 0,7–0,9, осоті жовтому — 0,6–0,8, пирію повзучому — 0,3–0,4 і полину гіркому — 0,1–0,2 екз./м² (табл. 1).

Досліджуючи трофічну активність шкідника помітили, що цей процес розпочинається о 8-й годині ранку і триває до 20-ї години вечора. З 12 до 14-ї годин дня заготівля корму призупиняється. Пройдений шлях під час пошуку кормових рослин шкідником становить до 4,5 м. За день фітофаг здійснює 5–7 походів за кормом.

Спостереженнями встановлено, що період інтенсивного живлення кравчика-головача триває з третьої декади квітня до середини черв-

ня, збігаючись з періодом розвитку культурних рослин.

Дослідження засвідчили, що фітофаг не має вираженої харчової конкурентоспроможності з іншими шкідниками, оскільки період його живлення припадає на самі ранні етапи розвитку культурних рослин.

Чисельність кравчика-головача визначали візуальними обліками на основі підрахунків кількості нір на певній площі та ґрунтовими розкопками. За даними наших експериментів на деяких дослідних ділянках в умовах Луганської області кількість нір шкідника досягала 16 шт./м².

Із шкідників сходів соняшнику нами виявлено мідляка широкогрудого (*Blaps lethifera* Marsh.).

Більшість видів мідляків завдають рослинам соняшнику однотипових пошкоджень. Імаго мідляків пошкоджують, в основному, сходи і молоді рослини, вигризують листки соняшнику і можуть повністю перегризати сходи.

Найбільшої шкодиносять дорослі жуки (рис. 2). Личинки мідляків є одними з найбільш розповсюджених ґрунтових шкідників. Вони пошкоджують насіння, сходи, підземну частину стебла, кореневу шийку і кореневу систему рослин соняшнику [3].

Пік чисельності личинок мідляків у ґрунті виявлено в червні. Зимують жуки в поверхневому шарі ґрунту та під рослинними рештками, на поверхню ґрунту виходять на початку квітня. У 2014 р. шкідник заселяв 40% площ за середньої чисельності 0,8–1,5 екз./м², а іноді 4,2 екз./м² (табл. 2).

Розвиток та розповсюдження шкідника у 2014 році відбувалося на рівні останніх років. В період вегетації фітофагом було пошкоджено



Рис. 2. Мідляк широкогрудий імаго (фото авторське)

1. Перелік основних дикорослих рослин, якими живиться кравчик-головач, Навчально-науковий виробничий аграрний комплекс «Колос» (2013–2014 рр.)

Дикорослі рослини	Чисельність кравчика-головача, екз./м ²	
	2013	2014
Подорожник ланцетолистий (<i>Plantago lanceolata</i> L.),	1,1	1,0
Кульбаба лікарська (<i>Taraxacum officinale</i> L.)	0,9	0,7
Жовтий осот (<i>Sonchus asper</i> L.)	0,6	0,8
Пирій повзучий (<i>Agropyrum repens</i> L.)	0,3	0,4
Полин гіркий (<i>Artemisia absinthium</i> L.)	0,2	0,1

2. Шкідливість мідляка в період вегетації окремих сільськогосподарських культур в Навчально-науковому виробничому аграрному комплексі «Колос» (2013–2014 рр.)

Роки	Чергування культур в сівозміні	Фаза розвитку рослин	Обстежено, га	Заселено, га	Чисельність, екз./м ²	У тому числі пошкоджено, %		
						слабо	середньо	сильно
2013	Пшениця озима	Кущіння	2,1	2,1	0,8	100	—	—
2014	Пшениця озима	Кущіння	1,8	1,8	0,8	100	—	—
2013	Соняшник	Сходи	2,4	2,4	1,2	100	—	—
2014	Соняшник	Сходи	2,6	2,5	1,3	97	3	—
2013	Кукурудза	Сходи	1,7	1,7	0,9	100	—	—
2014	Кукурудза	Сходи	1,6	1,6	1,0	100	—	—

осередково від 1 до 10% сільськогосподарських рослин за середньої чисельності 0,8 екз./м², максимальної — 4 екз./м². В результаті осінніх ґрунтових розкопок встановлено, що мідляк був у всіх полях сівозміни на 44% обстежених площ. Середня чисельність, як і в 2013 році, становила 0,7 екз./м².

Серед спеціалізованих шкідників, чисельність та шкідливість яких останнім часом у посівах соняшнику зростає через недотримання сівозміни та порушення агротехніки вирощування, слід відзначити соняшникового вусача.

Соняшниковий вусач (*Agapanthia dahli* Richt.) пошкоджує в основному соняшник [7]. За нашими спостереженнями цей шкідник може розвиватися також на бур'янах, зокрема осоті та полину. Також встановлено, що дорослі личинки зимують всередині підземної частини стебла, а при настанні весни вони заляльковуються. В середині травня починають з'являтися дорослі жуки, які живляться рослинами соняшнику, вигризують епідерміс на стеблах і черешках листків. Після додаткового живлення самиці починають відкладати яйця по одному в середину стебла. Загальна кількість яєць могла сягати до 50. Личинки, які вилупилися із яєць, прогризають всередині стебел ходи, що спрямовані до коренів, а при збиранні врожаю соняш-

нику вони проникають в підземну частину стебла, де зимують (рис. 3).

За результатами маршрутних обстежень в умовах Луганської області на посівах соняшнику середня кількість дорослого жука соняшникового вусача становила 0,5–3,5 екз./м².

ВИСНОВКИ

1. На основі маршрутних обстежень встановлено, що серед фітофагів в зоні Степу України найбільш широко розповсюджені види: кравчик-головач (*Lethrus apterus* Laxm.), мідляк широкогрудий (*Blaps lethifera* Marsh.), соняшниковий вусач (*Agapanthia danli* Richt.).

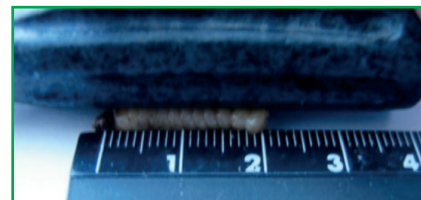


Рис. 3. Хід, видений личинкою соняшникового вусача, всередині стебла соняшнику (фото авторське)

2. В період весняної реактивізації більшість зазначених фітофагів спочатку живляться дикорослими рослинами, зокрема подорожником ланцетolistим (*Plantago lanceolata* L.), кульбабою лікарською (*Taraxacum officinale* L.), жовтим осотом (*Sonchus asper* L.), полином гірким (*Artemisia absinthium* L.) та пирієм повзучим (*Alytrigia repens* L.).
3. Грунтові розкопки показали, що поширення мідляка спостерігається на усіх культурах сівозміни. На обстежених полях цей показник сягав 44%, а середня чисельність шкідника становила 0,7 екз./м².
4. Маршрутними обстеженнями посівів соняшнику в умовах Луганської області встановлено середня кількість дорослого жука соняшникового вуса-ча в межах 0,5—3,5 екз./м².

ЛІТЕРАТУРА

1. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику / С. Вигера // Пропозиція. — 2009. — № 6. — С. 76—84.
2. Дрозда В.Ф. Кравчик-головач. Особливості біології та заходи боротьби на присадибних і дачних ділянках // Захист рослин. — 1999. — №3. — С. 28—29.
3. Кононюк А.А. Соняшник — провідна культура АПК України // Агровісник України. — 2007. — №1(13). — С. 47—50.
4. Ляшук Н.І. Шкідники соняшнику. Обґрунтування захисту посівів культури від основних фітофагів у Лісостепу / Н.І. Ляшук // Карантин і захист рослин. — 2006. — № 8. — С. 23—24.
5. Трибеля С.О. Методика випробування і застосування пестицидів. — К.: Світ, 2001. — С. 174—175.
6. Федоренко В.П. Соняшник: шкідники й хвороби / В.П. Федоренко, С.В. Ретьман, О.В. Шевчук та ін. // Пропозиція. — 2006. — №6. — С. 96—97.

Горновская С.В.

Основные вредители подсолнечника в условиях Степи Украины

Приведены результаты исследования о распространении и вредоносности

основных вредителей в Степи Украины на посевах подсолнечника. Изучены особенности их биологии, доказано, что доминирующими фитофагами на посевах подсолнечника являются кравчик-головач (*Lethrus apterus* Laxm.), медляк широкогрудый (*Blaps lethifera* Marsh), подсолнечный усач (*Agapanthia dahli* Richt.).

подсолнечник, вредоносность, подсолнечный усач, медляк широкогрудый, кравчик

Hornovska S.V.

The main sunflower pests in Steppe of Ukraine

The results of studies on the prevalence and harm of major pests in the Steppe of Ukraine on sunflower crops. The features of their biology, demonstrated that dominant phytophages on crops are sunflower — *Lethrus apterus* Laxm., *Blaps lethifera* Marsh, *Agapanthia dahli* Richt. sunflower, injuriousness, *Agapanthia dahli* Richt, *Blaps lethifera* Marsh, *Lethrus apterus* Laxm.

Рецензент:

Федоренко В.П.,

доктор біологічних наук, професор, академік НААН України

УДК: 632.3.913.1

© І.І. Гуляєва, 2015

ВІРУС КАРЛИКОВОЇ МОЗАЇКИ КУКУРУДЗИ — КАРАНТИННИЙ ОРГАНІЗМ В УКРАЇНІ

Наведено відомості про вірус карликової мозаїки кукурудзи, описано морфологію та симптоми прояву, а також способи поширення вірусу. Вказано необхідні фітосанітарні заходи щодо обмеження розвитку хвороби та зменшення його шкідливості, а також теоретично обґрунтовано необхідність всебічного вивчення та дослідження вірусних захворювань кукурудзи в умовах Півдня України.

вірус карликової мозаїки кукурудзи, гумай, резерватор, переносники, симптоми прояву, сучасні методи діагностики

Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур, а за універсальністю використання не має собі рівних. Значним резервом одержання високих і стабільних урожаїв цієї культури є її інтегрований захист від хвороб, що за інтенсифікації виробництва стають особливо шкідливими.

І.І. ГУЛЯЄВА,

кандидат біологічних наук,
Дослідна станція карантину
винограду і плодівих культур
Інституту захисту рослин НААН,
м. Одеса

В умовах ведення інтенсивного землеробства при порушеннях сформованого балансу мікроорганізмів у рослинних агробіоценозах створюються сприятливі умови для розвитку фітопатогенних організмів. Багаторічний досвід вирощування кукурудзи свідчить, що культура схильна до ураження різноманітними вірусними хворобами. Порушуючи процеси метаболізму, віруси викликають різні патологічні аномалії зовнішнього вигляду рослин внаслідок ослаблення асиміляційних і транспіраційної їх функцій. Рослини, що відстають у рості, нерід-

ко набувають карликового вигляду, різко знижують свою продуктивність — висоту, урожай зерна і зеленої маси. У роки масового поширення вірусні хвороби спричиняють втрати до 30—55%. Збиток тільки від вірусів карликової мозаїки може становити 40%. Залежно від часу зараження, типу і характеру джерел інфекції втрати продукції сягають від 9 до 90%. Ранньостиглі гібриди, впровадження яких забезпечує найбільш істотне підвищення продуктивності культури, також значною мірою сприйнятливі до різних вірусів. Спричинені збудниками карликової мозаїки втрати врожаю таких гібридів становлять 54%. До того ж, за ураження вірусами підвищується сприйнятливості рослин до коренових і стеблових гнилей [6].

Особливо небезпечні для кукурудзи віруси, поширювані за допомогою переносників, які можуть рознести інфекцію на значні площі,

зайняті культурою. Склад патологічних комплексів, структура популяцій шкідливих вірусів, їх мінливість є важливими факторами, що визначають стратегію захисту кукурудзи від даної групи шкідливих організмів.

Вірус карликової мозаїки кукурудзи (ВКМК) (*Maize dwarf mosaic virus*) — одне з маловивчених захворювань і за різними літературними джерелами немає однозначної думки про поширення хвороби на території України. За даними А. Сикало ВКМК належить до вірусних хвороб кукурудзи, яких немає в межах України, але за даними А.Е. Ципленкова та Л.А. Науменко (1974), Т.Ю. Марченко, А.О. Гож, Ю.О. Лавриненко (2013) ВКМК був виявлений на Півдні України, також зафіксований в Грузії, Молдові, Казахстані. У Європі ВКМК спостерігали в Італії, Іспанії, Сербії, Угорщині і країнах Балканського півострова. Найбільш розповсюджена хвороба в штаті Арканзас, США, де часто фіксували її спалахи [6, 10]. За даними довідника регульованих шкідливих організмів в Україні ВКМК відноситься до списку А-1 карантинні організми, відсутні в Україні [1].

Мозаїка кукурудзи, карликова мозаїка кукурудзи, червона смугастість сорго — це хвороба, що викликається одним і тим же патогеном — вірусом карликової мозаїки кукурудзи [2].

Систематичне положення: Царство Viri, родина Potyviridae, рід Potyvirus.

Біологічна група — облігатний паразит.

Морфологія і біологія. Вірус зимує в кореневищах гумай. Навесні і влітку більше 20-ти видів попелиць і різних цикад здатні переносити його на однорічні дикорослі трави і кукурудзу, а від них — знову на гумай.

Вірус MDVD за різними літературними джерелами має ряд штамів, але назви їх дещо відрізняються, зокрема це: MDVD — A, MDVD — B, MDVD — D, MDVD — E, MDVD — F, MDVD — C. Можна стверджувати, що саме штами A, D, E, F — це основні штами, які у різних виданнях повторюються. Штам A широко розповсюджений в Америці, виявлений вперше у 1966 році. Він відрізняється від штаму B тому, що не уражує гумай. При цьому рослина залишається безсимптомним носієм вірусу. Останнім часом виявлено ще чотири штами вірусу, які відрізняються за реакцією рослин живителя

на його проникнення. Вони близькі до штаму A [1].

ВКМК має ниткоподібні частинки зі спіральним типом симетрії завдовжки 750—800 нм і в діаметрі — 12—16 нм. Геном вірусу представлений одноланцюговою РНК. Температура інактивації вірусу (ТІ) становить 56°C, максимальне розведення — 1:1000. Інкубаційний період вірусів у кукурудзі становить 5—7 діб. Віріони детектуються у цитоплазмі клітин листків, мезофілу та всіх частинах рослини-живителя, а в пилку і насінні їх виявити не вдалось.

Симптоми прояву. Перші ознаки карликової мозаїки проявляються у вигляді дрібних хлоротичних плям вздовж жилок листа. З'являється мозаїка, яка може бути дрібною і крупною, світло- чи темно-зеленого кольору, залежно від генотипу живителя. У деяких рослин помітна лише невелика крапчастість, що з ростом рослини може зникнути. В інших проявляються більш інтенсивні контрасти світлих і темних кольорів. В сильно уражених рослин спостерігається суцільний хлороз або почервоніння тканини. Якщо після прояву симптомів мозаїки температура знизиться до +17°C, в такому випадку мозаїка переходить у некроз. У хворих рослин формується недорозвинуте зерно, що призводить до втрат урожаю [1, 2].

У рослин, що уражені на ранніх стадіях розвитку, присутня також карликовість, їх висота не перевищує 30—60 см, вони стерильні чи зав'язують незначну кількість насіння. Часто спостерігається проліферація і розростання пазушних пагонів. Сильно уражені рослини сприйнятливі до кореневої і стеблової гнилі [2].

Способи поширення. Основним переносником вірусу є кукурудзяна попелиця *Rhopalosiphum maidis* Fitch (Nault & Knoke, 1981, Louie,



Рис. 1. Симптоми прояву ВКМК
(фото електронного ресурсу)



Рис. 2. Симптоми прояву ВКМК
(фото електронного ресурсу)

R., Knoke, 1990). П'ятихвилинне живлення попелиць (неперсистентним способом) на зараженій рослині гумаю достатнє для передачі вірусу кукурудзі (Tu & Ford, 1971, Thongmeeakom et al., 1976, Berger et al., 1983). Встановлено, що переносником MDVD можуть бути і цикади, зокрема *Perigrinus maidis* Ashm. В тілі комах вірус не розмножується. Вірус також передається механічною інокуляцією, насінням (кукурудзи), контактно між рослинами. Пилком та ґрунтом не передається [1, 4, 7—9].

Шкідливість. Залежно від особливостей генотипу зменшується урожайність кукурудзи від 4,1 до 42,1% і ріст від 4,5 до 18,8%. Зниження продуктивності залежить також від періоду ураження рослин. За ураження в період запліднення продуктивність знижується на 1%, а за 30 днів до запліднення — на 30%. Вплив вірусної інфекції на зменшення урожайності посилюється умовами зовнішнього середовища (посуhamи, високими температурами, наявністю бур'янів різних видів) [1, 3, 5].

Рослини-живителі. Одними з головних природних резерваторів ВКМК є гумай (*Sorghum galepense*) та кукурудза. Восени і влітку понад 20 видів попелиць і різних цикад здатні переносити його на однорічні дикорослі трави, кукурудзу. При штучному зараженні уражується суданська трава, цукрова тростина, просо. Всього збудник уражує 130 видів рослин із 56-ти ботанічних родин [1—3].

Фітосанітарні заходи. Забороняється завозити насіннєвий матеріал у вільні від хвороби зони із заражених зон країн, де вона розповсюджена. Необхідні: інспектування та фітосанітарна експертиза імпорто-

го рослинного матеріалу, перевірка завезеного матеріалу в інтродукційно-карантинних розсадниках, обстеження посівів в період вегетації, дотримання 3—4-пільної сівоформи, видалення залишків стебел і коріння після збирання урожаю, знищення бур'янів [1].

Jones, M. W., Redinbaugh та інші (2004) проводили дослідження з виявлення генів стійкості проти ВКМК, і встановили, що такі гени дійсно існують. У стійких сортів можливий менший прояв симптомів (до повної їх відсутності), але на це будуть впливати умови навколишнього середовища. Отже головними способами захисту від ВКМК є створення стійких (толерантних) гібридів та сортів кукурудзи. Слід пам'ятати, що вірус має ряд штамів. Також потрібен захист від комах-переносників вірусу.

Фітосанітарне обстеження посівів та ідентифікація збудника.

Для своєчасного виявлення патогенів посіви кукурудзи протягом вегетації треба тричі обстежити: у фазі сходів (3—4 листочки); у період викидання волоті; за два тижні до збирання врожаю. У разі виявлення вогнищ запроваджують особливий карантинний режим. На полях із сильним ступенем ураження всі рослини скошують і спалюють, ґрунт і техніку дезінфікують. За слабого ураження рослини скошують і використовують у господарстві на силос і фураж [10].

Вчасно і правильно ідентифікувати вірус за візуальними симптомами дуже складно. Часто симптоми вірусних хвороб збігаються з фізіологічними відхиленнями, браком елементів живлення, фітотоксичністю пестицидів, тому необхідно для правильної ідентифікації використовувати сучасні методи діагностики, такі як імуноферментний аналіз, ПЛР, імуноелектронна мікроскопія, електронна мікроскопія.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних даних щодо встановлення наявності ВКМК (небезпечного карантинного об'єкта, що вважається відсутнім на території України, список А-1) дає всі підстави для проведення фітосанітарного обстеження посівів кукурудзи на виявлення вірусу.



Рис. 3. Колонія кукурудзяної попелиці (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) на качані кукурудзи (фото електронного ресурсу)

Основним резерватом вірусу є гумай, необхідно обстежити та відібрати його зразки для подальшої лабораторної перевірки на наявність ВКМК. На території Півдня України гумай поширений (за даними фітосанітарної служби) в південних районах Одеської області (Кілійський, Саратський, Болградський, Ізмайльський, Білгород-Дністровський), вважаємо, що саме ці райони є в зоні ризику.

Відомо, що основними переносниками є попелиці та цикади (шкідники кукурудзи), тож необхідно встановити видовий склад, ЕПШ на момент обстеження посівів та відбору проб, а також протестувати їх на наявність вірусу.

Вважаємо, що зазначені обставини зумовлюють необхідність дослідження вірусних захворювань кукурудзи, зокрема ВКМК, в умовах Півдня України, оскільки це шкідливий карантинний організм і має бути в межах підвищеної уваги.

У зв'язку із зростанням значимості ВКМК в посівах кукурудзи в південних регіонах України виникає необхідність всебічного вивчення та встановлення карантинного фітосанітарного стану посівів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ілюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / О.І. Борзих, О.В. Башинська, Н.А. Константинова та ін. — К. — 2009. — 48 с.
2. Власов Ю.И. Сельскохозяйственная вирусология / Ю.И. Власов, Э.И. Ларина. — М.: Колос, 1982. — 239 с.
3. Дубонос Т.С. Вирусные болезни злаков / Т.С. Дубонос, И.В. Панарин, И.С. Каневцева. — М.: Колос, 1975. — 118 с.
4. Землина А.Г. Тли — переносчики вируса мозаики кукурузы / А.Г. Землина // Вирусы

и вирусные болезни растений. Ред. А.Д. Бобырь. — К.: Наукова думка, 1974. — С. 201—203.

5. Науменко Л.А. Мозаика кукурузы на Украине / Вирусы и вирусные болезни растений. Ред. А.Д. Бобырь. — К.: Наукова думка, 1974. — С. 203—206.

6. Шкодоцильність вірусних хвороб кукурудзи і основні заходи боротьби з ними в зрошуваних умовах Півдня України [Електронний ресурс]. — http://www.isgmrnv.ho.ua/conf/files/2013_2_19.pdf

7. Jones, M.W., Redinbaugh, M.G., Anderson, R.J., and Louie, R. 2004. Identification of quantitative trait loci controlling resistance to Maize chlorotic dwarf virus. Theor. Appl. Genet. 110:48—57.

8. Louie, R., Knoke, J. K., and Findley, W. R. 1990. Elite maize germplasm—reactions to maize dwarf mosaic and maize chlorotic dwarf viruses. Crop Sci. 30:1210—1215.

9. Nault, L. R., and Knoke, J. K. 1981. Maize vectors. In: Virus and Virus-like Diseases of Maize in the United States. J. K. Knoke, D. T. Gordon, and G. E. Scott, eds. South. Coop. Ser. Bull. 247:77—84.

10. Карантинні шкідливі організми кукурудзи в Україні [Електронний ресурс]. — режим доступу: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=3208>

Гуляева И.И.

Вірус карликової мозаики кукурудзи — карантинний організм в Україні

Приведены сведения о вирусе карликовой мозаики кукурузы, описаны морфология и симптомы проявления а также способы распространения вируса. Указаны необходимые фитосанитарные меры по ограничению развития болезни и уменьшению его вредности, а также теоретически обоснована необходимость всестороннего изучения и проведения исследований вирусных заболеваний кукурузы в условиях Юга Украины.

вірус карликової мозаики кукурудзи, гумай, резерватор, переносники, симптоми проявлення, сучасні методи діагностики

Gulyaeva I.I.

Virus of maize dwarf mosaic in the quarantine organism in Ukraine

The article gives information about maize dwarf mosaic virus, its morphology and manifestation symptoms, as well as ways of its spread. There are pointed necessary phytosanitary measures on disease development limitation and harmfulness decrease as well as theoretically proved necessity of detailed study and researches of maize viral diseases in South of Ukraine.

вірус маїза дварф мозаїк, Sorghum halepense, carriers, reserve, symptoms of manifestation, diagnostic methods

Рецензент:

Мілюк Б.Н.,
доктор біологічних наук, професор
Одеський державний аграрний
університет

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ

на ступінь прояву цитопатології листя, зараженого фітофторозом томатів

У лабораторних умовах, за штучного зараження рослин томатів збудником фітофторозу *Phytophthora infestans*, досліджено зміну патогенезу листової пластинки під впливом температури. Проведено аналіз анатомо-морфологічної будови листової пластинки на фоні розвитку патологічного процесу та оцінку морфометричних параметрів досліджуваних зразків.

температура, ооміцет *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, фітофтороз, томати, штучне зараження, морфометричні параметри

Впродовж понад півтора століття привертає увагу сільгоспвиробників і фітопатологів усього світу ураження рослин фітофторозом, що викликається ооміцетом *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. У минулому це пов'язано з величезними втратами врожаю, викликаними фітофторозними грибами на картоплі. Значних збитків завдають фітофтороз, або бура гниль на помідорах. Незважаючи на інтенсивне вивчення особливостей розвитку збудника хвороби, широке впровадження в практику стійких сортів, ефективних технологій і засобів захисту рослин, втрати урожаю томатів від цього захворювання за рахунок передчасного відмирання бадилля та ураження плодів під час вегетації і зберігання в середньому становлять 70—80%, а в разі епіфітотійного розвитку — 100% [3, 4].

На ступінь прояву захворювання, поряд з генотипом рослини-живителя і патогена, важливу роль відіграють екологічні фактори. Зокрема, температурний режим є одним із вирішальних чинників довкілля, який впливає на процеси росту і розвитку, біологічну активність збудників грибних захворювань [5]. Гіпо- і гіпертермія спричинюють дестабілізацію метаболічних процесів фітопатогенних грибів. Проте, останнім часом, агресивність *P. infestans* істотно зросла. Патоген став менш залежним від температури і вологості повітря.

А.М. КОВТУН,
науковий співробітник,
E-mail: Enddry@mail.ru
Інститут захисту рослин НААН,
м. Київ

Якщо для «старих» популяцій температурний інтервал становив 8—23°C, то ізоляти «нових» популяцій здатні інфікувати рослини при температурі 3—27°C. Для інфікування рослин ізолятами «нових» популяцій потрібно майже у два рази менший період наявності краплинної вологості на листі (за однакової температури). У зв'язку з цим збільшилась кількість можливих генерацій патогена впродовж вегетаційного сезону.

Тому, вивчення особливостей патогенезу в системі томати — *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, під впливом абіотичних факторів навколишнього середовища, є надзвичайно актуальним для прогнозування і попередження розвитку захворювання.

Мета досліджень — вивчення еколого-біологічних особливостей листової форми розвитку фітофторозу в патосистемі томати — *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary за умов підвищеного температурного режиму.

Матеріали і методи. У експериментах використані 50-денні проростки рослин томатів сприйнятливо до фітофторозу сорту — Волове серце. Дослідні рослини вирощені в ґрунті за температури 20—22°C з 15–16-годинним світлоперіодом до фази розвитку 5–6 листків. Для фітопатологічних досліджень використовували тільки цілі, неушкоджені, зовні здорові рослини, які штучно інокулювали суспензією спор ооміцетів, приготовленою із культури *P. infestans*. Заражали рослини локальним нанесенням (1–2 краплі на кожен листок) по 5 мкл суспензії зооспор патогена. Концентрацію

спорової суспензії визначали підрахунком спор, що знаходились в окремому полі зору мікроскопа. Після нанесення інокулюму дослідні рослини інкубували в термостаті в умовах постійної темряви за різних терморежимів: 15, 20, 25, 30, 35°C (по 4–5 рослин у кожній групі) та спостерігали за особливостями прояву патологічного процесу впродовж 7-денного періоду.

Після закінчення експерименту макроскопічно досліджували параметри вегетативних органів дослідних рослин за загальноприйнятими лабораторно-польовими, польовими та лабораторними методами оцінки розвитку фітофторозу (Ільяшенко Д.А., 2010) [7]. Для мікроскопічного оцінювання стану та виявлення тонких деталей гістоструктури уражених листків томатів використовували відповідні загальноприйняті методики [10].

Морфометричне дослідження гістологічних препаратів здійснювали на мікроскопі Micromed XS-5520 (Китай) з використанням системи аналізу зображень Tour View 3.7 (for Digital Camera). Мікрофотографування об'єктів дослідження здійснювали за допомогою цифрової камери TourCam 3.0. (Китай), а одержані мікрофотографії обробляли у графічному редакторі Adobe Photoshop CS6.

Для кількісного аналізу змін в анатомічній структурі листової пластинки використовували наступні морфометричні показники: товщину верхнього та нижнього епідермісу, товщину палисадного (стовпчастого) та губчастого мезофілу, загальну товщину листової пластинки, площу провідного, або судинно-волокнутого пучка (об'єктів $\times 10$). Математично-статистичну обробку даних здійснювали методами описової та варіаційної статистики, використовуючи програму обробки даних SPSS Statistics 17.0 (for Windows). Одержані дані експериментальних рослин представлені у вигляді $X \pm SX$. Ре-

зультати обробляли статистично за U-критерієм Манна-Уїтні. Статистично значущими вважали дані за $P < 0,05$ [4].

Результати досліджень свідчать про гетерогенний розвиток порушень в листовій пластинці заражених фітофторозом рослин під впливом підвищених температур. Дослідні рослини відрізнялися між собою величиною та інтенсивністю ураження листків (табл. 1).

Усі зразки томатів, уражені збудником фітофторозу після 7-денної інкубації, характеризувалися інтенсивною жовтуватістю, а також наявністю на них розсіяних численних дрібних плям, що швидко збільшувались в розмірах, впродовж двох-трьох днів зливалися і призводили до появи великих округлих розпливчастих некротизуючих бурих плям, розташованих переважно на вершині, по краях, а також часто вздовж центральної жилки з вузькою світло-зеленою облямівкою, яка різко відмежовувалась здоровою тканиною. Зісподу листків інколи спостерігався сірувато-білий спороутворюючий наліт збудника захворювання (рис. 1).

Встановлено, що температура повітря $+15^{\circ}\text{C}$ сприяла найбільш інтенсивному розвитку захворювання, за якої діаметр некротизуючих плям на 7-му добу становив понад 50% поверхні листя рослин. Із під-

1. Динаміка інтенсивності ураження фітофторозом листків томатів після 7-денної інкубації в різних температурних режимах ($X \pm SX$)

Розвиток захворювання	Температура, $^{\circ}\text{C}$				
	15	20	25	30	35
Діаметр некротизуючих плям, мм	$8,04 \pm 1,36$	$5,78 \pm 0,88$	$3,01 \pm 0,32$	$2,21 \pm 0,36$	—
Інтенсивність ураження, %	Понад 50% поверхні листя	Понад 50% поверхні листя	25—50% поверхні листя	Поодинокі плями на листках	Плями фітофторозу відсутні

вищенням температури на 5°C показник інтенсивності ураження рослин був ще досить високим — понад 50% поверхні листя рослин. За температури $+25^{\circ}\text{C}$ на 7-му добу після штучного інфікування показник інтенсивності ураження відповідно становив 25—50% поверхні листя. При підвищенні температурного режиму до $+30^{\circ}\text{C}$ значно зменшується величина та інтенсивність ураження листків дослідних рослин — інтенсивність ураження проявляється у вигляді поодиноких плям на окремих листках. Температурні умови за $+35^{\circ}\text{C}$ є непридатними для розвитку захворювання, плями фітофторозу на рослинах були відсутні.

Найбільша величина та інтенсивність ураження листків дослідних рослин (при температурах $+15$ та $+20^{\circ}\text{C}$) сприяють також помірно (середньому) спороношенню *P. infestans*, що в цих температурних умовах становило 25—50% площі листка (табл. 2). Підвищення температурних умов до $+20^{\circ}\text{C}$ не уповільнює процеси розвитку гриба — інтенсивність спороношення спостерігається в тих же межах (25—50% площі листка). Слабке формування спороношення гриба (до 25% площі листка) відзначається при температурі $+25^{\circ}\text{C}$. За умов високих температур $+30$ та $+35^{\circ}\text{C}$ спороношення збудника не відбувалося.

Отже, оптимальною темпера-

турою для розвитку захворювання є $+15$ — 20°C (верхня межа $+25^{\circ}\text{C}$). За температури $+15$ — 20°C інтенсивність спороношення збудника захворювання найвища. При підвищених термоумовах ($+30$ — 35°C) спороношення не спостерігається.

Результати порівняльних гістологічних досліджень вказують на розвиток певного чітко вираженого спектра патологічних змін, що проявляються в істотних порушеннях анатомо-морфологічної будови гістоструктури асиміляційного апарату томатів при розвитку фітофторозу.

У контрольних рослин вся поверхня листків покрита багаточисельними залозистими волосками, які розташовані як з верхньої, так і з нижньої сторони пластинки, де їх набагато більше. Нижня і верхня сторони листової пластинки покриті безбарвними клітинами епідермісу, серед яких розташовуються продири з хлоропластами, кількість яких на нижній стороні листка значно більша. Одразу за епідермою розташовується чітко диференційований мезофіл листка, останній представлений 2—4-ма шарами стовпчастих клітин, нижче — кількома шарами округлих клітин губчастого мезофілу, між якими добре видно великі міжклітинники (апопласт). Стовпчаста (палісадна) паренхіма складається із призматичних клітин, губчаста — із округлих. Кількість хлоропластів

в клітинах велика, що забезпечує високу інтенсивність фотосинтезу. На поперечному зрізі листової пластинки томату на рівні центральної жилки чітко виявлена деревина (ксилема) судинно-волоконистого пучка, луб'яна частина пучка (флоема), механічна тканина коленхіма, що розташована кількома шарами під і над головною жилкою листка, та механічна тканина склеренхіма, яка надає листку міцність, і має вигляд витягнутих клітин з товстими стінками.

2. Вплив температурних умов на інтенсивність спороношення *P. infestans* після 7-денної інкубації (за Д.А. Ільяшенко, 2010)

Температура інкубування, $^{\circ}\text{C}$	Інтенсивність спороношення (польовий метод оцінювання листків)	Інтенсивність спороношення (лабораторний метод оцінювання листків)
15	Середнє, або помірне	25—50% площі листка
20	Середнє, або помірне	25—50% площі листка
25	Слабке	Спороношення займає до 25% площі листка
30	Відсутнє	Поодинокі конідіеносці
35	Відсутнє	Спороношення відсутнє

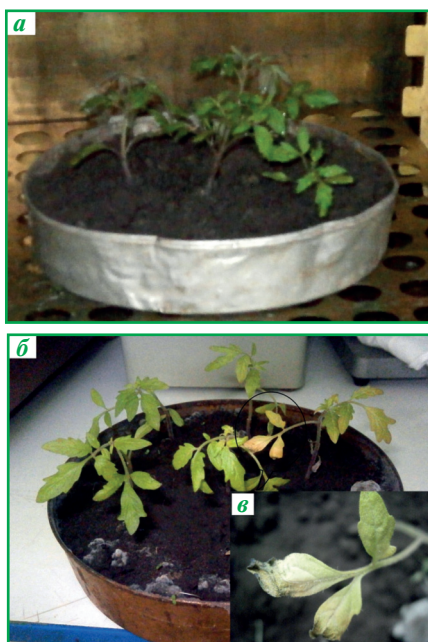


Рис. 1. Зовнішній вигляд дослідних рослин: а — інтактні (контрольні); б — інфіковані суспензією спор *P. infestans* (7 днів після інокуляції); в — виокремлений фрагмент більш крупним планом

Інша картина була виявлена в процесі гістологічного дослідження на тлі грибового захворювання в листках груп рослин-живителів, інкубованих при температурах $+15^{\circ}\text{C}$ та $+25^{\circ}\text{C}$, що є оптимальними для розвитку хвороби.

На 7-му добу з моменту інокуляції у всіх без винятку дослідних рослин виявлено досить видимі відмінності в недорозвиненні провідних (судинно-волокнистих) пучків центральної жилки листка, порівняно з інтактними рослинами. Також відзначався слабкіший розвиток механічної тканини (коленхіми). Під впливом інфекції спостерігалась деформація клітинних утворень гістоструктури листової пластинки. У місці проникнення гриба був некроз покривної тканини листової пластинки, мезофілу листка (особливо губчастого), аж до повного випадання некротизованої тканини із листка (рис. 2—6).

Найбільш важливими з точки зору підтримання нормального функціонального стану рослини і забезпечення їх фізіологічного гомеостазу вважаються такі основні параметри анатомо-гістоструктури листової пластинки: товщини верхнього та нижнього епідермісу, товщини

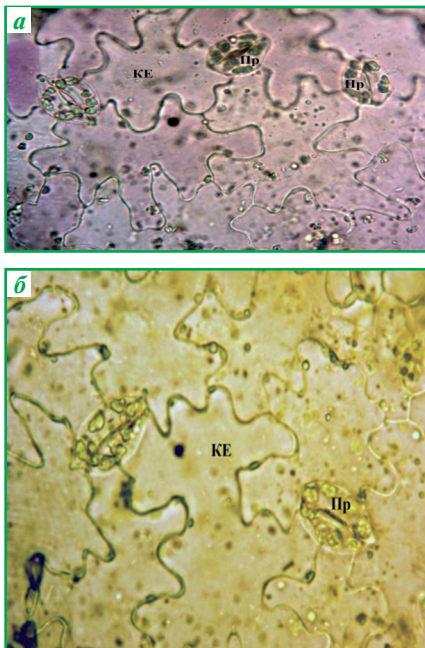


Рис. 2. Епідермальний комплекс нижньої сторони листової пластинки томатів сорту Волове серце: а — в нормі; б — при розвитку фітофторозу (7 днів після інфікування). Умовні позначення: **КЕ** — клітини епідерми, **Пр** — прості продири з хлоропластами. Примітка: неопарбований препарат. Ок. $\times 16$, об. $\times 40$

палісадного (стовпчастого) та губчастого мезофілу, товщини листової пластинки, площі провідного, або судинно-волокнистого пучка центральної жилки у хлоротичній зоні ураження, яка знаходиться на межі хворої і здорової тканини листка.

Наші дослідження показали, що в інфікованої дослідної групи рослин (II) після 7-денної інкубації при температурі $+15^{\circ}\text{C}$ порівняно із відповідними показниками контрольної групи достовірно зменшувались товщина верхнього та нижнього епідермісу, товщина палісадного та губчастого мезофілу листової пластинки. Загальна товщина листової пластинки, як і площа провідних пучків, також статистично достовірно зменшується в порівнянні з контрольними рослинами (табл. 3).

За температури $+25^{\circ}\text{C}$ товщина верхнього та нижнього епідермісу достовірно зменшувалась, порівняно із відповідними показниками інтактних рослин, проте достовірно збільшувалась у порівнянні із показником інфікованих рослин при тем-

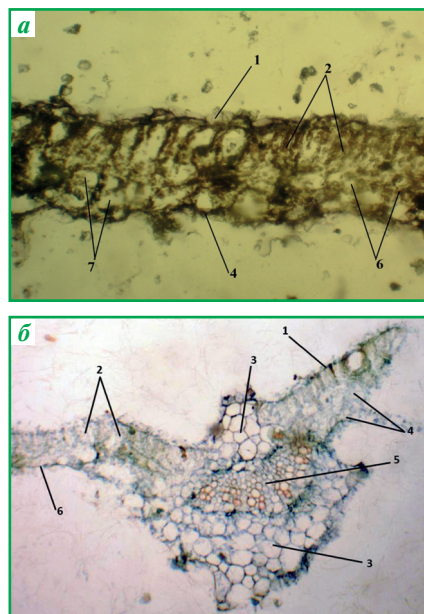


Рис. 3. Гістоструктура листової пластинки томату: а — в нормі; б — при розвитку фітофторозу (7 днів після інфікування). Умовні позначення: 1 — верхній епідерміс; 2 — стовпчастий (палісадний) мезофіл; 3 — хлоропласти в клітинах стовпчастої паренхіми, розташовані уздовж вертикальних стінок; 4 — нижній епідерміс; 5 — залозистий волосок (трихоми); 6 — губчастий мезофіл; 7 — міжклітинники. Примітка: а — неопарбований препарат; б — забарвлення конгорот-гематоксилін. Ок. $\times 16$, об. $\times 10$

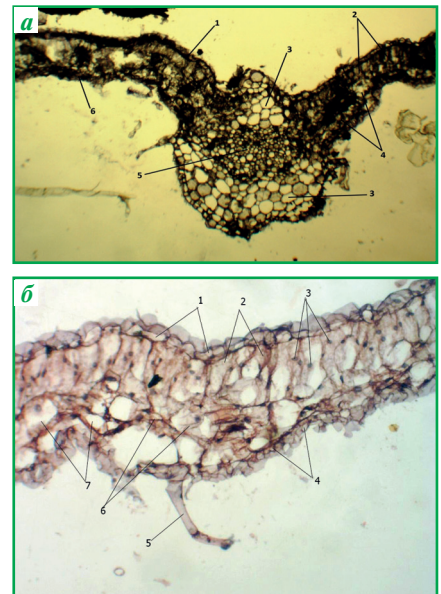


Рис. 4. Гістоструктура листової пластинки томату на рівні центральної жилки: а — в нормі; б — при розвитку фітофторозу (7 днів після інфікування). Умовні позначення: 1 — верхній епідерміс; 2 — стовпчастий мезофіл; 3 — механічна тканина коленхіма; 4 — губчастий мезофіл; 5 — провідний, або судинно-волокнистий пучок; 6 — нижній епідерміс. Примітка: а — неопарбований препарат; б — забарвлення сафранін-аніліновий синій. Ок. $\times 16$, об. $\times 10$

пературі $+15^{\circ}\text{C}$. Щодо показників товщини палісадного та губчастого мезофілу листової пластинки, то за цими параметрами значних відмінностей у рослин групи (III) від контрольних та рослин групи (II) не виявлено, за винятком факту зменшення товщини губчастого мезофілу у дослідних рослин (III) щодо відповідного показника у інтактних рослин. За аналізу змін морфометричних параметрів було встановлено, що показник площі провідних пучків листової пластинки майже дорівнював відповідному показнику контрольної групи рослин та достовірно збільшувався відповідно до інфікованих рослин при $+15^{\circ}\text{C}$. Загальна товщина листової пластинки зменшувалась, порівняно із відповідним показником інтактних рослин, проте достовірно збільшувалась в порівнянні з дослідною групою рослин (II).

ВИСНОВКИ

За умов розвитку фітофторозу у тканинах і органах уражених хворобою рослин томатів виникають анатомо-морфологічні зміни, які впли-

вають на загальний функціональний стан організму. У інфікованих рослин спостерігається порушення архітекτονіки листкової пластинки, деформація клітинних утворень гістоструктури листка. При цьому суттєво зменшується товщина як верхнього, так і нижнього епідермі-

3. Вплив температури на морфометричні показники анатомічної структури листкової пластинки томатів, інфікованих *P. infestans* ($X \pm SX$)

Цитоструктурні утворення		Група рослин		
		Контроль (I) (інтактні рослини)	Дослідна (II) (інфіковані при +15°C)	Дослідна (III) (інфіковані при +25°C)
Товщина епідермісу, мкм	верхнього	0,11±0,02	0,071±0,012*	0,095±0,015*#
	нижнього	0,166±0,015	0,069±0,011*	0,123±0,031*#
Товщина мезофілу, мкм	палісадного	0,305±0,038	0,287±0,019*	0,290±0,024
	губчастого	0,249±0,016	0,189±0,027*	0,197±0,022*
Загальна товщина листкової пластинки, мкм		0,864±0,041	0,75±0,045*	0,825±0,023*#
Площа провідного, або судинно-волокнистого пучка, Мкм²		0,959±0,190	0,861±0,116*	0,938±0,131#

Примітки: * — достовірна відмінність від даних контрольної групи рослин (при $p < 0,05$ U — критерія Манна-Уїтні); # — достовірна відмінність від даних дослідної групи (II) рослин (при $p < 0,05$ U — критерія Манна-Уїтні)

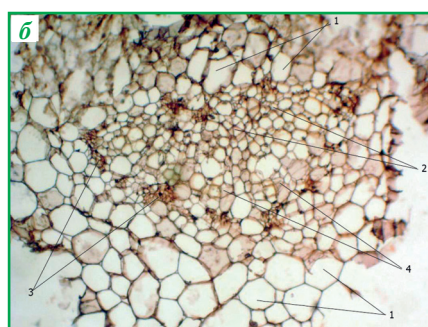
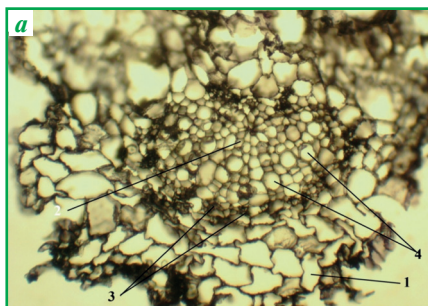


Рис. 5. Поперечний зріз центральної жилки листка томату:
а — в нормі; б — при розвитку фітофторозу (7 днів після інфікування).

Умовні позначення: 1 — механічна тканина коленхіма; 2 — деревина (ксилема) судинно-волокнистого пучка; 3 — механічна тканина склеренхіма; 4 — луб'яна частина пучка (флоема). **Примітка:** а — непофарбований препарат; б — забарвлення конгорот-гематоксилін. Ок. $\times 16$, об. $\times 10$

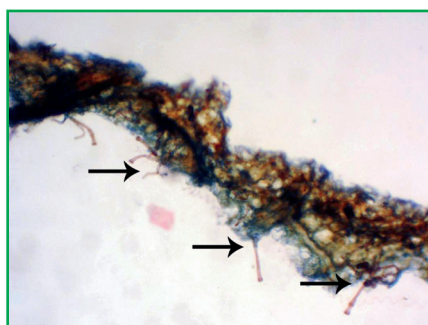


Рис. 6. Ендофітне (внутрішньотканинне) розташування паразита в листковій пластинці рослини-живителя. Стрілками позначено місця виходу збудника *P. infestans* через уражену тканину рослини-живителя. Примітка: забарвлення сафранін-аніліновий синій. Ок. $\times 16$, об. $\times 10$

су, відбувається істотне зменшення товщини палісадного та губчастого мезофілу листкової пластинки, загальна товщина листкової пластинки дослідних рослин, в порівнянні з контрольними рослинами, також суттєво зменшується. Спостерігається часткове зменшення площі провідних пучків листкової пластинки.

ЛІТЕРАТУРА

- Ахатов А.К. Мир томата глазами фитопатолога / А.К. Ахатов. — М.: КМК, 2010. — 288 с.
- Гланц С. Медико-биологическая статистика : пер. с англ. Ю.А. Данилова, под ред. Н.Е. Бузикашвили, Д.В. Самойлова / С. Гланц. — М.: Практика, 1998. — 459 с.
- Дьяков Ю.Т. Популяционная генетика *Phytophthora infestans* / Ю.Т. Дьяков, С.Н. Еланский. — М.: Национальная академия микологии, 2007. — 33 с.
- Еланский С.Н. Видовой состав и структура популяций возбудителей фитофтороза и альтернариоза картофеля и томата: автореф. дис. на соискание уч. степени док. биол. наук : спец. 03.02.12. «Микология» / С.Н. Еланский. — М., 2012. — 46 с.
- Жданова Н.Н. Экстремальная экология грибов в природе и эксперименте / Н.Н. Жданова, А.И. Василевская. — К.: Наукова думка, 1982. — 168 с.
- Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / Б.В. Анисимов, Г.Л. Белов, Ю.А. Варицев и др. — М.: Картофелевод, 2009. — 272 с.
- Методические указания по оценке картофеля на устойчивость к клубневому гнилям / Д.А. Ильяшенко, В.Г. Иванюк, В.И. Калач и др. — Самохваловичи: РУП НПП НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству, 2010. — 52 с.
- Селиванов Е.В. Красители в биологии и медицине / Е.В. Селиванов. — Барнаул: Азбука, 2003. — 40 с.
- Скрипник Н.В. Вплив на патогени анатомо-морфологічних особливостей поверхні листків рослин / Н.В. Скрипник // Карантин і захист рослин. — 2013. — №3 (204). — С. 10—12.

10. Справочник по ботанической микро-технике. Основы и методы / Р.П. Барыкина, Т.Д. Веселова, А.Г. Девятых и др. — М.: Издательство МГУ, 2004. — 312 с.

11. Филиппов А.В. Фитофтороз картофеля / А.В. Филиппов // Защита и карантин растений. — 2012. — №5. — С. 27.

Ковтун А.Н.

Влияние температуры на степень проявления цитопатологии листьев при фитофторозе томатов

В лабораторных условиях, при искусственном заражении растений томатов возбудителем фитофтороза *Phytophthora infestans*, исследовано изменение патогенеза листовой пластинки под воздействием температуры. Проведены анализ анатомо-морфологического строения листовой пластинки на фоне развития патологического процесса и оценка морфометрических параметров исследуемых образцов.

температура, оомикет *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, фитофтороз, томаты, искусственное заражение, морфометрические параметры

Kovtun A.M.

Temperature influence on degree of manifestation of leaves cellular pathology, infected by tomato gummosis

In vitro, in the conditions of an artificial infection of tomato plants with the causative agent of *Phytophthora infestans*, a change of lamina pathogenesis under the temperature influence has been investigated. The analysis of the anatomico-morphological structure of the lamina against the background of the pathological process development and an assessment of the morphometric parameters of the studied samples have been carried out.

temperature, oomycete, *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, late blight disease, tomatoes, artificial infection, morphometric parameters

Рецензент:

Нікішичева К.С.,

кандидат біологічних наук

Інститут захисту рослин НААН

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СОВКИ КАПУСТЯНОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Вивчено та уточнено фенологію розвитку капустяної совки впродовж вегетаційного періоду 2012—2013 рр. Відзначено суттєвий вплив на сезонну динаміку імаго шкідника абіотичних факторів, зокрема опадів та температури повітря.

капуста білоголова, совка капустяна, розвиток, сезонна динаміка

Всі овочеві культури групи капусти належать до родини капустяних (*Brassicaceae*). Найбільш поширеною серед них є капуста білоголова (*Brassica capitata* Zizg. var. *alba*). Адже вона добре зберігається і її можна використовувати у свіжому вигляді протягом осінньо-зимового періоду. Широко використовують її для консервування, квашення і приготування різних страв. Таке різнобічне використання культури зумовлене її високими смаковими і лікувальними властивостями. Вона містить вуглеводи, білки, мінеральні солі, вітаміни (С, В₁, В₂, В₆, РР, К, Е), а у свіжому соку є тартронова кислота, яка запобігає ожирінню. Основною складовою частиною сухої речовини є цукри, які сприяють заквашуванню [6, 15].

Посівні площі капусти в світі сягають 1,6 млн га і зосереджені переважно в Азії та Європі. В Україні у структурі посівних площ серед овочевих культур вона займає друге місце (понад 20%) після томатів. Капусту щорічно вирощують на площі майже 100 тис. га, а урожайність за належної агротехніки сягає 60—80 т/га [5, 7].

Одержанню високого та якісного врожаю культури заважають численні шкідники, серед яких одним із небезпечних є капустяна совка (*Mamestra* або *Varathra brassicae* L.). В Україні поширена повсюдно. Шкодить гусінь. Якщо вона обгризає зовнішні листки у фазі утворення головки, то рослина, як правило, не гине, але її маса зменшується на

А.В. ЛЯШЕНКО,

аспірант

Інститут захисту рослин НААН,
м. Київ

14—38%, а за живлення у більш пізні строки — у фазі рихлої і щільної головки — більше ніж на 25% [10]. Крім того, в цей період гусінь проникає в середину головки, забруднюючи капусту екскрементами, що призводить до зниження якості і її непридатності для зимового зберігання [2].

Зимує шкідник у фазі лялечки, на глибині 3—7 см (грунти з важким механічним складом) та 10 см (грунти з легким механічним складом) [3]. Виліт метеликів відбувається наприкінці квітня і триває, залежно від погодних умов, 40—45 днів [13, 14]. До початку яйцекладки імаго живиться на нектароносах. Яйця жовто-білого забарвлення, з 32—38 радіальними реберцями, діаметром 0,6—0,7 мм, відкладені зісподу листків групами. Плодючість однієї самки сягає від 600 до 2700 шт. Гусінь завдовжки 35—40 мм, мінливого забарвлення — від сірувато-зеленого до темно-бурого чи майже чорного. Ембріональний розвиток триває 4—12, гусені — 24—50 днів, залежно від температури, вологості повітря та ґрунту. Гусінь линяє п'ять разів і проходить шість віків [1].

Для удосконалення існуючої

системи заходів захисту капусти білоголової від капустяної совки нами було досліджено та уточнено особливості розвитку шкідника в умовах сьогодення.

Методика досліджень. Дослідження проводили в СФГ «ЛАД» (Київська область) на гібриді Агрессор F1 та в лабораторних умовах Інституту захисту рослин НААН.

Динаміку льоту метеликів визначали за допомогою коритців (70 × 40 × 7 см) з патокою, що шумує (з додаванням яблучного соку), які розміщували по краях поля на висоті 0,5 м. Виловлених метеликів збирали щотижнево з травня по вересень. На день коритця накривали, а харчову принаду змінювали через кожних 4—5 днів.

Обліки виявлених яєць та гусені шкідника здійснювали, оглядаючи рослини капусти (10 рослин в 10-разовій повторності), особливо нижню поверхню листків та центральну розетку, де концентрується переважна їх кількість. Появу лялечок шкідника визначали методом пошарових розкопувань ґрунту на глибини 0—5 см; 6—15 см; 16—25 см. Розмір облікової ями становив 50 × 50 × 25 см, площа — 0,25 м² [8, 9, 12].

Результати досліджень. Відомо, що в зоні Лісостепу виліт імаго капустяної совки припадає на кінець квітня — початок травня [4]. У 2012 р. літ метеликів розпочався в третій декаді квітня, за середньодобової температури повітря +17,5°C, і тривав до закінчення червня (рис. 1). При цьому пік їх чисельності припав на I декаду червня (40 екз./коритце), що збіглося з фазою формування головки. В цей період середньодобова температура повітря сягала позначки +22,1°C, а опадів випало тільки 3,2 мм. Виліт метеликів фітофага другого покоління було зафіксовано в третій декаді червня, а масовий їх



літ припав на другу декаду липня — 15,5 екз./коритце (рис. 1). Зазвичай, в зоні досліджень чисельність імаго *Mamestra brassicae* L. другого покоління переважає відповідний показник першої генерації [11, 15]. Проте, за умов 2012 року кількість імаго першої генерації шкідника складала 400 екз./коритце, що у 2,6 раза вище за відповідний показник другої генерації. Напевно цьому посприяв значний запас зимуючих лялечок шкідника та суха і спекотна погода, що встановилась у цей період.

Початок яйцекладки фіксували з перших чисел травня і тривала вона до закінчення червня. У цей період середньодобова температура повітря становила в середньому +18,2°C та +20,1°C, що є оптимальним показником для розвитку яєць. Такі умови сприяли і розвитку гусені, чисельність якої була високою (3—4 екз./рослину). Появу перших лялечок літньої генерації було зафіксовано у I декаді червня. Основна частка (понад 70%) залягала в ґрунті на глибині 7—9 см.

У третій декаді червня розпочався літ метеликів другої генерації, який тривав майже 70 діб. В цей період температура повітря вище +21,0°C позитивно вплинула на процес статевого дозрівання імаго. Відкладання яєць розпочалось в першій декаді липня і відбувалось впродовж двох місяців. Появу першої гусені другого покоління було зафіксовано в II декаді липня.

За результатами досліджень встановлено, що в 2013 р. перших метеликів капустиної совки першої генерації у коритцях з шумуючою мелясою було виявлено в першій декаді травня, за середньодобової температури повітря +18,3°C. Варто зазначити, що впродовж весняного періоду літ імаго шкідника був малочисельним. Максимальна їх кількість була в II декаді червня — лише 3 екз./коритце (рис. 2). В цей період температура повітря становила +21,5°C, а опадів випало тільки 5,1 мм.

Появу метеликів 2-ї генерації в коритцях з шумуючою мелясою було виявлено в I декаді липня і їх літ тривав до серпня включно. Пік чисельності імаго припав на третю декаду липня — 11 екз./коритце (рис. 2).

Перші яйцекладки весняного покоління були виявлені у II декаді травня, а гусінь шкідника з'явилась наприкінці цього місяця. Варто за-

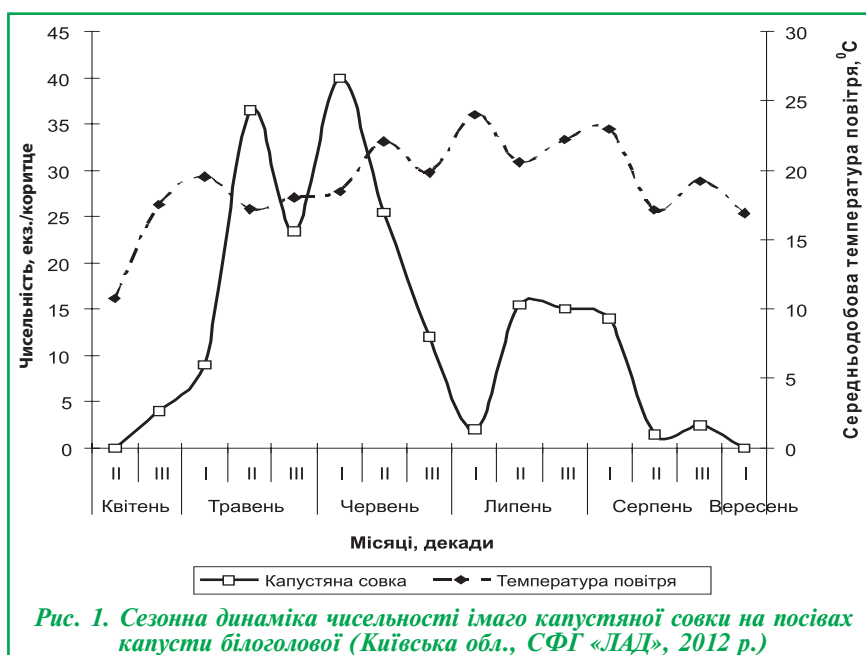


Рис. 1. Сезонна динаміка чисельності імаго капустиної совки на посівах капусти білоголової (Київська обл., СФГ «ЛАД», 2012 р.)

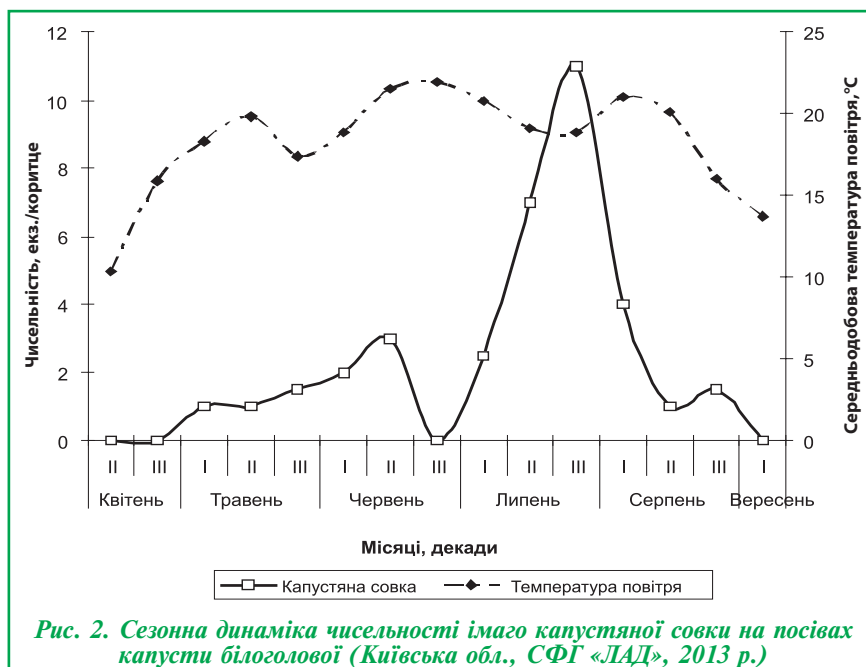


Рис. 2. Сезонна динаміка чисельності імаго капустиної совки на посівах капусти білоголової (Київська обл., СФГ «ЛАД», 2013 р.)

значити, що висока температура повітря в цей період (+29,5°C) відіграла значну роль, оскільки відродилось тільки до 20% гусені. Лялечки капустиної совки були виявлені в I декаді червня, а появу перших метеликів другої генерації відмічали тільки в першій декаді липня; їх літ тривав до закінчення серпня, що було зумовлено значною кількістю опадів (96,3 мм), що випали протягом червня. Більша частина лялечок в цей період загинула внаслідок ураження патогенними організмами. Крім того, впродовж льоту температура повітря в окремі дні перевищувала +30°C, а опади були нетривалі і випадали рідко. За таких умов,

розвиток хрестоцвітних бур'янів, нектаром яких метелики живляться у період їх статевого дозрівання, практично не відбувався, а відтак їх плодючість суттєво знижувалась.

Перші яйцекладки літньої генерації виявляли в другій декаді липня, а гусінь з'явилась на декаду пізніше. Слід зауважити, що в цей період її чисельність була досить низькою, як для цієї пори року. Проте, під час проходження шкідником стадії гусені середньодобова температура повітря сягала позначки +18,9°C, що сприяло розвитку гусениць I—VI віків та появі у I декаді серпня перших лялечок, які пізніше діапаузували.

ВИСНОВКИ

1. У 2012—2013 рр. початок льоту капустяної совки припадав на третю декаду квітня — першу декаду травня за середньодобової температури повітря +17,5°C та +18,3°C. Встановлено, що динаміка чисельності імаго суттєво залежала від погодних умов. Максимальну їх активність спостерігали відповідно по роках у І декаді червня (40 екз./коритце) та у ІІ декаді липня (11 екз./коритце).
2. Встановлено, що поява та проходження стадій розвитку капустяної совки знаходиться в прямій залежності від температури повітря та кількості опадів. В Лісостеповій зоні України шкідник розвивається в двох генераціях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Єрмоленко В.М. Атлас комах-шкідників польових культур / В.М. Єрмоленко. — К.: Урожай, 1971. — 173 с.
2. Евтушенко Р. Капустная совка / Р. Евтушенко // Картофель и овощи. — 1972. — №6. — С. 34—35.

3. Заваруева Т. Капустная совка и меры борьбы с ней / Т. Заваруева // Сельское хозяйство Молдавии. — 1966. — №6. — С. 62.
4. Колесник Л.І. Сезонний розвиток капустяної совки та його прогнозування / Л.І. Колесник // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2009. — №1. — С. 19—22.
5. Кожан С.П. Капуста / С.П. Кожан. — К., 1990. — 63 с.
6. Красиков М.М. Капуста / М.М. Красиков. — А., 1968. — 192 с.
7. Лизгунова Т.В. Культурная флора СССР Т. XI. Капуста / Т.В. Лизгунова. — Л., 1984. — С. 49.
8. Методики випробування і застосування пестицидів / [Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко] ; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. С. 87—89.
9. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта. — К.: Урожай, 1986. — 296 с.
10. Осмоловский Г.Е. Определение ущерба, причиняемого вредителями капусты / Г.Е. Осмоловский // Защита растений. — 1968. — №2. — С. 45—46.
11. Пономаренко С.В. Особливості розвитку капустяної совки (*Mamestra brassicae* L.) на капусті білоголовій у Полтавській області / С.В. Пономаренко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. — 2012. — №3. — С. 159—161.
12. Семаков В. Ловчие корытца для совок / В. Семаков // Картофель и овощи. — 1975. — №2. — С. 42.
13. Секун Н. Капустная совка / Н. Секун // Сельскохозяйственное производство Сибири и Дальнего Востока — 1966. — №8 — С. 45.

14. Трибель С.О. Совки. Найпоширеніші в Україні види / С.О. Трибель, В.П. Федоренко, О.М. Лапа. — К.: Колодіт, 2004. — 72 с.
15. Филипов Н.А. Капустная совка и меры борьбы с ней / Н.А. Филипов. — Кишинев: Катра Молдовеняскэ, 1963. — 20 с.

Ляшенко А.В.

Биологические особенности развития совки капустной в Лесостепи Украины

Изучено и уточнено фенологию развития капустной совки в течении вегетационного периода 2012—2013 гг. Отмечено существенное влияние на сезонную динамику имаго вредителя абиотических факторов, в частности осадков и температуры воздуха.

капуста белокочанная, совка капустная, развитие, сезонная динамика

Lyashenko A.V.

Biological peculiarities of cabbage looper in Forest Steppe of Ukraine

It was studied and refined phenology of the cabbage moth during the growing period of 2012—2013. It was noted a significant impact on the seasonal dynamics of the pest adults abiotic factors, such as rainfall and temperature.

cabbage late, moth cabbage, development, seasonal dynamics

Рецензент:

Гаманова О.М.,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

УДК 632.4:635.051

© М.Й. Піковський, О.В. Колесніченко, 2015

ОСОБЛИВОСТІ ПАРАЗИТУВАННЯ ГРИБА

Botrytis cinerea Pers. на петунії гібридній в умовах відкритого ґрунту

Наведено результати вивчення сірої гнилі петунії. Акцентовано увагу на мінливість діагностичних ознак хвороби (утворення мокрих плям, сірого нальоту, втрата форми та загинання уражених органів, плямистість і всихання рослин). Дослідженнями встановлено, що паразитування *Botrytis cinerea* Pers. на петунії відбувається у другій половині вегетації. Патоген найбільш активно колонізував квітки.

сіра гниль, *Botrytis cinerea*, симптоми, петунія, уражені органи, частота стрігання, органотропність

Петунія гібридна (*Petunia x hybrid* Vilm.) є однією з основних красиво-квітучих однолітніх трав'янистих декоративних культур, що широко використовується в промисловому квітникарстві та озелененні [4]. Вона

М.Й. ПІКОВСЬКИЙ,
кандидат біологічних наук,
E-mail: mprmir@ukr.net

О.В. КОЛЕСНІЧЕНКО,
доктор біологічних наук,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ

характеризується рясним цвітінням впродовж усього літнього періоду [3]. Водночас декоративні якості і продуктивність петунії знижуються внаслідок ураження різними інфекційними хворобами [9]. Серед патологій грибної етіології однією з найбільш шкідливих є сіра гниль, що спричинюється грибом *Botrytis cinerea* Pers. Загалом, ботрітіоз є

дуже шкідливим захворюванням на багатьох декоративних культурах [7].

Про сіру гниль на петунії у різних країнах вказують у своїх публікаціях низка авторів. Владимирская М.Е. описувала явище пліснявіння насіння петунії та втрату у нього схожості внаслідок ураження грибом *B. cinerea* [1]. Горленко С.В. спостерігала хворобу на бутонах і квітках, а також на насінні [2]. Magie R.O. зазначає, що в умовах Флориди (США) сіра гниль є небезпечною хворобою багатьох квіткових культур, у тому числі й петунії [11]. Ewart L. [8], Krahel K.H. та Randle W.M. [10] вказують на уражуваність сортів петунії грибом *B. cinerea*.

Аналіз вітчизняної наукової літератури свідчить про недостатність вивчення сірої гнилі петунії.

Завданням нашої роботи було дослідити симптоматику сірої гнилі петунії, з'ясувати особливості розвитку гриба *B. cinerea* та його органотропність на рослинах у відкритому ґрунті.

Методика досліджень. Симптоми сірої гнилі на петунії гібридній вивчали під час маршрутних обстежень у вегетаційні періоди 2012—2014 років в умовах ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Діагностичні ознаки хвороби шукали на рослинних зразках, що були уражені в природних умовах. Лабораторну діагностику проводили у проблемній науково-дослідній лабораторії “Мікології і фітопатології” із застосуванням макро-, мікроскопічного та біологічного методів [5]. Морфологічний аналіз спороношення патогена, що утворився на уражених органах рослин, здійснювали шляхом приготування мікроскопічних препаратів, які аналізували із застосуванням світлової мікроскопії (з використанням мікроскопу Микмед-5). За наявності нетипових симптомів на уражених органах, фрагменти останніх поміщали в ексикатори за 100% вологості повітря [5] та інкубували в термостаті за температури +22°C. Надалі аналізували конідіальне спороношення патогена. Симптоми сірої гнилі на петунії фіксували із використанням цифрової фотокамери.

У насадженнях петунії виділяли стаціонарні ділянки, на рослинах яких щодаки здійснювали обліки. Кількість обстежених органів рослин разом у чотирьох повторностях становила 100. Частоту стрічання (трапляння) виду гриба розраховували за формулою [6]:

$$P = \frac{n \times 100}{N},$$

де P — частота стрічання, %; n — кількість зразків, у яких виявлено даний вид; N — загальна кількість досліджених зразків.

Результати досліджень. У наших дослідженнях гриб *B. cinerea* паразитував на всіх надземних органах рослин петунії: бутонах, квітках, листках і стеблах. Уражені бутони вкривалися сірим нальотом спороношення патогена та не розпускалися. За високої вологості повітря вони загнивали й опадали. Симптоми сірої гнилі на квітках харак-

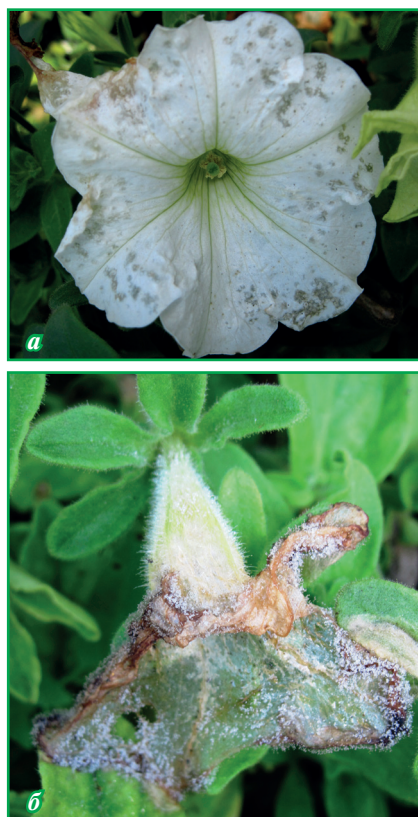


Рис. 1. Симптоми сірої гнилі на квітках петунії: а — утворення мокрих плям; б — формування сірого нальоту на пелюстках; в — засихання та скріплення між собою уражених пелюсток

теризувалися появою на пелюстках, насичених вологою, мокрих плям (рис. 1 а), які швидко збільшувалися у розмірах та вкривалися сірим нальотом (рис. 1 б). За високої вологості повітря уражені квітки повністю загнивали, втрачали форму та опадали. За сухих умов уражені пелюстки скріплювалися між собою та тривалий час залишалися на рослині (рис. 1 в). В умовах низької вологості повітря діагностичні ознаки ураження пелюсток петунії грибом *B. cinerea* відзначалися появою різноманітної форми та розмірів коричневих плям, що нагадують опік (рис. 1 г).

Ураження листків петунії грибом *B. cinerea* відбувалося під час їх контакту із опалими зараженими пелюстками або іншими частинами квітки (рис. 2). Інфіковані ділянки листових пластинок набували водянистої консистенції, поступово збільшувалися у розмірах, хворя тканина змінювала забарвлення та за наявності вологи загнивала. За умов настання сухої погоди уражені ділянки листків набували коричневого відтінку.

В умовах незахищеного ґрунту початок патологічного процесу на стеблах петунії відбувався на ділян-



ках, які мали контакт із опалими ураженими органами квіток. Розвиток сірої гнилі на цих органах зумовлює їх відмирання та всихання всієї рослини.

Моніторинг сірої гнилі на рослинах петунії дав змогу виявити початок паразитування гриба *B. cinerea* під час вегетаційного періоду 2012 року — в другій декаді серпня, у 2013 р. — у третій декаді серпня, у 2014 р. перші уражені органи рослин виявлено в третій декаді вересня (табл.).

Аналіз частоти стрічання та органотропності *B. cinerea* на рослинах петунії засвідчив, що найбільш активно патоген колонізував квітки (табл.). Частота стрічання гриба на зазначених органах, залежно від років досліджень, становила: у 2012 р. — 11—62%; 2013 — 4—12%; у 2014 р. — 4—6%. Також інтенсивного поширення гриб набував на листках, зокрема у 2012 р. — в межах 3—16%, 2013 р. — 2—5% та в 2014 р. — 2%. На стеблах частота стрічання *B. cinerea* у 2012 р. становила 4—19%, у 2013 р. — 2%, у 2014 патогена на даних органах не виявлено. Бутони найбільше уражувалися у 2012 р. Частота стрічання гриба становила 3—8%.

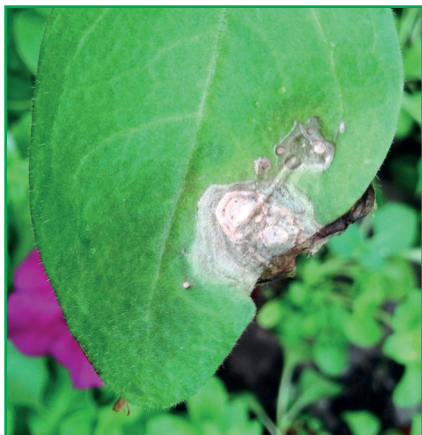


Рис. 2. Ознаки сірої гнилі на листках петунії

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження продемонстрували здатність гриба *B. cinerea* паразитувати на бутонах, квітках, листках і стеблах рослин петунії. Симптоми сірої гнилі характеризуються наступними особливостями: появою насичених вологою мокрих плям, формуванням сірого нальоту, втратою форми та загинанням уражених органів, плямистістю у вигляді опіку, всиханням рослин при ураженні стебел.

Моніторинг сірої гнилі на рослинах петунії протягом трьох ро-

Частота стрічання гриба *Botrytis cinerea* на різних органах рослин петунії

Період обстежень (місяць, декада)	Частота стрічання (%) <i>B. cinerea</i> на різних органах рослин											
	2012				2013				2014			
	бутон	квітка	листка	стебло	бутон	квітка	листка	стебло	бутон	квітка	листка	стебло
	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	ІІІ	І	ІІ	І	ІІ	ІІІ	І
Серпень	0	5	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Вересень	0	30	48	4	9	12	0	0	0	4	0	0
Жовтень	5	62	36	18	0	9	5	2	0	6	2	0

ків досліджень дав можливість виявити початок паразитування гриба *B. cinerea* у другій половині вегетаційних періодів, зокрема: у 2012 р. — в другій декаді серпня, у 2013 р. — у третій декаді серпня, а в 2014 р. — у третій декаді вересня.

У наших дослідженнях патоген найбільш активно колонізував квітки. Частота його стрічання становила: у 2012 р. — 11–62%; 2013 — 4–12%; 2014 — 4–6%. Він був поширений також і на листках: у 2012 р. частота його стрічання становила 3–16%, у 2013 р. — 2–5%; у 2014 р. — 2%. Стебла та бутони уражувалися *B. cinerea* меншою мірою.

Одержані дані щодо мінливості діагностичних ознак сірої гнилі петунії, часу з'явлення хвороби та інтенсивності колонізації грибом *B. cinerea* квіток рослин доцільно використовувати під час планування захисних заходів. Водночас заходи контролю сірої гнилі на петунії потребують вивчення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Владимирская М.Е. Грибные болезни цветочных культур (летников) / М.Е. Владимирская // Ботанический журнал. — 1953. — Том 38, № 6. — С. 817–829.
2. Горленко С.В. Определитель болезней цветочно-декоративных растений / С.В. Горленко. — Минск: Урожай, 1969. — 158 с.
3. Киселев Г.Е. Цветоводство / Г.Е. Киселев. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1952. — 2-е издание. — 991 с.
4. Колесникова Е.Г. Петунья, сурфиния, калибрахоа / Е.Г. Колесникова, М.В. Горбаченков. — М.: Изд. Дом МСП, 2004. — 64 с.
5. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. — М.: Агропромиздат, 1987. — 224 с.
6. Методы экспериментальной микологии / [И.А. Дудка, С.П. Вассер, И.А. Элланская

и др.]; Под ред. В.И. Билай. — К.: Наук. думка, 1982. — 452 с.

7. Agrios G.N. Plant diseases caused by fungi. In: G.N. Agrios (ed.). Plant pathology. — Academic Press, New York, 1988. — P. 356–425.

8. Ewart L. Plant breeding. In: K.C. Sink (ed.). Petunia: Monographs on theoretical and applied genetics. — Springer-Verlag, New York, 1984. — P. 180–202.

9. Horst R.K. Westcott's Plant Disease Handbook / R.K. Horst. — Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York, 2008. — 1343 p.

10. Krahel K.H. Resistance of petunia phenotypes to *Botrytis cinerea* / K.H. Krahel, W.M. Randle // Hort Science. — 1999. — Vol. 34, № 4. — P. 690–692.

11. Magie R.O. Control of *Botrytis cinerea* diseases on chrysanthemum, carnation, rose, snapdragon, petunia and phalaenopsis flowers / R.O. Magie // Proc. Fla. St. hort. Soc. — 1970. — Vol. 82. — P. 373–378.

Пиковский М.И., Колесниченко Е.В.

Особенности паразитирования гриба *Botrytis cinerea* Pers. на петунии гибридной в условиях открытого грунта

Приведены результаты изучения серой гнили петунии. Акцентировано внимание на изменчивость диагностических признаков болезни (образование мокрих пятен, серого налета, потери формы и загнивания пораженных органов, пятнистость и усыхание растений). В результате проведенных исследований установлено, что паразитирование *Botrytis cinerea* Pers. на петунии происходит во второй половине вегетации. Патоген наиболее активно колонизировал цветки.

серая гниль, *Botrytis cinerea*, симптомы, петунья, пораженные органы, частота встречаемости, органотропность

Pikovskiy M.Y., Kolesnichenko O.V.

The peculiarities of parasitizing fungus *Botrytis cinerea* Pers. on petunia hybrid in conditions of open ground

The article contains results the study gray mold of petunia. The attention to the variability of diagnostic signs of disease (formation wet spots, gray plaque, decay and loss of form infected organs, spotting and drying plants). As a result of studies found that parasitism *Botrytis cinerea* Pers. in of petunia occurs in the second half of the growing season. Pathogens most actively colonized flower.

gray mold, *Botrytis cinerea*, symptoms, petunia, infected organs, organotrophona

Рецензент:

Кирик М.М., доктор біологічних наук, професор, академік НААН Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДОГЛЯД ЗА ВИНОГРАДОМ
ВОСЕНИ

Вересень-жовтень у виноградарстві — це період збирання урожаю та підготовки лози до зимівлі. Наприкінці вересня виноградні насадження мають отримати достатню кількість вологи, тому на зрошуваних ділянках проводять вологозарядні поливи.

В цей період закінчується дозрівання лози, відбувається активний відтік пластичних речовин з листя в лозу. Від ступеня дозрівання лози великою мірою залежить успіх її перезимівлі, тож наприкінці вегетації слід провести заходи щодо сприяння дозріванню перспективних пагонів: листя вище грон прочеканити, пагони обрізати, урожай зібрати вчасно.

Ще з першої декади серпня насадження систематично підживлюють калійними добривами. Листкові обробки та фертигацію рідким добривом Мікро-Мінераліс (Фосфор-Калій) 1—1,5 л/га кожних 7—10 діб чергують з фунгіцидними обприскуваннями системно-контактними препаратами, наприклад Дітан М-45 (2,0—3,0 кг/га), або Пергадо R на основі оксихлориду міді та мандіпропаміду (4,0—5,0 кг/га), що захищає ягоди та листя і має

антиспорулярну дію. Його ефективність не залежить від погодних умов. Обробки препаратом Пергадо R за 30 діб до збирання урожаю не впливають на ферментацію і смакові властивості вина.

За тиждень до збирання ягід доцільно обробити насадження фунгіцидом Світч (0,75—1 кг/га) — захистити урожай від сірої гнилі.

Після збирання урожаю ранніх сортів проводять профілактичні обробки системними препаратами проти всього комплексу хвороб. Фунгіциди Квадріс (0,8 л/га), або Хорус (0,5—0,7 кг/га) сприяють зниженню зимуючого запасу збудників міддю, оїдіума, сірої гнилі, чорної плямистості. Хорус працює навіть за понижених температур.

За умов теплої осені на пагонах та молодому прирості розвивається оїдіум. Ця хвороба значно послаблює зимостійкість лози та вічок. Проти оїдіуму в середині вересня — першій декаді жовтня, за місяць до опадання листя, доцільно обробити препаратами Топаз (0,15—0,25 л/га) або Діналі (0,6—0,7 л/га). Ці фунгіциди мають тривалий захисний ефект. Діналі знищує штами, стійкі проти стробілуринів та триазолів, за температури вище +25°C має ще й газовий вплив на патогени.

Важливо нагадати, що препарати сірки проти оїдіуму (наприклад Тіо-



віт Джет), як правило, в цю пору не використовують, оскільки вони діють ефективно за температури вище +25°C. Є сенс застосовувати сірку лише за умов дуже теплої осені.

Нагадаємо також, що норма витрати робочого розчину на виноградниках становить 600—800 л/га.

Кінець жовтня та листопад — це пора викопування шкільки в розсадниках та осіннього висаджування молодих рослин здерев'янілими саджанцями. Коріння винограду росте круглий рік, тому перед висаджуванням його доцільно обробити біостимуляторами та мікроелементами, наприклад Нано-Мінераліс (наноактиватор), який забезпечить старт.

Осіннє обрізування та зняття зі шпалери укритих сортів та гібридних форм слід встигнути завершити до настання стійких холодів -5... -7°C та промерзання ґрунту.

І.В. ВЕРДЖНІКОВА,
кандидат сільськогосподарських наук

Замовити розсадку інтенсивних сортів полуниці короткого та нейтрального світлового дня на осінь 2015 р. можна на сайті: <http://vineyard.kiev.ua>, або за телефоном +380637823473

Замовити касетну розсадку інтенсивних промислових сортів завчасно на травень-червень 2016 можна в ОСГ «1-й Мартусівський Виноградник» за телефоном +380957680423

Замовити мікродобрива ТОВ «МІНЕРАЛІС Україна» можна на сайті: <http://fertilizer-mineralis.all.biz>, або за телефоном +38 0950405715

ПАМ'ЯТІ МАРЮТИНА ФЕДОРА МИКОЛАЙОВИЧА

27 липня 2015 року на 76-му році пішов з життя кандидат біологічних наук, професор кафедри фітопатології Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва Марютін Федір Миколайович.

Федір Миколайович народився 3 березня 1939 року в селі Ташань Переяслав-Хмельницького району Київської області. У 1966 р. закінчив Українську сільськогосподарську академію за спеціальністю «Захист рослин». З 1967 р. — агроном Державної інспекції з карантину рослин по Харківській області, аспірант кафедри фітопатології (1969 р.), науковий співробітник, асистент, доцент, професор. У 1972 р. захистив кандидатську дисертацію по темі «Пути повышения устойчивости ячменя к каменной головне». Впродовж 1981—2008 років завідує кафедрою фітопатології.

У 2002 р. рішенням атестаційної колегії Міністерства освіти і науки Ф.М. Марютіну присвоєно вчене звання професора кафедри фітопатології. Під його науковим керівництвом захищено п'ять кандидатських дисертацій, опубліковано понад 200 наукових та навчально-методичних праць з проблем фітопатології та захисту рослин.

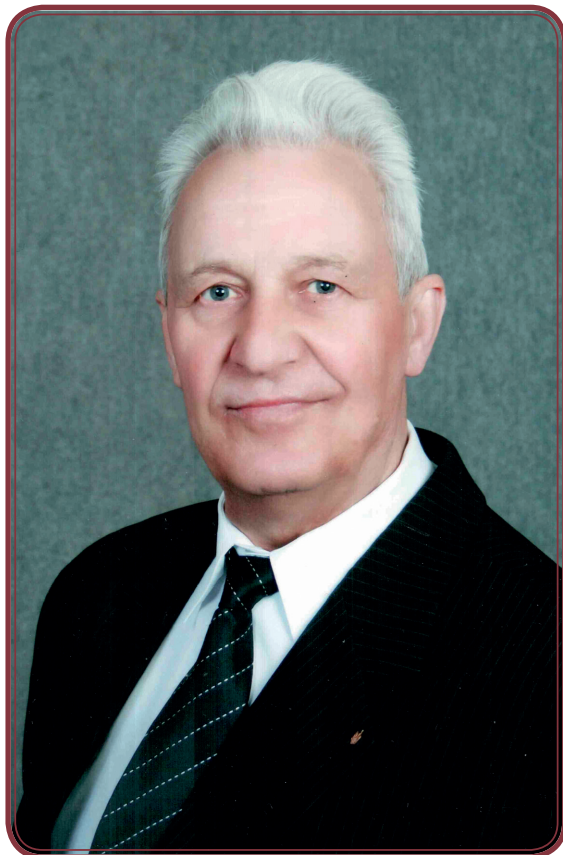
Впродовж багатьох років кафедра виконувала наукові теми на

замовлення Міністерства аграрної політики та продовольства України, Харківської та сумісних областей, науковим керівником яких був Ф.М. Марютін.

За його редакцією видано серію підручників та навчальних посібників для підготовки фахівців з напрямів «Захист рослин» «Агрономія», з грифом Міністерства аграрної політики України, у тому числі перші вітчизняні підручники «Карантинні хвороби рослин» (2002 р.), «Фітофармакологія» (2004 р.) та інші навчально-методичні видання.

Федір Миколайович був протягом багатьох років членом координаційно-методичної комісії «Захист рослин, охорона навколишнього середовища, лісового господарства» Міністерства сільського господарства України, членом спеціалізованої Вченої ради із захисту кандидатських дисертацій у Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва за спеціальностями: 06.01.11 — фітопатологія та 06.00.10 — ентомологія. Був відповідальним редактором Вісника ХНАУ, серія «Ентомологія та фітопатологія».

За сумлінну педагогічну і нау-



кову роботу Ф.М. Марютін відзначений трудовою відзнакою Міністерства аграрної політики України «Знак Пошани», «Відмінник освіти і науки України», почесними грамотами Міністерства аграрної політики України, Харківської обласної державної адміністрації, грамотами і подяками ректорату і профкому ХНАУ ім. В.В. Докучаєва.

Пам'ять про Федора Миколайовича Марютіна завжди житиме в спогадах його учнів та тих, хто його знав і працював разом.

*Колектив кафедри
фітопатології ХНАУ
ім. В.В. Докучаєва*

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 08 травня 2014 р.
Державним комітетом телебачення і радіомовлення України,
Свідectво про державну
реєстрацію серія KB № 20764-10564ПР

**КАРАНТИН
і ЗАХИСТ
РОСЛИН**

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 «Колобіг».

Підп. до друку 15.09.2015 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.
Тираж 2000.

Друкарня «ГАМА - 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; факс: (044) 501-67-41
E-mail: kolobig@gmail.com
www.ipp.gov.ua

© «Карантин і захист рослин», 2015