

КАРАНТИН **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН** №1—3 Січень — березень 2017 р.



**САЛЦИЛОВА КИСЛОТА
НА РОСЛИНИ ТОМАТІВ**
(стор. 16)



**БІОПРЕПАРАТИ
ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ
СУНИЦІ**
(стор. 25)



**ПОРАДИ
ДО ЧАСУ**

**ГОТУЄМО
ТЕПЛИЦІ ДО
НОВОГО СЕЗОНУ**
(стор. 27)



У номері

Карантин

- 2** Безпека поширення східної вишневої мухи *Rhagoletis cingulata* Loew в Україні
Тітова Л.Г.,
Клечковський Ю.Е.,
Палагіна О.В.

Засоби і методи

- 5** Чутливість сортів рису до пестицидів
Дудченко Т.В.,
Трибель С.О.
- 9** Контролювання бур'янів в посівах нуту
Макух Я.П.,
Ременюк С.О.,
Сміх В.М.
- 12** Вплив елементів інтенсифікації на врожайність і якість насіння та економічну ефективність вирощування рижю
Лихочвор А.М.

Наукові дослідження

- 16** Індукуючий ефект саліцилової кислоти на збудників бактеріальних хвороб рослин томатів
Коломієць Ю.В.,
Григорюк І.П., Буценко Л.М.
- 20** Ефективність застосування механічних прийомів контролювання бур'янів у посадках верби енергетичної першого року вегетації
Макух Я.П.
- 23** Ріст колоній *Alternaria solani* (Ell. et Mart) на різних живильних середовищах за різних температур
Мельник А.Т., Кирик М.М., Гунчак В.М.
- 25** Біопрепарати проти фітофторозу суниці
Скорейко А.М., Андрійчук Т.О.

Поради до часу

- 27** Готуємо теплиці до нового сезону
Ткаленко Г.М.

CONTENTS

QUARANTINE

The danger of the proliferation of Eastern cherry fruit fly *Rhagoletis cingulata* Loew in Ukraine
Klechkovskiy Y., Titova L., Palagina O. 2

MEANS AND METHODS

Sensitviti of rice varieties to pesticides
Dudchenko T., Tribel S. 5

Weed control in Chickperia crops
Makuch Ya., Remenyuk S., Smyh V. 9

Influence elements intensification on yield and seed quality and economic efficiency of growing false flax
Likhochvor A. 12

SCIENTIFIC RESEARCH

Effect of salicylic acid on the components of the antioxidant system of plants of tomato varieties in bacterial stress
Kolomiets J., Grygoryuk I., Butsenko L. 16

The effectiveness of mechanical methods of controlling weeds in willow plantations energy of the first year of vegetation
Makuch Ya. 20

The growth of colonies *Alternaria solani* (Ell. et Mart) in different growth medium at different temperatures
Melnyk A., Kyryk M., Gunchak V. 23

Biological products against strawberry blight
Skoreyko A., Andriychuk T. 25

TIPS TO TIME

Greenhouses prepare for new season
Tkalenko G. 27

Головний редактор

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

Заступник головного редактора

С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук

Редакційна колегія

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

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

О.О. Іващенко, д-р с.-г. наук

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

Ю.Е. Клечковський, д-р с.-г. наук

М.П. Лісовий, д-р біол. наук, проф., акад.
НААН України

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, чл.-кор.
НААН України

В.М. Положенець, д-р с.-г. наук, проф.

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
М.О. Власова

Chief editor

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

Deputy Editor

S. Retman, Doctor of Agricultural Sciences

Editorial board

Ye. Biletskiy, Doctor of Biological Sciences, Professor
Ya. Gadzalo, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor, Academician of NAAS of Ukraine

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

O. Ivaschenko, Doctor of Agricultural Sciences

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

Yu. Klechkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences

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

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

L. Mischenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

L. Pilipenko, Doctor of Biological Sciences,
Corresponding Member of NAAS of Ukraine

V. Polozhenets, Doctor of Agricultural Sciences,
Professor

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 M. Vlasova

НЕБЕЗПЕКА ПОШИРЕННЯ

східної вишневої мухи *Rhagoletis cingulata* Loew в Україні

Наведено відомості про відсутнього небезпечного карантинного шкідника *Rhagoletis cingulata* Loew (східна вишнева муха). Проаналізовано можливість акліматизації в Україні.

карантин рослин, *Rhagoletis cingulata*, східна вишнева муха, акліматизація

Східна вишнева муха (*Rhagoletis cingulata* Loew.), яка включена в список А1 (відсутніх в Україні), широко поширена в Північній Америці. Первинний ареал східної вишневої мухи — північні і східні штати США, деякі регіони Канади. Крім того, існують осередки в Мексиці. Сучасний ареал шкідника включає також ряд європейських країн (рис. 1).

Вид вважається одним з найбільш значних шкідників вишні в США і східній частині Канади. До моменту збирання врожаю шкідником може бути пошкоджено до 75% плодів. Заселені шкідником плоди не виглядають пошкодженими, доки личинки не досягнуть зрілого віку. Результатом живлення личинки всередині плоду є руйнування м'якоті, і як наслідок — підвищена сприйнятливості до плодових гнилей, різке погіршення товарної якості плодів. Велике заселення плодів може призвести до втрати всього врожаю.

Л.Г. ТІТОВА,
старший науковий співробітник,

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук,

О.В. ПАЛАГІНА,
науковий співробітник
Дослідна станція карантину винограду
і плодових культур НААН, м. Одеса

Сильного пошкодження зазнають *Prunus avium*, *Prunus salicina*, меншого — *Prunus cerasus*, *Prunus serotina*, *Prunus virginiana* [1, 2].

За морфологічними ознаками і за біологією вид дуже схожий з європейською вишневою мухою *R. Cerasi* L., повсюдно поширеною в регіонах зростання вишні.

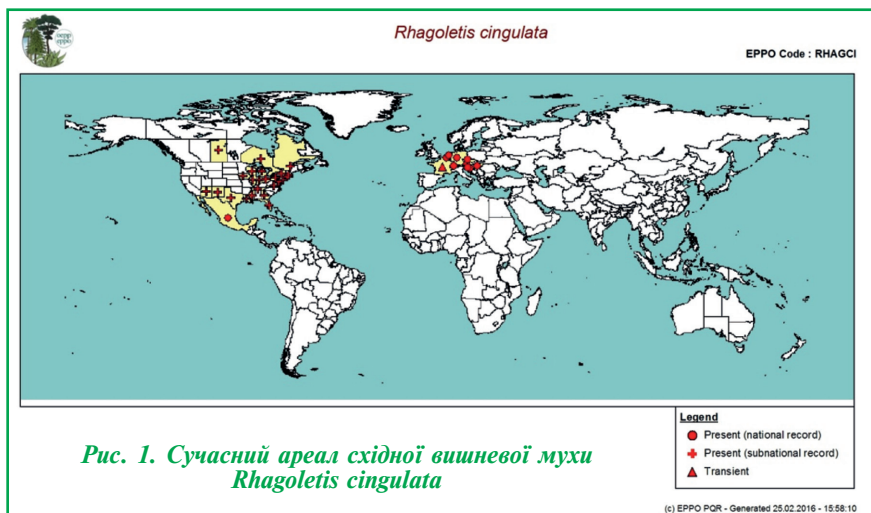
Імаго мух, як правило, чорного кольору з жовтими краями на грудній клітці, розміром трохи менше кімнатної мухи (4,5–5,5 мм). Голова, щиток і ноги — жовті. На голові жовтого кольору — зелені фасеточні очі. Гомілки і лапки жовтуваті, на крилах є характерний малюнок у вигляді поперечних і косих темних смуг. Головною відмінною рисою східної вишневої мухи від європейської є наявність на черевці чотирьох поперечних смуг білого кольору. Для європейської вишневої

мухи характерна наявність короткого фрагмента темної смуги між двома поперечними смугами на кінці крила (рис. 2).

Життєвий цикл більшості видів *Rhagoletis*, у тому числі *R. cingulata* і *R. cerasi* включає фази: яйце, личинка, лялечка й імаго. Яйця вишневих мух білуватого кольору, овальні, завдовжки до 1 мм. Личинки безногі, білі або жовтуваті, блискучі, звужені переднім кінцем, у своєму розвитку мають три віки. Дорослі личинки мають довжину 7–8 мм. Пупарії завдовжки 4–5 мм, нагадують зерно пшениці, золотисто-коричневого кольору. Цикл розвитку східної вишневої мухи триває приблизно 21–25 днів, але за знижених температур може сягати 35 днів. Весняний виліт імаго відбувається за суми ефективних температур 468°C. Тривалість періоду відкладання



Рис. 2. Імаго карантинного виду східної вишневої мухи (а) і поширеного в країнах СНД виду — європейської вишневої мухи (б)



яєць, плодючість і виживання імаго залежать від ступеня зрілості плоду і температури навколишнього середовища. До моменту дозрівання вишні личинки третього віку падають на землю і заглиблюються в ґрунт, де заляльковуються. Зимуює шкідник на стадії лялечки в пупарії в ґрунті під деревом, де відбувався розвиток личинок, на глибині 7–10 см. Піки льоту імаго реєструються, як правило, через 1–3 доби після піків середньодобової температури. У Північній Америці імаго з'являються в садах з кінця травня по липень. Літ триває впродовж 6–8-ми тижнів. У Пенсільванії імаго з'являються в червні, в той час як в штаті Вашингтон — з третього тижня травня по середину червня. Тривалість життя імаго може становити за температури 16°C — 40 днів, однак при 38°C впродовж п'яти днів настає 100% смертність [2, 3].

Після додаткового живлення медяною «росою» і соком фруктів впродовж 10-ти днів особини спаровуються. Через 6–10 днів починається відкладання яєць. Одна самця може відкласти від 100 до 400 яєць. Яйцекладка триває до трьох тижнів. Через 6–8 днів відроджуються безголові безногі личинки, які, проникаючи у плід, живляться його м'якоттю. В один плід може бути відкладено кілька яєць, але в подальшому розвивається тільки одна личинка. Личинки мають три вікових стадії, які проходять за три тижні. Зрілі личинки залишають плід і заляльковуються в ґрунті, де проводять 10 місяців. Східна вишнева муха в межах природного ареалу розвивається в одному поколінні. Залежно від погодних умов частина пупарію може залишатися в ґрунті до двох років [3, 4].

Шкідника виявляють за допомогою жовтих липких пасток, або принад з ацетатом амонію або гідроксидом амонію [5].

Чисельність шкідників контролюють за допомогою хімічних обробок інсектицидами (імідоклапрід, карбаріл, діазинон, азінфос-метил, фозалон, Спіносад). Першу обробку проводять на 5–7-й день після початку льоту імаго, другу — через 2–3 тижні [1].

З моменту першого випадку виявлення шкідника в Європі (Швей-



Личинки в плодах черешні



Личинки в плодах вишні

царя, 1983) відзначається значне розширення ареалу. Нині східна вишнева муха зареєстрована і внесена до Списку А2 ЄОКЗР (обмежено поширені) в Австрії, Бельгії, Німеччині, Угорщині, Нідерландах, Словенії, Франції, Чехії. Після виявлення шкідника у Німеччині у 1999 році, в 2004 році його зареєстровано в 11-ти територіальних землях за високої чисельності. Втрати врожаю вишні становили 20%. Якщо 2001 року в Нідерландах було виявлено 1 особину східної вишневої мухи, то в 2004 році — 3204 особини. Статус шкідника в країні було визначено

як широко поширений в прибережній зоні, а в Європі — як присутній карантинний організм (Список А2). У Чехії вперше східна вишнева муха була зареєстрована в 2004 р., але вже у 2007 р. шкідника було виявлено в Словенії на кордоні з Угорщиною. З огляду на географічне положення України і наявність спільних кордонів зі Словенією та Угорщиною, найближчим часом можна очікувати появу східної вишневої мухи в Україні. Сприяти цьому можуть як постійно збільшуваний товарообіг, у тому числі плодової продукції, так і здатність до природних перельотів. Це створює небезпеку проникнення на нові території, в першу чергу України, економічно значущого шкідливого виду, який може адаптуватися до існуючих умов.

Доведено, що протягом кожного десятирічного періоду відбувається натуралізація не менше 5–10 адвентивних шкідників рослин, а щорічні втрати від пошкодження рослин і втрати на їх фітосанітарний контроль складають в світовому масштабі 1500 млн дол. США.

Основним способом поширення східної вишневої мухи в інші регіони є транспортування плодів, заселених личинками шкідника, саджанців плодових і декоративних рослин з розташованими в грудочках землі на коренях пупаріїв мух, з тараю. Здатність пупаріїв зберігатися в ґрунті до двох років збільшує небезпеку заселення нових територій.

Із сукупності всіх факторів, які сприяють можливості акліматизації шкідника та забезпечують його життєдіяльність і розвиток, найсуттєвішими є кормова база і відповідність кліматичних умов.

За аналізу тропічної пристосованості і наявності кормової бази для східної вишневої мухи на території України встановлено, що дикорослі і культивовані сорти вишні займають майже всю територію країни. Насадження черешні на сході, заході, півдні та у центральній частині вирощуються в промислових масштабах, у північній — для потреб населення. Цього достатньо для провнціального живлення та розвитку східної вишневої мухи в Україні (рис. 3).

Аналіз кліматичних умов проводили відповідно до кліматичної системи Кеппена, яка є однією з

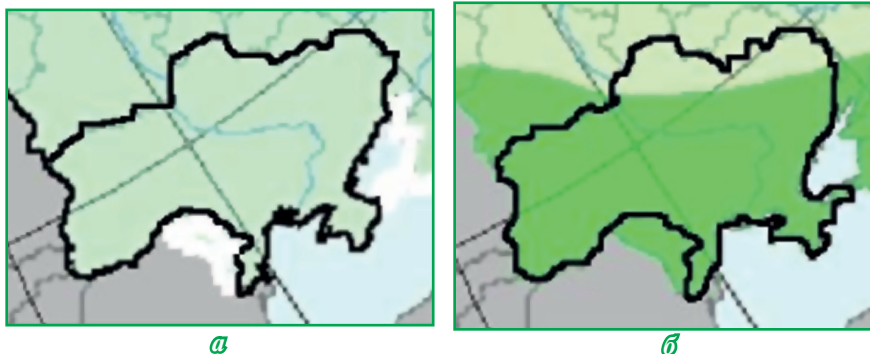


Рис. 3. Територіальне місцезнаходження в Україні культур, які є кормовою базою східної вишневої мухи (а — вишня, б — черешня)

найбільш часто використовуваних систем класифікації клімату. Згідно з цією системою кордони кліматичних зон визначені з урахуванням розподілу рослинності, збереження середніх щомісячних і щорічних температур і опадів, а також сезонності опадів [6].

Встановлено, що кліматичні умови ареалу східної вишневої мухи в Європі включають дві зони: С — помірного, субтропічного і континентального клімату і D — континентального, субарктичного. Велика частина європейського ареалу східної вишневої мухи знаходиться в підзоні Dwb (клімат помірно холодний із сухою зимою і теплим літом), і незначна західна частина ареалу (Франція) в підзоні Cwb (клімат помірно теплий з сухою зимою і теплим літом). Територія аналізу ризику в Україні також включає дві зони: С і D. До підзони Dwb, як і європейські країни, де в останнє десятиліття було виявлено шкідника, відноситься більша частина України. Південь України характе-

ризується як підзона Dwa (клімат помірно холодний з сухою зимою і спекотним літом). Південна частина Кримського півострова характеризується як підзона Cwa (клімат помірно теплий з сухою зимою і спекотним літом) (рис. 4).

Таким чином, всі типи підзон клімату вторинного ареалу східної вишневої мухи в Європі знаходять своє відображення в Україні. На підставі вищевикладеного можна зробити висновок про придатність всієї території України для акліматизації *R. cingulata* Loew.

ВИСНОВКИ

Найближчим часом можна очікувати появу східної вишневої мухи *R. cingulata* (Loew) в Україні. Сприяття цьому буде:

1. Наявність шкідника на території держав, що межують з Україною (Словенія, Угорщина).
2. Задоволення трофічних потреб за рахунок широкого поширення кормових культур

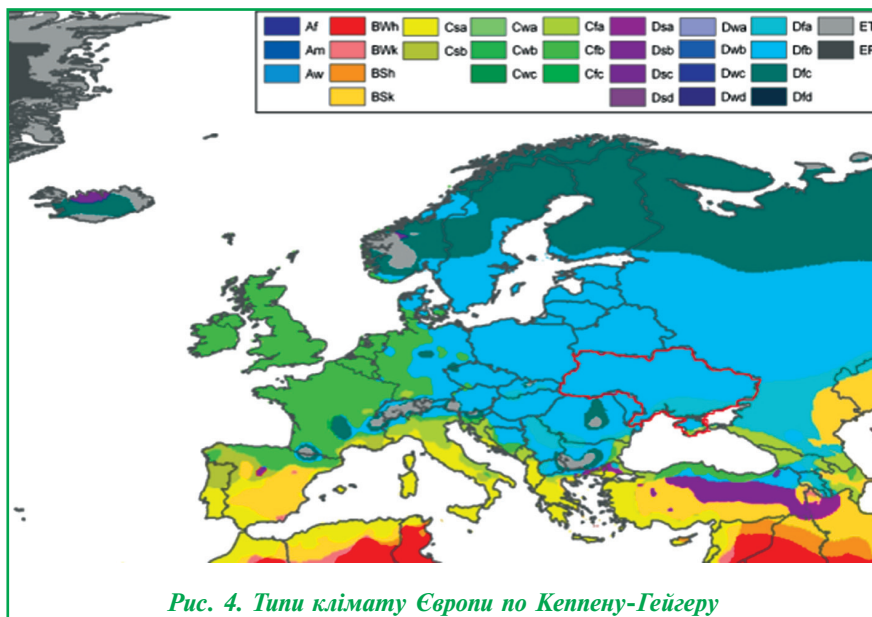


Рис. 4. Типи клімату Європи по Кеппену-Гейгеру

(*Prunus avium*, *Prunus salicina*, *Prunus cerasus*, *Prunus serotina*, *Prunus virginiana*).

3. Відповідність кліматичних умов України кліматичним умовам європейських країн, що утворюють вторинний ареал шкідника.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Rhagoletis cingulata* — summary report — Режим доступу : <https://secure.fera.defra.gov.uk/phiw/riskRegister/plant-health/documents/rhagoletisCingulataPRASummary.pdf>
2. *Rhagoletis cingulata* and *Rhagoletis indifferens* — Режим доступу : http://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/insects/RHAGCIDS.pdf
3. *Rhagoletis cingulata* (Loew) (Insecta: Diptera: Tephritidae). — Режим доступу: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/cherry_fruit_fly.htm
4. Vankirk J. R. Diapause development in the western cherry fruit fly, *Rhagoletis indifferens* Curran (Diptera, Tephritidae) / J. R. Vankirk, M. T. Aliniaze. // *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*. — 1982. — V. 93. — Issue 1—5. — P. 440—445. — Режим доступу: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-418.1982.tb03617.x/abstract>.
5. Mayer D. T. Attraction of adult *Rhagoletis indifferens* (Diptera : Tephritidae) to unbaited and odor-baited red spheres and yellow rectangles / D.T. Mayer, L.E. Long, T.G. Smith, G. Olsen et al. // *Econ. Entomol.* — 2000. — № 93(2). — P. 47—51. — Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10826184>.
6. Классификация климата Кёппена. — Режим доступу : https://ru.wikipedia.org/wiki/Классификация_климатов_Кёппена.

Клечковский Ю.Э., Титова Л.Г., Палагина О.В.

Опасность распространения восточной вишневой мухи *Rhagoletis cingulata* Loew в Украине

В статье приведены сведения об отсутствующем опасном карантинном вредителе *Rhagoletis cingulata* (восточная вишневая муха). Проанализирована возможность акклиматизации в Украине.

карантин растений, *Rhagoletis cingulata*, восточная вишневая муха, акклиматизация

Klechkovskiy Y., Titova L., Palagina O.

The danger of the proliferation of Eastern cherry fruit fly *Rhagoletis cingulata* Loew in Ukraine

This article presents information about the absence of dangerous quarantine pest *Rhagoletis cingulata* (east cherry fruit fly). The possibility acclimatization in Ukraine.

plant quarantine, *Rhagoletis cingulata* Loew, east cherry fruit fly, acclimatization

Рецензент:

Мозилуок Н.Т., кандидат сільськогосподарських наук, Дослідна станція карантину винограду і плодівих культур ІЗР НААН

ЧУТЛИВІСТЬ СОРТІВ РИСУ ДО ПЕСТИЦИДІВ

В досліді з оцінювання сортозразків рису національної колекції на стійкість проти двокрилих фітофагів виявлено різний рівень прояву фітотоксичності до схеми: сумішевий гербіцид на основі пеноксулам + цигалофоп-бутіл в період сходів культури і почергове застосування (через 10 діб) інсектициду на основі лямбда-цигалотрину, що в сукупності на більшості сортозразків викликало хронічну фітотоксичність, яка проявилась зниженням продуктивності рослин порівняно з фоновим внесенням гербіциду. На 10-ти сортозразках з 84-х продуктивність знижувалась на 50,5–92,8%, на 16-ти — на 25–50%, а на 25-ти сортозразках (29,8%) збільшувалась — на 6–25% і більше за рахунок відсутності фітотоксичності і захисту від пошкоджень фітофагами.

Рекомендовано до схем застосування бакових сумішей пестицидів на рисі ставитись з великою обережністю і після перевірки на кожному сорті окремо.

рис, шкідливі організми, пестициди, фітотоксичність

Хімічні засоби захисту рослин (пестициди) в сучасних умовах господарювання є невід'ємною складовою технологій вирощування сільськогосподарських культур та при збереженні вирощеної продукції.



Т.В. ДУДЧЕНКО

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут рису НААН

С.О. ТРИБЕЛЬ

доктор сільськогосподарських наук,
професор
Інститут захисту рослин НААН

Частка збереженої від шкідливих організмів продукції сягає 50% (35% при вирощуванні і 15% при зберіганні). Без засобів захисту рослин обсяги продуктів харчування зменшилися би вдвоє, що спричинило б голодування половини населення земної кулі, чисельність якого 2016 року сягнула 7,3 млрд осіб.

Серед шкідливих організмів всюди найвідчутнішою шкоди завдають бур'яни, в конкуруванні з якими за світло, воду, поживні речовини культурні рослини відчутно програють, і без кваліфікованого втручання людини домінувати починають бур'яни.

Для регулювання чисельності бур'янів, шкідників та пригнічення темпів розвитку збудників хвороб в агроecosистемах потрібна наявність хімічних засобів — пестицидів. Сучасні хімічні засоби захисту рослин від шкідливих організмів — це біологічно активні речовини, що впливають не тільки на цільові об'єкти, але й на рослини, для захисту яких вони застосовуються. Їх дія може бути як позитивна (стимулююча), так і негативна (фітотоксична) [1–4].

Фітотоксичність — це негативна дія пестицидів, яка проявляється пригніченням росту і розвитку, опіками вегетативних і генеративних органів рослин, а в кінцевому результаті зниженням їх продуктивності, чи навіть повною загибеллю [1–6].

Розрізняють гостру і хронічну фітотоксичність.

Гостра фітотоксичність проявляється некрозами, пошкодженнями листових пластинок, стебел, бруньок тощо, чи навіть опаданням листків та повною загибеллю рослин. Опіки переважно з'являються на другий-третій день після обприскування рослин.

Хронічна фітотоксичність проявляється поступово, інколи слабо помітно, виражається пригніченням росту, зменшенням асиміляції, зниженням накопичення цукрів і білків, продуктивності рослин, визначається фізіологічними та агрохімічними методами в процесі вегетації або недобором урожаю.

Найбільш гостро проблема фітотоксичності стоїть при впровадженні гербіцидів, ефективність яких визначається не тільки їх токсичністю щодо бур'янів, але й безпечністю для культурних рослин. Бур'яни — це основна причина недобору урожаїв сільськогосподарських культур, а інтенсифікація застосування гербіцидів породила проблему швидкого набуття резистентності бур'янами. Це вимагає збільшення норм витрати препаратів, частоти застосування гербіцидів, що посилює фітотоксичність для культурних рослин.

Ще в 80-ті роки минулого століття визначено новий підхід щодо обмеження темпів формування бур'янами резистентності до гербіцидів. Переважно вирішення цієї проблеми мало здійснюватись за рахунок удосконалення техніки і технології застосування гербіцидів, покращення їх препаративних форм, цілеспрямованого синтезу нових, більш селективних препаратів, використання спеціальних хімічних сполук, що підсилюють витривалість рослин, за рахунок вирощування сортів з природною толерантністю до гербіцидів, посилення селекції на створення сортів сільськогосподарських культур, стійких проти гербіцидів суцільної дії [5–12].

Не дивлячись на грандіозні успіхи в цьому напрямі (кількість гербіцидних сполук перевищує інші за призначенням, виготовляються сумішеві препарати, удосконалені препаративні форми, використовуються антидоти, є трансгенні сорти, стійкі проти гербіцидів суцільної дії, змінена тактика застосування гербіцидів) фітотоксичність гербіцидів залишається гострою проблемою в теперішній час. Вважають, що в сучасних умовах недостатньо приділяється уваги використанню витри-

валих проти гербіцидів сортів, а ця ознака має бути одним із найважливіших критеріїв в оцінюванні новостворених сортів [5—14] і не менш перспективним напрямом, ніж створення нових гербіцидів [13—20].

В нинішніх умовах, в переважній більшості, застосовують сумішеві препарати, які забезпечують більш високу технічну і економічну ефективність, запобігають формуванню резистентних популяцій. Для регулювання біорізноманіття бур'янів, збудників хвороб різної природи, шкідників в агроекосистемах потрібна наявність різнобічних хімічних засобів, що змушує виробників застосовувати бакові суміші препаратів, післядію яких не завжди можна передбачити.

Взаємодія між шкідливими організмами, культурними рослинами і пестицидами дуже складна і не може бути передбачувана. Пестициди, що проникли в рослину і піддаються суттєвим змінам — метаболізму, в кінцевому результаті перетворюються в нетоксичні сполуки. Швидкість метаболізму залежить від хімічних властивостей активного інгредієнта, препаративної форми, виду і вікових властивостей рослини. У більш молодих рослинах процес метаболізму протікає швидше, ніж в старих, що зумовлено їх високою фізіологічною активністю і спрямованістю фізіологічних ростових процесів (ферментів, вітамінів, гормонів). Толерантність, чи навпаки, чутливість рослин, їхніх органів до дії пестицидів зумовлена анатомо-морфологічною будовою. Окрім того, характер впливу пестицидів на рослини, які вони захищають, визначається умовами їх проростання (температурою, зволоженістю середовища) [5, 6].

На рисі фітотоксичність бакових сумішей пестицидів чи їх послідовного застосування вивчена недостатньо. Ї зовсім не вивчена реакція сортів рослин на сумішеві препарати та їх послідовне застосування.

Метою роботи було з'ясування причин зниження продуктивності рослин окремих сортів рису національної колекції в досліді з оцінювання їх рівня стійкості проти основних шкідників.

Методика досліджень. В досліді 2012, 2014 рр. для оцінювання рівня толерантності сортів рису проти двокрилих фітофагів було закладено два блоки ділянок. На загальній площі досліді проти бур'янів застосовували гербіцид Топшот 113

OD, м.д. (пеноксиламу, 13,33 г/л + цигалофоп-бутил, 100 г/л) — 3 л/га в період сходів рису. Через 10 діб, в період кушіння рису один з блоків ділянок був оброблений інсектицидом Карате Зеон 050, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) — 0,2 л/га.

Принадність сортів рису для комарика рисового, мінера ячмінного, мухи прибережної і попелиці звичайної злакової оцінювали за допомогою жовтих пасток Мйоріке. Їх розкладали за добу до обприскування ділянок інсектицидом. Пошкодженість рослин на різних сортах оцінювали в період трубкування. Рівень толерантності сортів мав бути оцінений за різницею продуктивності рослин між обробленими інсектицидом і необробленими варіантами. Для цього проведено біометричний аналіз елементів продуктивності сортів: озерненість волоті, пустозерність, маса зерен з рослини, маса 1000 зерен з оброблених і необроблених інсектицидом рослин.

Результати досліджень. Аналіз елементів продуктивності досліджуваних сортів рису на варіантах із застосуванням і без застосування інсектициду Карате Зеон 050 CS (0,2 л/га) засвідчив, що одержані результати суперечили логіці. Продуктивність рослин більшості сортів була нижчою на варіантах із застосуванням інсектициду, що могло відбуватися за різного прояву фітотоксичності, за різної чутливості рослин сортів до такої схеми застосування пестицидів. Топшот 113 OD, м.д. (д.р. пеноксиламу, 13,33 г/л + цигалофоп-бутил, 100 г/л) — післясходовий гербіцид системної дії, відзначається посиленою спрямованістю проти злакових бур'янів, у т.ч. стійких проти пеноксиламу (наприклад, Цитадель, 25 OD). Пеноксилам — хімічна група триазолпіримідини, інгібітори ацетолаттасинтази (АЛС). Цигалофоп-бутил — похідні арилоксифеноксипропіонової кислоти (АОФПК), що проявляють дію як інгібітори ацетил-коа-карбоксілази (АКК) [6].

Карате Зеон 050 CS (лямбда-цигалотрин, 50 г/л) — інсектицид із групи піретроїдів широкого спектра контактно-кишкової дії. Помірно токсичний (II кл.). Володіє репелентними властивостями проти бджіл та ентомофагів. Має унікальну препаративну форму — водна суспензія мікрокапсул із полімеру, що стабілізує їх можливість розпа-

ду від згубної дії ультрафіолетових променів, забезпечуючи тривалий захисний ефект (до 30-ти діб). Зазвичай в рекомендованих нормах витрат не викликає фітотоксичності.

З аналізу причин зниження продуктивності рослин (таблиця) на варіанті з обробкою інсектицидом на гербіцидному фоні випливає, що поєднання пеноксиламу і цигалофоп-бутилу із наступним через 10 діб застосуванням лямбда-цигалотрину могло посилити хронічну фітотоксичність системного гербіциду.

На рисі фітотоксичність послідовного застосування пестицидів вивчена недостатньо. Причину зниження продуктивності значної кількості сортів рису не було з'ясовано. При цьому скоростиглість сортів не впливала на їх чутливість до цих пестицидів.

2014 року дослід було повторено. Одержані результати були аналогічні з результатами досліді 2012 р. Досліджені за два роки 84 сортів рису за рівнем прояву фітотоксичності були поділені на 5 груп:

1. Дуже високий рівень чутливості до пестицидів, що зменшували продуктивність рослин більше ніж на 50%: Кубань 3 (71,9%); Karolina (57,5%), УкрНДС 5079 (50,5%); УІР 4334 (82,7%); Sakha* 102 (92,8%); Гамма* (72,7%); IR 67411-174-2-2* (80,8%); Гарант* (61,5%); TR 424-12-1-1-1-1* (64,0%); УІР 0552* (83,1%).

2. Високий рівень чутливості до пестицидів, що зменшували продуктивність рослин на 25—50%: УІР 2867 (43,6%); Magic (49,4%); Sakha 101 (49,6%); Arborio (31,9%); Флагман (34,8%); Delfino (32,2%);



Вплив послідовного застосування гербіциду Топшот 113 OD та інсектициду Карате Зеон 050, мк.с. на прояв хронічної фітотоксичності зниженням продуктивності рослин (Інститут рису, 2012 р.)

| № з/п | Сортозразок | Необроблені інсектицидом | | | | Оброблені інсектицидом | | | | Зниження продуктивності, % (+/-) |
|-------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | озерненість, шт./вологь | пустозерність, % | маса 1000 шт., г | маса зерна з рослини, г | озерненість, шт./вологь | пустозерність, % | маса 1000 шт., г | маса зерна з рослини, г | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Викторія | 113 | 13,5 | 27,2 | 3,07 | 139+ | 12,6- | 28,3+ | 3,93+ | 21,9 |
| 2 | УІР 8458 | 119 | 20,6 | 27,6 | 3,28 | 167+ | 16,7- | 30,8+ | 5,14+ | 36,2 |
| 3 | УІР 5161 | 124 | 27,2 | 26,4 | 3,27 | 131+ | 17,9- | 26,1- | 3,41+ | 4,1 |
| 4 | УІР 3483 | 134 | 19,4 | 25,2 | 3,38 | 142+ | 16,1- | 26,9+ | 3,82+ | 11,5 |
| 5 | УІР 3476 | 144 | 21,3 | 28,2 | 4,05 | 141- | 16,4- | 30,1+ | 4,23+ | 4,3 |
| 6 | УІР 2775 | 110 | 5,3 | 29,4 | 3,24 | 101- | 8,8+ | 31,1+ | 3,15- | -2,9 |
| 7 | УІР 9071 | 123 | 7,0 | 31,6 | 3,88 | 109- | 11,4- | 30,4- | 3,32- | -16,9 |
| 8 | УІР 2867 | 189 | 6,9 | 26,8 | 5,07 | 131- | 8,9+ | 26,9+ | 3,53- | -43,6 |
| 9 | УІР 1462 | 67 | 4,9 | 30,6 | 2,04 | 81+ | 7,1+ | 30,1- | 2,44+ | 16,4 |
| 10 | УІР 3481 | 143 | 14,8 | 25,3 | 3,61 | 169+ | 13,3- | 27,5+ | 4,65+ | 22,4 |
| 11 | УІР 3482 | 121 | 15,9 | 33,7 | 4,06 | 114- | 22,3+ | 32,2- | 3,67- | -10,6 |
| 12 | УІР 461 | 93 | 10,3 | 31,0 | 2,88 | 110+ | 13,3+ | 30,3- | 3,32+ | 13,3 |
| 13 | УІР 2184 | 92 | 9,3 | 31,2 | 2,86 | 83- | 9,6+ | 28,8- | 2,39- | -19,7 |
| 14 | Chise Bind | 78 | 12,2 | 29,6 | 2,30 | 76- | 20,7+- | 27,8+ | 2,11- | -9,0 |
| 15 | Magic | 108 | 29,6 | 32,4 | 3,51 | 69- | 16,1+ | 34,1+ | 2,35- | -49,4 |
| 16 | Elida | 129 | 18,7 | 28,5 | 3,68 | 133+ | 30,1- | 28,8- | 3,81+ | 3,4 |
| 17 | Dumarea | 59 | 33,2 | 33,8 | 2,00 | 87+ | 21,1- | 32,6+ | 2,82+ | 29,1 |
| 18 | Zefir | 89 | 20,7 | 33,3 | 2,98 | 98+ | 20,5- | 34,3+ | 3,36+ | 11,3 |
| 19 | Gizza 177 | 85 | 23,7 | 27,1 | 2,29 | 105+ | 6,9- | 30,9- | 3,24+ | 29,3 |
| 20 | Sakha 101 | 93 | 38,5 | 23,2 | 2,16 | 71- | 24,1+ | 20,8- | 1,47- | -46,9 |
| 21 | Кубань 3 | 138 | 8,8 | 26,1 | 3,61 | 86- | 15,4- | 24,4- | 2,10- | -71,9 |
| 22 | IRBL-21 | 123 | 13,8 | 18,9 | 2,33 | 132+ | 11,9+ | 19,2+ | 2,53+ | 7,9 |
| 23 | Madina | 76 | 18,2 | 34,8 | 2,65 | 99+ | 21,1+ | 37,7+ | 3,74+ | 29,1 |
| 24 | Karolina | 56 | 18,8 | 33,7 | 1,89 | 37- | 34,8+ | 32,0- | 1,20- | -57,5 |
| 25 | A'bel | 84 | 5,6 | 31,9 | 2,69 | 71- | 104- | 31,3- | 2,21- | -21,7 |
| 26 | Arborio | 83 | 41,0 | 37,5 | 3,10 | 56- | 30,2- | 41,9+ | 2,35- | -31,9 |
| 27 | Ariette | 81 | 38,2 | 28,9 | 2,34 | 100+ | 23,2- | 30,4+ | 3,04+ | 23,0 |
| 28 | Карат | 87 | 14,2 | 30,4 | 2,65 | 73- | 11,2- | 31,3+ | 2,27- | -16,7 |
| 29 | Южный | 107 | 23,9 | 26,6 | 2,85 | 110+ | 19,6- | 26,6+ | 2,92+ | 2,4 |
| 30 | Флагман | 100 | 23,3 | 31,4 | 3,14 | 74- | 24,0+ | 31,7+ | 2,33- | -34,8 |
| 31 | Северный | 89 | 27,3 | 25,2 | 2,25 | 126+ | 19,2- | 24,2- | 3,05+ | 26,2 |
| 32 | Delfino | 99 | 24,3 | 30,2 | 3,00 | 70- | 11,8- | 32,2+ | 2,27- | -32,2 |
| 33 | Osmancik 97 | 72 | 35,0 | 28,4 | 2,03 | 76+ | 28,7- | 33,0+ | 2,50+ | 18,8 |
| 34 | Edirne | 53 | 21,2 | 38,7 | 2,07 | 61+ | 27,7- | 40,7+ | 2,48+ | 16,5 |
| 35 | Адмірал | 100 | 20,3 | 26,1 | 2,61 | 121+ | 22,1+ | 26,5+ | 3,21+ | 18,7 |
| 36 | УкрНДС 5079 | 120 | 10,7 | 35,9 | 4,32 | 90- | 9,4- | 31,8- | 2,87- | -50,5 |
| 37 | УкрНДС 6955 | 117 | 19,6 | 35,4 | 4,14 | 94- | 19,9+ | 36,8+ | 3,44- | -20,3 |
| 38 | УкрНДС 6417 | 136 | 20,3 | 28,0 | 3,82 | 103- | 14,5- | 28,7+ | 2,96- | -29,1 |
| 39 | Виола | 102 | 21,7 | 26,5 | 2,70 | 110+ | 9,9- | 27,2+ | 2,98+ | 9,4 |
| 40 | І.д. КОП-383-93 (червоне) | 40 | 25,1 | 30,8 | 1,23 | 70+ | 11,1- | 33,7+ | 2,37+ | 48,1 |
| 41 | Снежинка | 130 | 10,7 | 26,1 | 3,40 | 130+ | 14,2+ | 28,9+ | 3,77+ | 9,8 |

Позначення: «+» — збільшення до необроблених інсектицидом;
«-» — зменшення до необроблених інсектицидом.

УкрНДС 6417 (29,1%); IR-13-B-59* (50,0%); ВНИИР10020* (30,4%); Volano* (25,5%); Lotto* (35,5%); УІР 3471* (50,0%); Длиннозерный* (46,1%); Ренар* (34,3%); 70 upla* (27,3%); Фанат* (26,5%).

3. Середній рівень чутливості до пестицидів, які знижували продуктивність на 5—24%: УІР 9071 (16,9%), УІР 3482 (10,6%); УІР 2184 (19,7%); Chise Bind (9,0%); A'bel (21,7%); УкрНДС 6955 (20,3%); УІР 4545* (12,8%); Fukushirira* (10,5%); TR 653-1-2-2-1* (13,8%); Австрал* (6,4%); Sakha 103* (16,0%); Baldo* (9,7%); Кураж* (11,1%); УІР 4558* (18,7%); УІР 3561* (7,5%); Южанин* (5,7%); TR 654-9-1-2-1* (9,2%).

4. Слабкий прояв фітотоксичності, зі зменшенням, або збільшенням продуктивності на рівні -5 чи +5%: УІР 5161 (+4,1%); УІР 3476 (-4,3%); Elida (+3,4%); Gizza 181* (-4,3%); Pyohyang 22* (-3,8%); УІР 2775* (-2,9%); Южный* (+2,4%); Черные чешуи* (-3,0%).

5. З відсутністю фітотоксичної дії пестицидів і проявом захисного ефекту від інсектициду збільшенням продуктивності рослин на рівні 6—25% і більше: УІР 3483 (+11,5%); Виола (9,4%); Снежинка (9,8%); Л 95* (6,9%); Викторія (21,9%); УІР 8458 (36,2%); Северный (26,2%); Адмірал (18,7%); І.д. КОП-38398 (48,1%); УІР 0548* (16,7%); ВНИИР 10038* (28,9%); Командор* (17,1%); IRBL-21 (7,9%); UCO 00671* (14,3%); Dumarea (29,1%); Gizza 177 (29,3%); Madina (29,1%); Ariette (23,0%); Osmancik 97 (18,8%); Edirne (16,5%); Bom Bon* (33,5%); PN 3788* (16,6%); IR-66165-52-5-3-3* (16,7%).

Примітка: * — зразки 2014 року.

ВИСНОВКИ

1. Рис чутливо реагує не тільки на бачові суміші пестицидів, але й на їх послідовне застосування проявом хронічної фітотоксичності і зниженням продуктивності рослин.
2. На посівах рису не сумісним є застосування гербіциду Топшот 113 OD (пеноксулам, 13,3 г/л + цигалофоп-бутил, 100 г/л) з подальшим, через 10 днів, застосуванням інсектициду Карате Зеон 050, мк.с. (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), що в сукупності викликало хронічну фітотоксичність на більшості сортозразків, яка проявилась зниженням продуктивності рослин.



Режим зрошення

3. Сортозразки рису з високим рівнем чутливості до цих пестицидів не слід залучати в селекційний процес без попередньої перевірки на фітотоксичність до зареєстрованих на культурі препаратів.
4. Зареєстровані в Україні сорти рису необхідно перевірити на чутливість до вказаної схеми та інших можливих комбінацій препаратів, особливо схем в антирезистентних системах застосування пестицидів.
5. За випробування нових препаратів слід обов'язково вивчати їх можливу фітотоксичність як на різних сортах, так і в можливих комбінаціях з іншими пестицидами.
6. В подальшому оцінювання новостворених сортів рису на стійкість за різних комбінацій пестицидів має бути обов'язковим завданням перереєстраційних державних випробувань та в оцінці сорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гар А.К. Первичное определение фитотоксичности инсектицидов // Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. — М.: Изд. с.-х. лит., 1963 — С. 134—141.
2. Берим Н.Г. Проникновение ядов в клетку и их действие на протоплазму и др. элементы // Монография. Химическая защита растений. — Л.: Колос, 1972. — С. 15—20.
3. Гар А.К. Приобретение насекомыми устойчивости к инсектицидам // Инсектициды в сельском хозяйстве. — М.: Колос, 1974. — С. 172—182.
4. Трибель С.О. Фітотоксичність пестицидів / С.О. Трибель, М.П. Секун // Методики випробування і застосування пестицидів [За ред. С.О. Трибеля]. — К.: Світ, 2001. — С. 101—103.
5. Фітотоксична дія гербіцидів похід-

них АОФПК у сумішах з інсектицидами і гербіцидами // Теорія і практика комплексного застосування гербіцидів / [Є.Ю. Мордерер, Ю.Т. Мережинський, М.П. Паляниця, Є.І. Нізков]. — К., 2011. — 180 с.

6. Контролювання бур'янів у посівах с.-г. культур за допомогою гербіцидів / [Є.Ю. Мордерер, Є.І. Нізков, М.П. Радченко та ін.] — К.: Логос, 2014. — 260 с.

7. Чертова Т.С. Современное состояние и перспективы использования источников и доноров устойчивости к вредителям и болезням / Т.С. Чертова // Защита и карантин растений. — 2010. — № 5. — С. 66.

8. Харченко П.Н. ДНК-технологии в развитии агробиологии / П.Н. Харченко, В.И. Глазко; под ред. Б.Ф. Ванюшина. — М.: Воскресенье, 2006. — 480 с.

9. Левенко Б.А. Генетически модифицированные (трансгенные) растения / Б.А. Левенко. — К.: Наукова думка, 2010. — 430 с.

10. Скрябин К.Т. «Золотой миллиард» или «Золотой рис?» / Современная биотехнология. Мифы и реальность / Составит. Ю.Н. Елдышев. — М.: Тайдекс Ко., 2004 — С. 52—65.

11. Исаева Л.И. Повышение безопасности гербицидов для культурных растений (зарубежный опыт) / Л.И. Исаева // Агропромышленное производство: опыт, проблемы, тенденции развития. Обзорная информация. — М.: ВНИИТЭИ АО, 1988. — С. 35—43.

12. Чуканова Т.И. Применение методов новейшей биотехнологии для получения с.-х. культур, устойчивых к гербицидам / Т.И. Чуканова // Агропромышленное производство: опыт, проблемы, тенденции развития. Обзорная информация. — М.: ВНИИТЭИ АО, 1988. — С. 44—52.

13. Иващенко О.О. Бур'яни в агрофітосеннозах. Проблеми практичної гербології / О.О. Иващенко. — К., 2001. — 234 с.

14. Контролювання бур'янів у посівах сільськогосподарських культур за допомогою гербіцидів / [Є.Ю. Мордерер, Є.І. Нізков, М.П. Радченко та ін.]. — К.: Логос, 2014. — 269 с.

15. Захаренко В.А. Экономика интегрированной борьбы с сорняками (Обзорная информация) / В.А. Захаренко. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1981. — 58 с.

16. Сторчоус І.М. Стійкість бур'янів до гербіцидів / І.М. Сторчоус. // Захист і карантин рослин. — 2011. — Вип. 57. — С. 188—198.

17. Мережинський Ю.Г. Довідник по гер-

біцидах / Ю.Г. Мережинський, І.В. Веселовський. — К.: Урожай, 1983. — 208 с.

18. Дудченко В.В. Шляхи зниження шкодочинності бур'янів роду *Echinochloa* в посівах рису / В.В. Дудченко, З.С. Воронюк, Т.В. Дудченко // Захист і карантин рослин. — 2003. — Вип. 49. — С. 301—306.

19. Павлюшин В.А. Резистентність к пестицидам / В.А. Павлюшин, Г.И. Сухорученко, Н.А. Вилкова // Агроном. — 2013. — №4 (42). — С. 36—40.

20. Green J. Maximizing herbicide efficiency with mixtures and expert systems // Weed Technol. — 1991. — V.5. — P.894—897.

Дудченко Т.В., Трибель С.О.

Чувствительность сортов риса к пестицидам

В опыте по оценке сортообразцов риса национальной коллекции на устойчивость против двукрылых фитофагов определен разный уровень проявления фитотоксичности при схеме: смешевый гербицид на основе пеноксилам + цигалоп-фон-бутил, в период всходов культуры и применение через 10 дней инсектицида на основе лямбда-цигалотрина, на большинстве сортообразцов вызвало хроническую фитотоксичность, которая проявилась снижением продуктивности растений сравнительно с фоном (только внесение гербицида). На 10-ти сортообразцах из 84-х продуктивность снижалась на 50,5—92,8%, на 16-ти — на 25—50%, а 25 сортообразцов (29,8% испытанных) повысили продуктивность на 6—25% и более за счет отсутствия фитотоксичности и защиты от поврежденной фитофагами.

Рекомендовано к схемам применения и баковым смесям пестицидов на рисе относиться с большой осторожностью и после проверки на каждом сорте отдельно.

рис, вредные организмы, пестициды, фитотоксичность

Dudchenko T., Trybel S.

Sensitivity of rice varieties to pesticides

The experience conducted to evaluate the resistance of rice varieties, from national collection, to Diptera phytophages revealed phytotoxicity of various levels under the scheme: mixed herbicide + tsihalop-butyl in the period of the crop seedling and the application, after ten days, of the insecticide on the basis of the lambda-cyhalothrin, on most samples caused chronic phytotoxicity, which resulted in a marked decrease in productivity in comparison with plants that were processed solely with a herbicide. In 10 out of the 84 samples the productivity decreased by 50.5—92.8%, in 16 — by 25—50%, and 25 samples (29.8% of all tested) demonstrated an increase in productivity by 6—25% or more due to the absence of phytotoxicity and protection from damage that is usually done by phytophagous organisms.

Recommended to use application schemes and tank mixtures of pesticides on rice with great caution and only after testing for on each class separately.

rice, pests, pesticides, phytotoxicity

Рецензент:

Сторчоус І.М.,

кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН

УДК 632.51:633.2

© Я.П. Макух, С.О. Ременюк, В.М. Сміх, 2017

КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ В ПОСІВАХ НУТУ



Рослини нуту сильно пригнічують наявні у посівах бур'яни, особливо на початкових фазах вегетації культури. Тому, в більшості випадків виправдане використання гербіцидів у системі індустриальної технології вирощування. Встановлено, що хімічне контролювання бур'янів у посівах нуту забезпечує зниження забур'яненості на 77—94% та сприяє збільшенню урожайності насіння культури.

нут, бур'яни, гербіциди, ефективність дії, урожайність

Нут визнано високотехнологічною культурою, він є добрим попередником для багатьох культур, не виснажує ґрунт, має здатність фіксувати азот з повітря, чим забезпечує себе і вирощувані після нього наступні культури додатковим живленням. За сприятливих погодних умов і на належному агрофоні врожайність нуту може становити 2,5—4,2 т/га, за екстремальних умов вирощування (посуха тощо) урожай знижується до 0,7—1,0 т/га, що все ж забезпечує рентабельність вирощування. Загальний вміст білка у його насінні дорівнює 24—32, жиру — 5—6%. Біологічна цінність нуту становить 52—78, а перетравність — 80—83% [1, 2].

Насіння нуту користується великим попитом на світовому ринку і наразі є однією з найбільш прибуткових культур сільськогосподарського виробництва України. Бажання вирощувати нут підкріплювалося можливістю реалізувати товарне насіння за кордон без обмежень [3].

Нут — рослина високої культури землеробства, наявність в посівах бур'янів спричинює сильне пригнічення, особливо на початкових етапах вегетації. Наявність великої кількості вегетуючих бур'янів при збиранні також може призвести до погіршення якості насіння нуту. У більшості випадків, при вирощуванні нуту за інтенсивної технології, виправданим є використання гербіцидів [4, 5].

Я.П. МАКУХ,

кандидат сільськогосподарських наук,

С.О. РЕМЕНЮК,

кандидат сільськогосподарських наук,

В.М. СМІХ,

аспірант

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Мета і завдання досліджень.

Метою досліджень було розробити ефективну систему захисту посівів нуту від бур'янів.

Завдання досліджень — пошук і оцінка в польових умовах ефективності дії гербіцидів і їх композицій на посівах нуту.

Матеріали і методика досліджень.

Польові дослідження проводили в 2013—2016 рр. на Білоцерківській ДСС, Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Дослідні ділянки розміщені на чорноземах типових крупнопилуватого середньосуглинкового механічного складу, з глибиною гумусового горизонту від 100 до 120 см з вмістом гумусу в орному шарі (0—30 см) — 3,9%, що характерно для малогумусних чорноземів. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН сольової витяжки становить 6,5). Ємність поглинання варіює від 24,8 до 25,4 мг/екв. на 100 г сухого ґрунту, насиченість поглинаючого комплексу — 82—97%; лужногідролізованого азоту в орному шарі ґрунту — 134 мг/кг ґрунту, рухомих форм фосфору і калію — 160 і 96 мг/кг ґрунту.

Нут висівали у третій декаді квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. Попередник — пшениця озима. Розмір посівної ділянки становив 50 м², облікової — 25 м². Повторність — чотириразова.

Застосування гербіцидів і обліки ефективності їх дії на рослини бур'янів здійснювали згідно з вимогами методики випробування і застосування пестицидів [6].

Схема застосування гербіцидів наступна:

1. Забур'янений контроль (ширина міжрядь 45 см);
2. Трофі 90, к.е. (ацетохлор, 900 г/л) — 2,5 л/га;
3. Півот, в.р. (імазетапір 100 г/л) — 0,5—0,7 л/га;
4. Рейсер, к.е. (флуорохлоридон, 250 г/л) — 2,0 л/га;
5. Фабіан, в.д.г. (імазетапір, 450 г/кг + хлоримурон-етил, 150 г/кг) — 0,1 кг/га;
6. Базагран, в.р. 48 (бентазон, 480 г/л) — 2,5 л/га;
7. Чистий від бур'янів контроль — без гербіцидів (п'ять послідовних ручних прополювань).

Гербіциди вносили за допомогою ручного обприскувача Stihl SG 20. Витрата робочої рідини — 250—260 л/га. Обприскували завжди у суху сонячну погоду з температурою повітря 19—23°C і відносною вологістю 57—78%.

Результати досліджень. За результатами досліджень у посівах нуту Білоцерківської дослідно-селекційної станції перед обприскуванням гербіцидами видове різноманіття бур'янів складалося здебільшого з однорічних дводольних та однодольних видів. На забур'яненому контролі в структурі забур'янення переважали однодольні види, частка яких становила 66,1%, у тому числі мишій сизий — 50,1% та плоскуха звичайна — 16% (табл. 1). Серед інших видів переважали: шириця звичайна — 4,6 шт./м² або 5,9%, підмаренник чіпкий — 4,1 або 5,3%, гірчак почечуйний — 3,9 або 5,0%, паслін чорний — 2,6 або 3,4%, талабан польовий — 2,4 або 3,1% та інші види. За внесення ґрунтового гербіциду Трофі 90, к.е. нормою 2,5 л/га кількість бур'янів знизилась із 77,5 шт./м² до 10 шт./м². Середній рівень технічної ефективності становив 87,1%.

Високу ефективність гербіциду Трофі 90, к.е. спостерігали на однорічних злакових видах: мишій си-

1. Технічна ефективність дії гербіцидів на посівах нуту у 2013–2016 рр.

| Вид бур'яну | Варіант досліджу | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------|--------------------------------|------------------------------------|-------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------|---|--|--|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | |
| | На контролі, шт./м ² | Після внесення шт./м ² | Зниження до контролю, % | Після внесення, шт./м ² | Зниження до контролю, % | Після внесення, шт./м ² | Зниження до контролю, % | Після внесення, шт./м ² | Загинуло, % | До внесення шт./м ² | Після внесення, шт./м ² | Загинуло, % | До внесення, шт./м ² | Після внесення, шт./м ² | Загинуло, % | | | |
| Лобода біла | 1,7 | 0,7 | 63,4 | 0,2 | 88,1 | 0,4 | 76,5 | 1,7 | 0,1 | 94,0 | 1,7 | 0,5 | 68,8 | | | | | |
| Шириця звичайна | 4,6 | 1,2 | 74,3 | 0,6 | 85,4 | 1,0 | 78,9 | 4,6 | 0,6 | 86,1 | 4,6 | 0,8 | 83,0 | | | | | |
| Гірчак безкопідібний | 1,2 | 0,4 | 65,9 | 0,3 | 74,3 | 0,2 | 82,8 | 1,2 | 0,2 | 82,4 | 1,2 | 0,3 | 74,3 | | | | | |
| Гірчак почечуйний | 3,9 | 1,5 | 61,8 | 1,1 | 72,3 | 1,0 | 74,8 | 3,9 | 0,6 | 83,5 | 3,9 | 0,9 | 77,5 | | | | | |
| Паслін чорний | 2,6 | 0,0 | 100 | 0,0 | 100 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 0,4 | 84,2 | 2,6 | 0,5 | 78,9 | | | | | |
| Підмаренник чіпкий | 4,1 | 1,1 | 73,6 | 0,4 | 89,7 | 0,6 | 84,1 | 4,1 | 0,4 | 89,7 | 4,1 | 0,2 | 94,8 | | | | | |
| Талабан польовий | 2,4 | 0,5 | 77,6 | 0,2 | 91,6 | 0,4 | 82,8 | 2,4 | 0,2 | 91,6 | 2,4 | 0,1 | 95,5 | | | | | |
| Мишій сизий | 38,8 | 2,9 | 92,6 | 3,0 | 92,1 | 4,7 | 87,9 | 38,8 | 3,1 | 92,4 | 38,8 | — | — | | | | | |
| Плоскуха звичайна | 12,4 | 0,7 | 95,1 | 0,6 | 94,8 | 1,7 | 86,2 | 12,4 | 0,6 | 95,1 | 12,4 | — | — | | | | | |
| Інші види | 5,8 | 1,0 | 81,7 | 0,5 | 90,8 | 0,9 | 84,8 | 5,8 | 1,0 | 82,9 | 5,8 | 1,1 | 81,1 | | | | | |
| Всього | 77,5 | 10,0 | 87,1 | 6,9 | 91,0 | 10,9 | 85,9 | 77,5 | 7,2 | 90,1 | 77,5 | 4,4 | 94,4 | | | | | |

зий — 92,6%, плоскуха звичайна — 95,1%. Водночас, більш стійкими до дії гербіциду виявились лобода біла — технологічна ефективність була в межах 63,4%, гірчак безкопідібний — 65,9% і почечуйний — 61,8%. У інших видів бур'янів технологічна ефективність становила 73,6–77,6% (шириця звичайна, підмаренник чіпкий, талабан польовий), а сходи пасльону чорного гинули повністю.

За внесення ґрунтового гербіциду Півот, в.р. нормою 0,5–0,7 л/га фіксували суттєве зниження кількості бур'янів, при цьому технічна ефективність в середньому становила 91%. Подібні результати були одержані В.С. Задорожним, коли загибель бур'янів через 30 днів після внесення Півот, в.р. у нормі 0,8 л/га становила 80% [5]. Як і в попередньому варіанті високу технологічну ефективність відзначали на злакові види бур'янів: мишій сизий — 92,1% та плоскуху звичайну — 94,8%. Діюча речовина гербіциду Півот, порівняно із ацетохлор 900 г/л, краще контролювала дводольні види бур'янів. Високий рівень ефективності відзначено на пасльоні чорному — 100%, талабані польовому — 91,6%, підмареннику чіпкому — 89,7%, лободі білій — 88,1% і шириці звичайній — 85,4%. Відносно стійкими до внесення гербіциду Півот залишаються види гірчаків із технологічною ефективністю на рівні 72,3–74,3%.

Кількість бур'янів за внесення гербіциду Півот зменшилась до 6,9 шт./м², проти забур'яненого

контролю (77,5 шт./м²). Кількість мишю сизого становила 3,0, а плоскухи звичайної — 0,6 шт./м², серед дводольних — гірчак почечуйний — 1,1 шт./м², шириця звичайна — 0,6, підмаренник чіпкий — 0,4 шт./м².

При застосуванні нового гербіциду Рейсер, к.е. ефективно контролювалися як однодольні, так і дводольні види бур'янів. Діюча речовина даного гербіциду (флуорохлоридон 250 г/л) поглинається стеблами і листям рослин. За механізмом дії речовина відноситься до гербіцидів, що порушують біосинтез каротиноїдів і перешкоджають фотосинтезу хлорофілу через пригнічення фітоенової десатурази.

Ефективність застосування гербіциду Рейсер в якості ґрунтового у перший тиждень після внесення залежить від опадів. Для повного прояву його токсичних характеристик потрібно, щоб за цей час випало близько 25–30 мм опадів, за рівня опадів 10–12 мм препарат проявить себе на 50–65%.

Препарат надходить до рослини через коріння і швидко пересувається до тканин листя чутливих бур'янів. За проростання, бур'яни гинуть до їх появи на поверхні або з'являються знебарвлені і швидко засихають. Препарат має подовжену тривалість захисної дії та здатний активізуватись, навіть якщо волога з'явилась через 30 днів після внесення.

За результатами досліджень технічна ефективність гербіциду Рейсер, к.е. в середньому становила 85,9%. Рослини лободи білої гинули

на 76,5%, шириці звичайної — 78,9, підмаренника чіпкого — 84,1, талабану польового — 82,8% від загальної кількості. Слід зазначити, що з усіх застосованих ґрунтових гербіцидів Рейсер, к.е. забезпечив найвищу ефективність проти гірчака безкопідібного — на рівні 82,8%, та гірчака почечуйного — 74,8%. Високу технічну ефективність спостерігали і на однодольних видах бур'янів: рослини мишю сизого гинули на 87,9%, плоскухи звичайної — на 86,2%.

Слід зауважити, що досліджувані ґрунтові гербіциди не пригнічували рослин нуту, зрідження густоти також не спостерігалося.

Поєднання двох діючих речовин імазетапіру, 450 г/кг + хлоримуронетилу, 150 г/кг в гербіциді Фабіан, в.д.г. та внесення нормою 0,1 кг/га забезпечило найвищу технологічну ефективність серед досліджуваних гербіцидів — в середньому на рівні 90,1%. Був ефективним контроль злакових видів — в межах 92,4–95,1%, і однорічних дводольних — 82,4–94,0%. Після внесення гербіциду Фабіан налічували лише 7,3 шт./м² бур'янів, із них сходи мишю сизого — 3,1 шт./м² та по 0,6 шт./м² видів шириці звичайної, гірчака почечуйного, плоскухи звичайної.

Високу технічну ефективність за внесення гербіциду Фабіан, в.д.г. фіксували на лободі білій — 94,0%, підмареннику чіпкому — 89,7%, шириці звичайній — 86,1%, гірчака почечуйного — 83,5%. Водночас, на відміну від попередніх варіан-

тів, сходи пасльону чорного гинули на 84,2%.

Застосування гербіциду контактної дії Базагран, в.р. нормою 2,5 л/га, де поглинання діючої речовини відбувається переважно через листову поверхню, знижує забур'янення нуту із 77,5 шт./м² до 4,3 шт./м². Високу технологічну ефективність фіксували на дводольних видах бур'янів, яка становила 94,4%. Більш стійкими виявились рослини лободи білої — ефективність дії 68,8%, гірчаку березкоподібного — 74,3% та почечуйного — 77,5%. Сходи шириці звичайної гинули на 83,0%, підмареника чіпкого — 94,8%, талабану польового — на 95,5%.

Обприскування посівів нуту від сеgetальної флори гербіцидами, що наведені в схемі досліджень, сприяло зменшенню накопичення сирі маси бур'янами на третю декаду липня та позитивно вплинуло на урожайність зерна культури.

У варіантах, де протягом вегетації не проводили захисту від бур'янів, дикі рослини накопичили сирю масу на рівні 1621 г/м². Сира маса дводольних видів становила 1057 г/м², а злакові накопичували 564 г/м² (табл. 2) Така вегетативна маса суттєво пригнічувала рослини культури, що призвело до низької урожайності насіння, яка не перевищувала 0,3 т/га. За допомогою внесення гербіцидів сирю масу бур'янів вдалося зменшити до 318—411,3 г/м². За внесення гербіциду Трофі 90, к.е. сира маса бур'янів знизилась у 3,94 раза, що дало можливість отримати урожайність зерна нуту на рівні 1,8 т/га, або 85,7% від потенційно можливого.

Захист посівів від бур'янів за до-

помогою гербіциду Рейсер, к.е. нормою 2,0 л/га сприяв зниженню маси однодольних бур'янів до 115,3 г/м², дводольних — 202,7 г/м², або в 5,2 і 4,9 раза порівняно із забур'яненим контролем. Це сприяло покращенню реалізації продуктивного потенціалу культури, урожайність зерна нуту становила 1,7 т/га, або 95,2% від потенційно можливого.

На відміну від вищезгаданого препарату внесення гербіциду Базагран, в.р. у нормі витрати 2,5 л/га більше впливало на масу дводольних видів бур'янів. Маса мишію сизого і плоскухи звичайної знизилась лише у 2,6 раза, (до 216,7 г/м²), тоді як маса дводольних видів — у 6,9 раза (до 152,0 г/м²) порівняно із забур'яненим контролем. При цьому урожайність зерна нуту була меншою із усіх систем захисту і становила 1,7 т/га.

Слід зазначити, що гербіцид Фабіан, в.д.г. більш ефективний проти злакових видів бур'янів, їх маса знижується у 4,3 раза — до 120,0 г/м², тоді як дводольних — 130,0 г/м².

Гербіцид Півот, в.р. знижує масу дводольних видів бур'янів до 219,7 г/м². Урожайність зерна нуту за застосування гербіциду Півот, в.р. була 1,8 т/га, або 85,7% від потенційно можливого.

За застосування гербіциду Фабіан, в.д.г. урожайність становила 2,0 т/га.

ВИСНОВОК

Наявність бур'янів у посівах нуту істотно впливає як на продуктивність, так і на якість урожаю. Встановлено, що високу ефективність дії в посівах нуту проявили ґрунтовий препарат Півот, в.р. (0,5—0,7 л/га)

та внесення по вегетації препарату Фабіан, в.д.г. (0,1 кг/га). Проти злакових видів бур'янів у посівах нуту слід застосовувати препарат Пантера, 4% к.е. (1,0 л/га).

ЛІТЕРАТУРА

1. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. — М.: Колос, 1980. — 495 с.
2. Химия и биохимия бобовых культур / Под ред. М.Н. Запрометова. — М.: Агропромиздат, 1986. — 335 с.
3. Ткалич І. Ефективність гербіцидів у посівах нуту [Електронний ресурс] / І. Ткалич, О. Бочевар // Бюлетень Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України. — 2015. — № 8. — С. 91—94. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/bisg_2015_8_16.
4. Борона В.П. Бур'яни в посівах нуту / В.П. Борона, В.С. Задорожний, В.В. Карасевич // Захист рослин. — 2013. — № 12. — С. 7—9.
5. Задорожний В.С. Шкідливість бур'янів та їх контролювання в посівах нуту в умовах Правобережного Лісостепу України / [В.С. Задорожний, В.В. Карасевич, І.В. Мовчан, С.В. Колодій] // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. — 2014. — Вип. 20. — С. 31—37. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpicb_2014_20_7.
6. Методика випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибеля, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

Макух Я.П., Ременюк С.А., Смих В.Н.

Контролирование сорняков в посевах нута

Растения нута сильно угнетают в посевах сорняки, особенно на начальных фазах вегетации. Поэтому, в большинстве случаев оправдано использование гербицидов в системе индустриальной технологии выращивания культуры. Установлено, что химический контроль сорняков в посевах нута обеспечивает снижение засоренности на 77—94% и способствует увеличению урожайности семян культуры.

нут, сорняки, гербициды, эффективность, урожайность

Makuch Y., Remenyuk S., Smyh V.

Weed control in Chickpea crops

Chickpea plants suffer greatly from the presence in crops of weeds, especially during the initial phases of vegetation. Therefore, in most cases, justified the use of herbicides in industrial technology of cultivation. It is established that chemical control of weeds in chickpea crops reduces weed infestation by 77 and 94% and increases the yield of seed culture.

chickpea, weeds, herbicides, efficiency, productivity

Рецензент:

Іващенко О.О.,
доктор сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН

2. Накопичення маси бур'янів і урожайність зерна нуту у 2013—2016 рр.

| Варіант досліджу | Маса бур'янів, г/м ² | | | Урожайність зерна, т/га |
|--|---------------------------------|-----------|-------|-------------------------|
| | всього | у т.ч. | | |
| | | дводольні | злаки | |
| 1. Забур'янений контроль | 1621,0 | 1057,0 | 564,0 | 0,3 |
| 2. Трофі 90, к.е. (ацетохлор, 900 г/л) | 411,3 | 261,7 | 149,7 | 1,8 |
| 3. Півот, в.р. (імазетаніп 100 г/л) | 349,0 | 219,7 | 129,3 | 1,8 |
| 4. Рейсер, к.е. (флуорохлоридон, 250 г/л) | 318,0 | 202,7 | 115,3 | 1,7 |
| 5. Фабіан, в.д.г. (імазетаніп, 450 г/кг + хлоримурон-етил, 150 г/кг) | 250 | 130 | 120 | 2,0 |
| 6. Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) | 368,7 | 152,0 | 216,7 | 1,7 |
| 7. Чистий від бур'янів контроль | — | — | — | 2,1 |
| НІР ₀₅ | — | — | — | 2,36 |

Примітка: *проти однодольних видів бур'янів застосовували гербіцид Пантера, к.е. (хізалофон-П-тефурил, 40 г/л) у нормі витрати 1,0 л/га

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ

на врожайність і якість насіння та економічну ефективність вирощування рижю

Наведено результати вивчення інтенсифікації технології вирощування рижю за рахунок внесення гербіциду **Бутізан 400**, к.с. (метазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га; інсектициду **Фастак**, к.е. (альфаціперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га у фазі бутонізації; мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{120}$, фунгіциду **Карамба**, к.е. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га у фазі бутонізації; фунгіциду **Піктор**, к.е. (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га у фазі середини цвітіння; мікродобрива **Інтермаг олійні**, 2 л/га у фазі бутонізації — формування листової розетки; **Інтермаг Бор**, 1 л/га у фазі формування листової розетки; листового внесення $MgSO_4$, 5 кг/га у фазі бутонізації. Встановлено, що використання засобів захисту рослин та мінеральних добрив забезпечило зростання врожайності з 0,78 т/га на контролі до 3,04 т/га, або на 2,26 т/га (290%). Вміст олії в насінні підвищився з 42,6% до 47,0%, а чистий прибуток — до 30212 грн/га.

рижій, інтенсифікація технології, урожайність, якість, економічна ефективність

Серед олійних культур в Україні домінують соняшник і ріпак. Менш поширені інші культури, зокрема рижій. Це пояснюється недостатнім попитом, а також нижчою врожайністю, порівняно з ріпаком.



Рис. Рижій ярій пошкоджений борошністою росю (*Erysiphe communis grev*)

А.М. ЛИХОЧВОР,

аспірант

Інститут сільського господарства
 Карпатського регіону НААН,
 с. Оброшино
 E-mail: agandriy87@ukr.net

Рижій може стати цінною альтернативною культурою оскільки має високий вміст дуже цінної харчової олії. На наш погляд, удосконалення технології вирощування рижю робить цю культуру привабливою для товаровиробників як щодо врожайності так і економічних показників. Аналіз результатів експериментальних досліджень та рекомендацій з вирощування рижю, підтверджує можливість використання гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів та високу ефективність внесення макро- і мікродобрив.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сильно забур'яненних посівах рижю ярого втрати врожаю можуть сягати 60%. Важливим елементом шкідливості бур'янів є їх конкуренція за елементи живлення, світло, вологу. Наявність 20 шт./м² бур'янів знижує продуктивність культури на 2,3 ц/га [1, 2].

Найскладнішим у вирощуван-

ні рижю ярого є те, що немає зареєстрованих страхових гербіцидів проти дводольних бур'янів. Насіння рижю дуже дрібне, через це під час обмолоту проблемно одержати його чистим [3].

Є рекомендації вносити ґрунтовий гербіцид Бутізан 400 (метазахлор, 400 г/л) до сівби або після сівби до сходів культури. Ефективність дії гербіциду залежить від наявності вологи в ґрунті [4, 5].

Бур'яни сприяють також поширенню хвороб, ускладнюють збір урожаю, погіршують якість продукції. Розміщувати рижій у сівозміні краще після зернових, зернобобових, картоплі, кукурудзи з метою меншого розповсюдження бур'янів [6].

Цінною властивістю, що відрізняє рижій від багатьох культур родини хрестоцвітих, є його висока стійкість проти заселення хрестоцвітими блішками та іншими шкідливими комахами. Навіть у період сходів, найбільш уразливий період для інших рослин родини хрестоцвітих, незначні uszkodження зовсім не позначаються на подальшому розвитку рижю [7]. Перевагою у культивуванні рижю ярого є те, що його не потрібно обробляти від шкідників, як інші хрестоцвіті культури.

Порівняння насінневої продуктивності рижю сорту Міраж і ріпаку ярого сорту Марія на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах показало, що без обробки посівів інсектицидами і фунгіцидами урожайність рижю становила 2,4 т/га. Насіння ж ріпаку зовсім не отримали через сильне пошкодження рослин впродовж вегетації шкідниками: ріпаківим квіткоїдом, капустяним стручковим комариком та попелицею, а також такими хворобами як борошніста роса та фомоз. Цей дослід переконливо свідчить про практичну стійкість рослин рижю проти шкідників і хвороб, що шкодять ріпаку [8].

Рижій вважається культурою яка мало пошкоджується хворобами, але

слід розуміти, що ситуація може змінитися, коли вирощування рижію отримає більш широке розповсюдження [9, 10]. Найшкідливішою у посівах рижію є біла іржа (*Albugo Candida Pers*), нею пошкоджуються листя, стебла, квітки, стручки. Найбільше патоген завдає шкоди у фазу бутонізації. Особливо інтенсивно біла іржа розвивається в роки з холодною затяжною весною [10, 11].

Несправжня борошниста роса (*Peronospora brassicae* Goem) зустрічається у всіх фазах розвитку рослини. Уражує листя, стебла, стручки. Розвитку сприяє прохолодна погода (14–16°C) і дощі.

Також рижій може пошкоджуватись борошнистою росною (*Erysiphe communis*). Хвороба має вигляд білого рихлого нальоту на верхніх боках листків, черешків, стручків. Пошкоджуються рослини як у вологості так і у засушливі роки.

При пошкодженні альтернатіозом (*Alternaria brassicae* Sacc.) спостерігаються хаотичні некрози з коричневим чи чорним нальотом, захворювання посилюється за вологості чи спекотної погоди [10].

Хімічний метод захисту полягає у використанні протруйників і фунгіцидів, які зареєстровані на інших олійних культурах [12]. Внесення фунгіцидів Амистар Екстра (0,5 л/га) і Аканто Плюс (0,5 л/га) забезпечило збільшення урожайності рижію на 0,41 і 0,36 т/га або на 16,5–14,5% [10].

Невирішені проблеми. У зв'язку з відсутністю високопродуктивної інтенсивної технології вирощування рижію ярого є актуальним вивчення ефективності використання гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів, високих норм мінеральних добрив та листового внесення сірки, магнію і мікродобрив.

Постановка завдання. Інтенсифікація технології вирощування рижію полягала у включенні елементів, які більш характерні для вирощування ріпаку озимого. Зокрема у варіантах досліду вивчали: досходове внесення гербіциду **Бутізан 400**, к.с. (метазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га; інсектицид **Фастак**, к.е. (альфациперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га у фазі бутонізації; мінеральних добрив **N₁₂₀P₆₀K₁₂₀**, фунгіциду **Карамба**, к.е. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га у фазі бутонізації; фунгіциду **Піктор**, к.е. (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га у фазі середини цвітіння; мікродобрива **Інтермаг олійні**, 2 л/га у фазі бутонізації — формування листової розетки; **Інтермаг Бор**, 1 л/га у фазі формування листової розетки; листового внесення **MgSO₄**, 5 кг/га у фазі бутонізації.

Результати досліджень показали значний вплив елементів інтенсифікації на врожайність рижію сорту Міраж.

На контролі урожайність була найменшою і становила 0,78 т/га (табл. 1).

За внесення гербіциду Буті-

зан 400 урожайність підвищилася до 1,28 т/га, що на 0,5 т/га або 64% більше від контролю.

У зв'язку з відсутністю шкідників, приросту від внесення інсектициду не було, урожайність залишилась на рівні попереднього варіанту — 1,28 т/га.

На четвертому варіанті (гербіцид Бутізан 400 + інсектицид Фастак + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀) за рахунок внесення мінеральних добрив відбулося значне збільшення врожайності — до 2,20 т/га, приріст до контролю становив 1,42 т/га, до попереднього варіанту — 0,92 т/га.

Одноразове внесення фунгіциду забезпечило приріст урожайності на 0,21 т/га або 10% до попереднього варіанту. Дворазове внесення фунгіцидів сприяло підвищенню врожайності на 0,31 т/га або 13% до попереднього варіанту. Мікродобрива забезпечили збільшення врожайності до 2,84 т/га. На останньому варіанті за найбільшої інтенсифікації технології вирощування з листовим внесенням магнію і сірки (Бутізан 400 + Фастак + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + MgSO₄) середня урожайність рижію становила 3,04 т/га, що більше до попереднього варіанту на 0,12 т/га або 4%. Таким чином, урожайність рижію за рахунок внесення гербіциду, фунгіцидів та добрив зросла з 0,78 т/га до 3,04 т/га, або на 2,26 т/га (290%).

Елементи інтенсифікації техно-

1. Вплив елементів інтенсифікації на врожайність рижію, т/га

| № п/п | Варіант | Урожайність, т/га | | | Приріст | | | |
|-------|--|-------------------|---------|---------|-------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| | | 2015 р. | 2016 р. | Середнє | т/га | | % | |
| | | | | | до контролю | до попереднього варіанта | до контролю | до попереднього варіанта |
| 1 | Контроль | 0,74 | 0,82 | 0,78 | — | — | — | — |
| 2 | Бутізан 400 , к.с. (метазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га | 1,23 | 1,33 | 1,28 | 0,5 | 0,5 | 64 | 64 |
| 3 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак , к.е. (альфациперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га | 1,22 | 1,35 | 1,28 | 0,5 | 0 | 64 | 0 |
| 4 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак, к.е., 0,15 л/га + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ | 2,80 | 2,32 | 2,20 | 1,42 | 0,92 | 182 | 72 |
| 5 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак, к.е., 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба , к.е. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га | 2,32 | 2,50 | 2,41 | 1,63 | 0,21 | 208 | 10 |
| 6 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак, к.е., 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е., 1 л/га + Піктор , к.е. (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га | 2,64 | 2,80 | 2,72 | 1,94 | 0,31 | 249 | 13 |
| 7 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак, к.е., 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е., 1 л/га + Піктор, к.е., 0,5 л/га + Інтермаг олійні , 2 л/га | 2,75 | 2,93 | 2,84 | 2,06 | 0,12 | 264 | 5 |
| 8 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак, к.е., 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е., 1 л/га + Піктор, к.е., 0,5 л/га + Інтермаг олійні, 2 л/га + Інтермаг Бор , 1 л/га | 2,85 | 2,99 | 2,92 | 2,14 | 0,08 | 274 | 3 |
| 9 | Бутізан 400, к.с., 1,75 л/га + Фастак, к.е., 0,15 л/га + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е., 1 л/га + Піктор, к.е., 0,5 л/га + Інтермаг олійні, 2 л/га + Інтермаг Бор, 1 л/га + MgSO₄ , 5 кг/га | 2,90 | 3,18 | 3,04 | 2,26 | 0,12 | 290 | 4 |

2. Якість олії ріжю залежно від елементів інтенсифікації, середнє за 2015–2016 рр.

| № п/п | Елементи інтенсифікації технології | Глюкозинолати, мкмоль/г | Олійність, % | Кислотне число мг КОН/г олії | Число омилення, мг КОН/г олії | Йодне число, грами йоду/100 г олії |
|-------|--|-------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1 | Контроль | 22,8 | 42,6 | 1,8 | 173 | 137 |
| 2 | Бутізан 400, к.с. (метазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га | 21,7 | 43,9 | 2,0 | 179 | 139 |
| 3 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. (альфа-циперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га | 21,6 | 44,0 | 2,0 | 188 | 139 |
| 4 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 19,6 | 43,4 | 2,1 | 186 | 147 |
| 5 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га | 19,0 | 43,9 | 2,1 | 188 | 150 |
| 6 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га | 18,4 | 44,8 | 2,2 | 192 | 151 |
| 7 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. + Інтермаг олійні, 2 л/га | 18,2 | 45,4 | 2,2 | 194 | 155 |
| 8 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор, 1 л/га | 18,0 | 49,2 | 2,2 | 196 | 157 |
| 9 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + MgSO ₄ (5 кг/га) | 17,7 | 47,0 | 2,2 | 196 | 158 |

логії вирощування впливали також на показники якості олії ріжю. Найвищим вміст глюкозинолатів був на контролі, де він становив 22,8 мкмоль/г (табл. 2). В умовах відсутності бур'янів, на варіанті з внесенням гербіциду Бутізан 400, вміст глюкозинолатів знизився до 21,7 мкмоль/г. Внесення мінеральних добрив забезпечило значне збільшення врожайності за рахунок інтенсифікації ростових процесів, що призвело до зниження вмісту глюкозинолатів на 2,0 мкмоль/г. Застосування у технології вирощування ріжю фунгіцидів, мікроелементів,

сірки та магнію забезпечувало подальше зменшення вмісту глюкозинолатів. Слід зазначити, що на всіх варіантах вміст глюкозинолатів не перевищував ГДК, яка становить 25 мкмоль/г.

Вміст олії зростав за підвищення рівня інтенсифікації технології. Якщо на контролі олійність становила 42,6%, то на варіанті з максимальною інтенсифікацією зросла до 47,0% (табл. 2). Зменшувався вміст олії лише від внесення мінеральних добрив N₁₂₀P₆₀K₁₂₀. Це можна пояснити негативним впливом азоту, який входить до складу білків

і нуклеїнових кислот, що сприяє інтенсивнішому проходженню ферментативних процесів формування білка з одночасним сповільненням процесів нагромадження олії. За використання гербіциду, фунгіцидів, мікродобрив, магнію і сірки вміст олії підвищувався.

Показник кислотного числа підвищувався з покращенням технології вирощування ріжю. Якщо на контролі цей показник був найменшим і становив 1,8 мг КОН/г олії, то у варіанті з максимальною інтенсифікацією він зріс до 2,2 мг КОН/г олії. Олія з кислотним числом понад 2,25 мг КОН/г олії — не придатна для харчових цілей.

Число омилення в досліді змінювалось в межах 173–196 мг КОН/г олії. Цей показник мав прямопропорційний зв'язок з вмістом олії в насінні ріжю.

Йодне число коливається від 137 до 158 г йоду на 100 г олії. За цим показником вся олія відноситься до висихаючого типу.

Економічну ефективність, залежно від елементів інтенсифікації, встановлювали за такими показниками: вартість вирощеної на 1 га продукції в грн, витрати на 1 га, прибуток з 1 га і рівень рентабельності.

Вартість продукції з 1 га встановлюється з врахуванням ціни на ріжю ярий у 2016 році, яка становила в середньому 15000 грн. Найвища вартість продукції була на дев'ятому варіанті (Гербіцид + Інсектицид + N₁₂₀P₆₀K₁₂₀ + Фунгіцид №1 + Фунгіцид №2 + Мікродобрива + В + MgSO₄) — 45600 грн (табл. 3).

3. Економічна ефективність вирощування ріжю ярого залежно від елементів інтенсифікації

| № п/п | Варіант | Урожайність т/га | Вартість продукції з 1 га, грн. | Витрати на 1 га, грн | Собівартість 1 т, грн | Чистий прибуток з 1 га, грн | Рівень рентабельності, % |
|-------|--|------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1 | Контроль | 0,78 | 11700 | 5571 | 7142 | 6129 | 110,0 |
| 2 | Бутізан 400, к.с. (метазахлор, 400 г/л), 1,75 л/га | 1,28 | 19200 | 6796 | 5309 | 12404 | 182,5 |
| 3 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. (альфа-циперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га | 1,28 | 19200 | 6896 | 5387 | 12304 | 178,4 |
| 4 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ | 2,20 | 33000 | 13832 | 6287 | 19168 | 138,6 |
| 5 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га | 2,41 | 36150 | 14312 | 5939 | 21838 | 152,6 |
| 6 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. (боскалід, 200 г/л + димоксистробін, 200 г/л), 0,5 л/га | 2,72 | 40800 | 15092 | 5548 | 25708 | 170,3 |
| 7 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. + Інтермаг олійні, 2 л/га | 2,84 | 42600 | 15248 | 5369 | 27352 | 179,4 |
| 8 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор, 1 л/га | 2,92 | 43800 | 15348 | 5256 | 28452 | 185,4 |
| 9 | Бутізан 400, к.с. + Фастак, к.е. + N ₁₂₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + Карамба, к.е. + Піктор, к.е. + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + MgSO ₄ (5 кг/га) | 3,04 | 45600 | 15388 | 5062 | 30212 | 196,3 |

Сума витрат на 1 га на контролі становить 5571 грн. На другому варіанті, за внесення гербіциду Бутізан 400 в нормі 1,75 л/га, витрати зросли до 6796 грн, або на 1225 грн (1,75 л × 700 грн = 1225 грн). На третьому варіанті витрати збільшилися на вартість інсектициду Фастак (0,15 л/га = 100 грн) і становили 6896 грн. Найбільше сума витрат підвищилася (до 13832 грн) при включенні у схему дослідження мінеральних добрив $N_{120}P_{60}K_{120}$, вартість яких становить 6936 грн. У наступних двох варіантах сума витрат зростала на вартість внесення фунгіцидів: на п'ятому з внесенням Карамби — до 14312 грн, на 480 грн (1 л × 480 грн = 480 грн), а на шостому з внесенням Піктору — до 15092 грн, або на 780 грн (0,5 л × 1560 грн = 780 грн). На сьомому — дев'ятому варіантах досліджували вплив мікродобрив, бору та сульфату магнію. Витрати на сьомому варіанті зросли на вартість 2 л мікродобрива Інтермаг олійні — 156 грн (2 л × 78 грн = 156 грн), до 15248 грн; на восьмому — до 15348 грн, на вартість мікродобрива Інтермаг бор (1 л × 100 грн = 100 грн); на дев'ятому — до 15388 грн, на вартість 5 кг $MgSO_4$ (5 кг × 8 грн = 40 грн).

Найважливішим показником економічної ефективності є чистий прибуток з 1 га. Збільшення суми витрат повністю компенсувалось вартістю додаткового врожаю. Найменший чистий прибуток був на контролі — 6129 грн. На варіанті з внесенням гербіциду Бутізан прибуток зростає до 12404 грн, що на 6275 грн більше від контролю. У четвертому варіанті (Гербіцид + Інсектицид + $N_{120}P_{60}K_{120}$) додатково з внесенням мінеральних добрив і інсектициду прибуток збільшується на 13039 грн, на п'ятому варіанті він змінюється на 15709 грн (табл. 3). При використанні (Бутізан 400 + Фастак + $N_{120}P_{60}K_{120}$ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + $MgSO_4$) чистий прибуток по відношенню до контролю збільшився майже в два рази — 24083 грн, що підтверджує доцільність використання інтенсивних технологій вирощування ріжю.

Рівень рентабельності залежав від варіанту досліді і змінювався від 110,0 до 196,3%.

ВИСНОВКИ

1. Урожайність ріжю сорту Міраж за найбільшої інтен-

сифікації технології вирощування (Бутізан 400 + Фастак + $N_{120}P_{60}K_{120}$ + Карамба + Піктор + Інтермаг олійні + Інтермаг Бор + $MgSO_4$) зросла з 0,78 т/га на контролі до 3,04 т/га, або на 2,26 т/га (290%).

2. Вміст глікозинолатів (17,7 — 22,8 мкмоль/г) не перевищував ГДК, яка становить 25 мкмоль/г.
3. Водночас з ростом урожайності, під впливом елементів інтенсифікації технології вирощування зростала олійність насіння з 42,6% до 47,0%.
4. Удосконалення технології вирощування ріжю, яке полягає у внесенні гербіциду, інсектициду, фунгіцидів макро- і мікродобрив забезпечило підвищення рівня чистого прибутку до 30212 грн/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шпаар Д. Рапс и сурепица: выращивание, уборка, хранение и использование / Д. Шпаар. — К.: Издательский дом «Зерно», 2012. — 368 с.
2. Горбатюк Е.М. Вплив забур'яненості на формування продуктивності ріпаку. [Електронний ресурс]. — / Е.М. Горбатюк, Л.А. Гарбар: Національний університет біоресурсів і природокористування. — К.: Доступ до журналу: <http://www.sworld.com.ua/konfer27/770.pdf>
3. Ведмедева К. Перспективні олійні / К. Ведмедева. // The Ukraine Farmer. — 2016. — №1. — С. 20.
4. Бучинський І.М. Ефективність та селективність дії гербіциду Галера та Галера Супер за вирощування олійних культур / І.М. Бучинський, В.В. Лихочвор, О.В. Ковалець // Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. — Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2011. — №15(1). — С. 154—159.
5. Каталог 2016 року засобів захисту рослин компанії BASF. — 261 с.
6. Сторчоус І. Захист ріпаку від бур'янів / І. Сторчоус // Агробізнес сьогодні. — 2012. — №13. — С. 24—26.
7. Москва І.С. Стан та перспективи вирощування ріжю на півдні Степу України / І.С. Москва, В.В. Гамаюнова // Вісник аграрної науки Причорномор'я. — 2016. — Випуск 1(88). — С. 99—109.
8. Демидась Г.І. Рижій посівний — олійна культура альтернатива ріпаку ярому для виробництва біодизеля / Г.І. Демидась, Г.П. Квітко, Н.Я. Гетьман // Збірник наукових праць ВНАУ. — Вінниця. — 2011. — Вип. 8(48). — С. 3—8.
9. Фітофармакологія / [М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко, В.М. Жеребко, М.П. Секун]. — К.: Вища освіта, 2004. — 431 с.
10. Плужникова І.И. Эффективность применения фунгицидов против основных болезней рожьей посевной / И.И. Плужникова, А.А. Смирнов, Н.В. Криушин // Достижения науки и техники АПК. — 2016. — №1. — С. 44—47.

11. Сердюк О.А. Болезни масличных культур семейства капустных в условиях Краснодарского края / А.О. Сердюк, Э.Б. Бочкарева, В.Г. Пивень // Защита и карантин растений. — 2011. — № 3. — С. 50—53.

12. Прахова Т.Я. Рыжей посевной (*Camelina sativa* (L.) Crantz): монография. — Пенза: РИО ПГСХА, 2013. — 209 с.

Лихочвор А.М.

Влияние элементов интенсификации на урожайность и экономическую эффективность выращивания рожьей

Представлены результаты исследований по изучению интенсификации технологии выращивания рожьей за счет внесения гербицида Бутізан 400, к.с. (метазалор, 400 г/л), 1,75 л/га; инсектицида Фастак, к.э. (альфа-циперметрин, 100 г/л), 0,15 л/га в фазе бутонизации; минеральных удобрений $N_{120}P_{60}K_{120}$ фунгицида Карамба, к.э. (метконазол, 60 г/л), 1 л/га в фазе бутонизации; фунгицида Піктор, к.э. (боскалід, 200 г/л + димоксистробин, 200 г/л), 0,5 л/га в фазе середины цветения; микроудобрения Інтермаг масличные, 2 л/га в фазе бутонизации — формирования листовой розетки; Інтермаг Бор, 1 л/га в фазе формирования листовой розетки; листового внесения $MgSO_4$, 5 кг/га в фазе бутонизации. Установлено, что использование средств защиты растений и минеральных удобрений обеспечило рост урожайности с 0,78 т/га на контроле до 3,04 т/га, или на 2,26 т/га (290%). Содержание масла в семенах повысилось с 42,6% до 47,0%, а чистая прибыль — до 30212 грн/га.

рыжей, интенсификация технологии, урожайность, качество, экономическая эффективность

Likhochvor A.

Influence elements intensification on yield and seed quality and economic efficiency of growing false flax

The presents results of studies of the intensification of false flax cultivation technology due to application herbicide Butizan 400 ks (Metazahlor, 400 g/l) 1.75 l/ha; ks insecticide Fastak (Alpha-cypermethrin, 100 g/l) 0.15 l/ha in the budding phase; fertilizers $N_{120}P_{60}K_{120}$ fungicide Caramba ks (Metkonazol, 60 g/l), 1 l/ha in the budding phase; ks fungicide Pictor, ks (Boskalid, 200 g/l + dymokystrobin, 200 g/l) 0.5 l/ha in the middle phase of flowering; fertilizers InterMag oil, 2 l/ha in the budding phase — the formation of leaf outlet; InterMag Bor, 1 l/ha in leaf formation phase outlet; leaf application of $MgSO_4$, 5 kg/ha in the budding phase. It is established that the application of plant protection products and mineral fertilizer provided the yield increase 0.78 t/ha to from 3.04 t/ha, on the control or 2.26 t/ha (290%). Oil content in seeds increased from 42.6% to 47.0%, and net profit — to 30 212 UAH/ha.

false flax, intensification of technology, yield capacity, quality, economic efficiency

Рецензент:

Шувар І.А.,
доктор сільськогосподарських наук,
Львівський національний аграрний університет

ІНДУКУЮЧИЙ ЕФЕКТ САЛІЦИЛОВОЇ

кислоти на збудників бактеріальних хвороб рослин томатів

Встановлено антибактеріальний вплив саліцилової кислоти на збудників бактеріального раку, чорної бактеріальної плямистості та бактеріальної крапчастості томатів на середовищі і потенційні її можливості в пригніченні розвитку хвороб в штучних умовах зараження. Установлено достовірне збільшення зон затримки росту штамів збудників саліциловою кислотою пропорційно зі збільшенням її концентрації. Застосування СК знижувало ступінь розвитку бактеріальних хвороб рослин томата на 8–65% за штучного зараження. Обприскування рослин томатів розчином СК було ефективнішим, ніж замочування коренів.

томати, збудники бактеріальних хвороб, саліцилова кислота, захист рослин

Бактеріальні хвороби є найнебезпечнішими для рослин томатів, що зумовлено тривалим латентним періодом розвитку збудників, складністю діагностики в ранній період ураження та численними джерелами інфекції [1]. Незважаючи на незначний видовий склад, збудники бактеріальних хвороб мають широке коло рослин-господарів, що ускладнює ротацію культур в сівозмінах, хоча більшість їх приурочено до пасльонових культур. В останні роки спостерігається підвищення шкідливості бактеріальних хвороб. Це пов'язано з появою нових, агресивніших штамів фітопатогенних бактерій, з поступовим підвищенням тривалості і середніх температур вегетаційного періоду, зі збільшенням частки монокультури та генетичної однорідності вирощуваних сортів [2].

Застосування пестицидів на основі сполук міді для захисту від патогенів в польових або тепличних умовах ефективно тільки на ранній стадії ураження через швидке виникнення резистентності бактерій до препаратів. У захищеному ґрунті рекомендують обробку насіння, видалення рослинних залишків та

Ю.В. КОЛОМІЄЦЬ,
кандидат біологічних наук

І.П. ГРИГОРЮК,
доктор біологічних наук
Національний університет біоресурсів
та природокористування України,

Л.М. БУЦЕНКО,
кандидат біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології
ім. Д.К. Заболотного НАН України

дезінфекцію обладнання. В полі за інтенсивнішого розвитку бактеріальних хвороб використовують сівозміну з поверненням культури томатів не раніше ніж через сезон. Описано стійкі сорти і гібриди томатів проти хвороб, але через расову мінливість патогенів вони виявляються неефективними за суттєвого розвитку хвороби [3].

Одним із потенційних способів активації механізмів захисту рослин від збудників бактеріальних хвороб є індукування системної набутої стійкості (systemic acquired resistance — SAR) [4]. Класична форма SAR може бути викликана вірулентними, авірулентними і непатогенними мікроорганізмами, або штучно за допомогою хімічних речовин, які є доступними для рослин продуктами проміжних реакцій імунної відповіді. Ними можуть виступати саліцилова кислота (СК), метиловий ефір СК, 2,6-дихлорізонікотинова кислота (ІНА), жасмонова кислота (ЖК), метиловий ефір ЖК, похідні бензотіадізолу, DL-В-аміномасляна та шавлева кислоти [5]. Екзогенна СК включається в сигнальний шлях і метаболізм ендогенної СК в рослинах і індукує системи стійкості проти біотрофних патогенів, у тому числі реакцію надчутливості та локальної стійкості. За відсутності патогенів СК утворює з цукрами нефітотоксичні глікозиди, а у відповідь на зараження рослин патогенами переходить в активну форму за дії ферменту глікозидази [6].

Як результат в здорових тканинах флоєми накопичується СК, яка індукує синтез патоген-зв'язаних PR-білків, які руйнують стінки і мембрани клітин бактерій, є основною захисною реакцією SAR в рослинах та основним її маркером.

Показано, що СК виявляє стимулюючий вплив на морфометричні показники і антиоксидатну активність рослин-регенерантів сортів томатів Чайка й Малиновий дзвін в умовах бактеріального стресу, який спричинений *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. За сумісної дії СК і фітотоксичних метаболітів *P. Syringae* pv. *tomato* ІЗ-28 відбувається підвищення антиоксидантної активності в листках рослин-регенерантів сорту Чайка — на 4,94—7,04 мкМ-екв. та Малиновий дзвін — на 4,86—7,16 мкМ-екв. порівняно з контролем [7].

В літературі практично відсутні експериментальні дані щодо впливу СК на клітини збудників бактеріальних хвороб.

Мета нашої роботи: дослідити здатність СК гальмувати ріст штамів *Xanthomonas vesicatoria*, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* і *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* на живильних середовищах й пригнічувати розвиток чорної бактеріальної плямистості, бактеріальної крапчастості та бактеріального раку на рослинах томата за умов штучного зараження.

Методика досліджень. Вірулентність виділених штамів *X. vesicatoria* ІЗ-30, ІЗ-31, ІЗ-34, *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28, ІЗ-46 та *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-38, ІЗ-40 в лабораторних умовах визначали шляхом штучного зараження стебла і листків рослин томата методом ін'єкції. Наносили краплю бактеріальної суспензії клітин щільністю 1×10^9 КУО/мл (за стандартом мутності) і пошкоджували поверхню рослини потрійним уколом. Суспензію клітин бактерій готували в день зараження із бактеріальної маси, яка

виросла на картопляному агарі протягом 1–2 діб в стерильній водогінній воді. Як контроль використовували стерильну водогінну воду.

Через 7 і 14 діб на інокульованих рослинах спостерігали розвиток некротичних навколо місця уколу, покочичневіння судин на поздовжньому і поперечному зрізах, в'янення верхівки рослини або листків. Облік агресивності штамів проводили за 10-бальною шкалою [8]. Штами з патогенністю від 7 до 9 балів вважалися агресивними, від 5 до 7 балів — середньоагресивними та від 5 до 1 бала — низькоагресивними.

Антибактеріальну дію СК на бактерії досліджували методом лунку [9]. У чашках Петрі в лунки, які зроблено пробковим свердлом в центрі застиглому картопляному агару, стерильними змінними носиками вносили розчини СК в концентраціях 0,5; 1,0; 2,5; 5,0 та 10 мг/л. Потім радіально висівали однодобову суспензію клітин бактерій титром 10^9 КУО/мл. Чашки інкубували 48 год за температури $28 \pm 1^\circ\text{C}$. Антибактеріальний ефект СК оцінювали за діаметром зони відсутності росту бактерій.

Насіння томата сорту Чайка висаджували в ящики на стерильний субстрат — суміш ґрунту і піску (4:1) — і пророщували в тепличних умовах. Після появи проростків, рослини пересаджували в окремі ємкості. Обробку молодих проростків томатів СК проводили на етапі пересаджування, для цього корені занурювали в розчин СК і витримували протягом 1 год. Повторність в досліді чотириразова. Через 28 діб саджанці томатів обприскували розчином СК. Штучне зараження збудниками здійснювали через 30 діб після висаджування розсади. Ступінь розвитку хвороби оцінювали через 7 та 14 діб після штучного зараження збудни-

ками за шкалою: 0% — рослина не уражена; 1–5% — поодинокі плями на листках в місцях уколу; 6–10% — ураження охоплено $\frac{1}{4}$ листової поверхні; 11–25% — плями, які піддаються підрахунку, ураження охоплює не більше $\frac{1}{3}$ поверхні на листках і стеблах; 26–50% — ураження охоплює до $\frac{2}{3}$ поверхні на листках і стеблах; 51–75% — в'янення верхівки листків рослини, сильно уражені стебла рослин [10].

Статистичну обробку результатів виконували за допомогою пакету прикладних програм STATISTICA v.6.0.

Результати досліджень. У результаті штучного зараження молодих проростків томатів встановлено, що виділені штами *X. vesicatoria* ІЗ-30, ІЗ-31, ІЗ-34, *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28, ІЗ-46 та *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-38, ІЗ-40 спричиняють появу симптомів ураження рослин. Ознаки інфекційного процесу, які відбувалися вже через 3–4 доби, відзначалися появою на листках некротичних плям неправильної форми, скручуванням і в'яненням верхівки. Найагресивнішими виявились штами *P. syringae* pv. *tomato* ІЗ-28, *X. vesicatoria* ІЗ-30 і *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-38, агресивність яких становила 7–9 балів. Середньоагресивними були штами *X. vesicatoria* ІЗ-31 та *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ІЗ-40, з агресивністю 5 і 6 балів (рис. 1, 2).

Концентрації СК виявляють різну антибактеріальну активність до виділених штамів, що пов'язано з їх особливостями (табл. 1). Діаметр зони відсутності росту збільшувався із підвищенням концентрації СК, яка проявляла високу антибактеріальну активність до збудників бактеріального раку *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* та чорної бактеріальної плямистості *X. vesicatoria*, а діаметр

зони відсутності росту коливався в межах від 70 до 80 мм. Дещо меншою антибактеріальною активністю відзначалася СК стосовно штамів *P. syringae* pv. *tomato*, зони гальмування росту яких не перевищували 14 мм. Зазначено, що антибактеріальні властивості СК пов'язані, в першу чергу, з її впливом на клітинні стінки мікроорганізмів як хелатуючого агента [11].

У разі грамнегативних бактерій первинною мішенню дії стає ліпополісахарид, який входить до складу зовнішньої мембрани і заряджений негативно, що надає поверхні мікробної клітини гідрофільні властивості, завдяки чому ускладнюється проникнення всередину гідрофобних молекул з антибактеріальною дією. Взаємодія хелатуючого агента з ЛПС зумовлює дестабілізацію зовнішніх структур грамнегативних бактерій і суттєво знижує її бар'єрну функцію. В результаті клітини бактерій стають схильнішими до дії інших антибактеріальних речовин, які не здатні проникати через неушкоджену мембрану [12, 13]. У грам-позитивних бактерій головною мі-

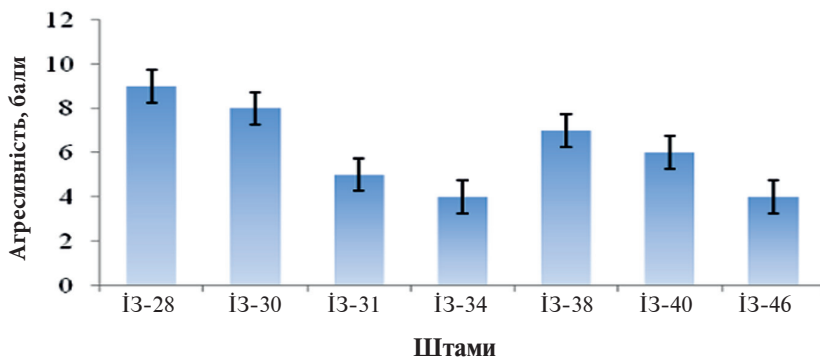


Рис. 1. Прояв агресивності виділених штамів за штучного ураження молодих рослин томатів сорту Чайка

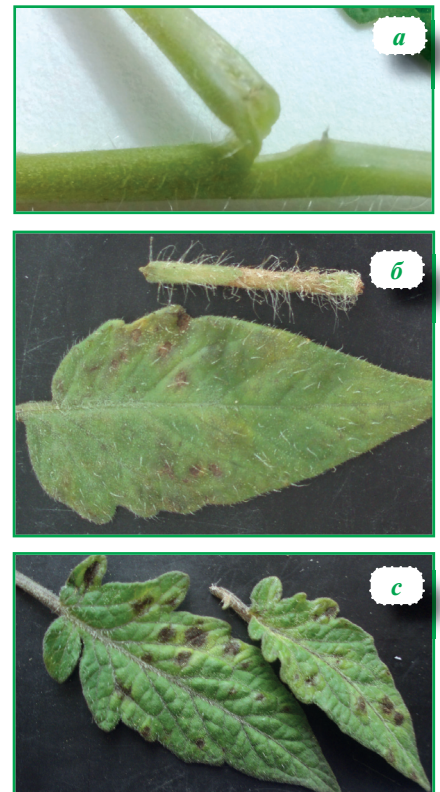


Рис. 2. Прояв на листових пластинках і стеблі рослин томатів сорту Чайка симптомів ураження збудниками бактеріальних хвороб: а — *C. michiganensis* subsp. *michiganensis*, б — *X. vesicatoria*, с — *P. syringae* pv. *tomato*.



1. Антибактеріальна активність саліцилової кислоти щодо збудників бактеріальних хвороб томатів

| Концентрація СК, мг/л | Діаметр зони відсутності росту (мм) виділених штамів навколо лунк з розчином СК | | | | | | |
|-----------------------|---|-------|-------|--------------------------------------|-------|---|-------|
| | <i>X. vesicatoria</i> | | | <i>P. syringae</i> pv. <i>tomato</i> | | <i>C. michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> | |
| | ІЗ-30 | ІЗ-31 | ІЗ-34 | ІЗ-28 | ІЗ-46 | ІЗ-38 | ІЗ-40 |
| 0,5 | 24±1 | 22±2 | 24±2 | 2±1 | 2±1 | 15±2 | 12±2 |
| 1,0 | 36±2 | 34±1 | 38±4 | 4±1 | 4±1 | 20±4 | 26±3 |
| 2,5 | 42±3 | 40±3 | 44±2 | 8±2 | 6±2 | 45±3 | 47±4 |
| 5,0 | 60±2 | 60±2 | 62±3 | 10±3 | 8±2 | 63±4 | 66±2 |
| 10,0 | 80±3 | 70±4 | 80±4 | 14±4 | 12±2 | 70±4 | 60±2 |
| Контроль | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 | 0±0 |

шенню виступають тейхоєві кислоти, негативний заряд яким надають численні залишки фосфорної кислоти. Вони знаходяться в комплексі з двовалентними іонами металів і в результаті взаємодії з хелатуючим агентом відбувається порушення іонного балансу клітини. Тейхоєві кислоти в складі клітинних стінок також зв'язані з позитивно зарядженими білками-автолізинами, які відіграють важливу роль в деградації муреїну. Конкурентне витіснення хелатуючим агентом надмірної кількості автолізинів з їхнього комплексу спричиняє неконтрольований лізис клітинної стінки [12]. Під впливом хелатуючих агентів також порушується проникність плазмалем, відбуваються конформаційні зміни мембранних білків, які беруть участь в перенесенні електронів в процесі аеробного дихання й контролюють функціонування електрон-транспортного ланцюга [12, 14].

Встановлено, що застосування СК знижує ступінь розвитку чорної бактеріальної плямистості, бактеріальної крапчастості та бактеріального раку на молодих рослинах томатів за штучного зараження (табл. 2). У заражених листках необроблених рослин СК симптоми хвороби проявлялися на другу добу у вигляді світло-бурих плям з жовтим обідком, які перетворювалися напри-

кінці досліду на великі світло-бурі некрози. Було зафіксовано, що на другу добу після зараження рослини томатів, оброблені СК, не мали явних ознак ураження порівняно з рослинами контрольної групи, які не піддавалися обробці СК. На сьому добу у контрольної групи томатів на листках спостерігали світло-бурі сухі плями, ступінь ураження листків варіювала від 26 до 50%, в той час як у рослин, оброблених СК, дані симптоми спостерігали в незначній мірі, про що свідчила поява на листках порівняно дрібніших темно-бурих крапок і область ураження становила 5—15% листкової пластинки.

У рослин, необроблених СК і заражених *C. michiganensis* subsp. *Michiganensis*, через тиждень на зрізі стебла виявляли некроз серцевини, а через два тижні ступінь ураження становив 50—75%. У той час як у оброблених рослин томатів на сьому добу явних симптомів ураження не спостерігали, а на 14-ту добу ураженими були не більше 50% тканини.

Обприскування рослин томатів розчином СК було ефективнішим, ніж замочування коренів. Збільшення концентрації СК підвищувало ступінь пригнічення розвитку хвороби. Механізм індукування системної набутої стійкості СК пов'язаний з синтезом сполук про- і антиоксидантної системи, які пригнічують

ріст й поширення фітопатогенних бактерій в рослинах. Установлено, що СК підвищує стійкість рослин огірків проти *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* [15], тютюну — проти *Erwinia carotovora* [16], картоплі — проти *E. carotovora* subsp. *carotovora*, *Ralstonia solanacearum* [11] і збудника парші звичайної *Streptomyces scabies* [11]. Доведено високу ефективність СК, як антиоксиданта, проти бактеріальних і грибкових хвороб.

Композиції СК знаходять застосування в рослинництві. На основі аналогів фірма Novartis (Швейцарія) розробила і впровадила препарат Біон (діюча речовина бензотіадіазол (benzo-(1,2,3)-thiadiazole-7-carbotionic acid S-methyl ester), фірма BASF — Стробі, які ефективні проти інфекційних хвороб гарбузових, пасльонових та злакових культур [17]. Однак, незважаючи на інтенсивні дослідження, використання СК і її похідних обмежено, оскільки між стимулюючими та фітотоксичними концентраціями досить невеликі відмінності. Застосування СК є однією з ланок складної системи, що зумовлює підвищення стійкості рослин проти збудника бактеріальної крапчастості томата, однак її кількість не може перевищувати певний концентраційний поріг, який необхідний для активації систем захисту та оптимального функціонування рослин [7]. За умов відсутності інфекції наявні концентрації СК не зумовлювали візуальних змін в морфології листків молодих рослин томатів.

ВИСНОВКИ

Розчини СК проявляли високу антибактеріальну активність до збудників бактеріального раку *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* та чорної бактеріальної плямистості *X. vesicatoria* з діаметром зони відсутності росту 70—80 мм. Обприскування рослин томатів розчином СК було більш ефективним, ніж замочу-

2. Ефективність впливу саліцилової кислоти на ступінь розвитку хвороби за штучного зараження рослин томата сорту Чайка

| Концентрація СК, мг/л | Ступінь розвитку чорної бактеріальної плямистості (%) за обробки | | | | Ступінь розвитку бактеріальної крапчастості (%) за обробки | | | | Ступінь розвитку бактеріального раку (%) за обробки | | | |
|-----------------------|--|---------|----------|---------|--|---------|----------|---------|---|---------|----------|---------|
| | коренів | | листіків | | коренів | | листіків | | коренів | | листіків | |
| | 7 доба | 14 доба | 7 доба | 14 доба | 7 доба | 14 доба | 7 доба | 14 доба | 7 доба | 14 доба | 7 доба | 14 доба |
| 0,5 | 15±2 | 50±4 | 12±2 | 45±4 | 15±2 | 50±4 | 13±2 | 45±2 | 3±1 | 25±2 | 2±1 | 23±1 |
| 1,0 | 12±2 | 45±2 | 10±2 | 40±2 | 12±1 | 45±2 | 10±1 | 40±2 | 3±1 | 22±1 | 2±1 | 20±1 |
| 2,5 | 12±2 | 43±2 | 10±1 | 40±2 | 8±2 | 36±2 | 8±1 | 30±1 | 2±1 | 18±2 | 2±1 | 15±2 |
| 5,0 | 10±2 | 40±1 | 7±1 | 35±1 | 8±1 | 30±2 | 7±2 | 25±1 | 2±1 | 15±1 | 1±1 | 10±1 |
| 10,0 | 5±1 | 30±2 | 5±1 | 25±1 | 7±1 | 20±2 | 5±1 | 18±2 | 1±1 | 12±1 | 1±1 | 10±1 |
| Контроль | 26±2 | 58±2 | 30±2 | 60±2 | 45±4 | 68±2 | 50±4 | 72±2 | 50±1 | 70±2 | 45±2 | 75±2 |

вання коренів. Збільшення концентрації СК підвищувало ефективність пригнічення розвитку бактеріальних хвороб рослин томатів.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин: Монографія* / [Р.І. Гвоздяк, Л.А. Пасічник, Л.М. Яковлева та ін.] за ред. В.П. Патики. — К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2011. — 444 с.
2. *Новые возбудители бактериозов и прогноз их распространения в России* / [А.И. Игнатов, Н.В. Пунина, Е.В. Матвеева, К.П. Корнев и др.] // *Защита и карантин растений*. — 2009. — №4. — С. 38—40.
3. *Быкова Г.А. Особенности защиты овощных культур в теплицах от бактериозов* / Г.А. Быкова, Е.Б. Белых // *Защита и карантин растений*. — 2011. — №3. — С. 32—35.
4. *Шафикова Т.Н. Молекулярно-генетические аспекты иммунитета растений к фитопатогенным бактериям и грибам* / Т.Н. Шафикова, Ю.В. Омеличина // *Физиология растений*. — 2015 — Т.62, № 5. — С. 611—627.
5. *Плотникова Л.Я. Влияние бензотиадиазола — индуктора системной приобретенной устойчивости на патогенез бурой ржавчины пшеницы* / Л.Я. Плотникова // *Физиология растений*. — 2009. — Т. 56, № 4. — С. 571—580.
6. *Поликсенова В.Д. Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам* / В.Д. Поликсенова // *Вестник БГУ*. — 2009. — № 1. — С. 48—60.
7. *Коломієць Ю.В. Ефективність впливу саліцилової кислоти на компоненти антиоксидантної системи рослин сортів томата за умов бактеріального стресу* / Ю.В. Коломієць, І.П. Григорюк, Л.М. Буценко // *Карантин і захист рослин*. — 2016. — №11—12. — С. 7—11.
8. *Бактеріальні хвороби ріпаку* / О.М. Захарова, М.Д. Мельничук, Л.А. Данкевич, В.П. Патики // *Мікробіол. журн.* — 2012. — 74, № 6. — С. 46—52.
9. *Основы учения об антибиотиках: Учебник. 6-е изд., перераб. и доп.* / Н.С. Егоров. — М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. — 528 с.
10. *Виявлення та ідентифікація збудника бактеріальної крапчатості рослин томата Pseudomonas syringae pv. tomatо* : Науково-методичні рекомендації / [І.П. Григорюк, В.П. Патики, Ю.В. Коломієць, Л.М. Буценко та ін.]. — К.: Компрінт, 2016. — 40 с.
11. *Mohammed A. AL-Saleh Pathogenic variability among five bacterial isolates of Xanthomonas campestris pv. vesicatoria, causing spot disease on tomato and their response to salicylic acid* / Mohammed A. AL-Saleh // *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. — 2011. — V. 10. — P. 47—51.
12. *Антибактериальная активность хитозана и его производных* / [С.Н. Куликов, Ю.А. Тюрин, А.В. Ильина, А.Н. Левов и др.] // *Труды Белорусского государственного университета*. — 2009. — Ружим доступу до журн.: <http://elib.bsui.by/handle/123456789/16155>.
13. *Chitosan kills bacteria through cell membrane damage* / H. Liu, Y. Du, X. Wang, L. Sun // *Int. J. Food Microbiol.* — 2004. — V. 95. — P. 147—155.
14. *Insight into the mode of action of chitosan as an antibacterial compound* / D. Raafat, K. Bargaen, A. Naas, H.G. Sahl // *Appl. Env. Microbiol.* — 2008. — V. 74. — № 12. — P. 3764— 3773.
15. *Rasmussen J.B. Systemic induction of salicylic acid accumulation in cucumber after inoculation with Pseudomonas syringae* / J.B. Rasmussen, R. Hammerschmidt, M.N. Zook // *Plant Physiol.* — 1991. — V. 97. — P. 1342 — 1347.
16. *Salicylic acid induced resistance to Erwinia carotovora subsp. carotovora in Tobacco* / Palva T.K., Huntig M., Saindrenan P., Palva E.T. — *Plant Cell.* — 1994. — V. 7. — P. 356—363.
17. *Тютєрев С.Л. Екологічески безопасні індуктори стійкості рослин к болезням і фізіологічним стрессам* / С.Л. Тютєрев // *Вестник защиты растений*. — 2015. — №1(83). — С. 3—13.

Kolomiets J., Grygoryuk I., Butsenko L.

Effect of salicylic acid on the components of the antioxidant system of plants of tomato varieties in bacterial stress

It was established antibacterial effect of salicylic acid on agents of bacterial cancer, black bacterial spot and bacterial blotch of tomato on the environment and the potential opportunities in its suppression of disease infection in artificial conditions infection. Shown a significant increase in zone stunting strains of agents salicylic acid in proportion to the increase of its concentration. Application SA reduced the degree of bacterial diseases of tomato plants by 8—65% with artificial infection. Spraying tomatoes SA solution was more effective than soaking the roots.

tomatoes, agents of bacterial diseases, salicylic acid, plant protection

Рецензент:

Федоренко В.П.,
доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України,
Інститут захисту рослин НААН

Коломієць Ю.В., Григорюк І.А., Буценко Л.Н.

Індуцирующий эффект саліцилової кислоти на возбудителів бактеріальних болезней рослин томатів



ПАМ'ЯТІ ВЧЕНОГО

22 грудня 2016 року пішов із життя **Матвієвський Олександр Сергійович** — відомий вчений із захисту рослин, доктор сільськогосподарських наук. Народився 7 січня 1928 р. в с. Ладжинці Уманського району Черкаської області. У 1951 р. закінчив Ленінградську лісотехнічну академію, в 1954 р. — аспірантуру за спеціальністю «ентомологія» в цьому ж закладі. 1954—1971 рр. — завідувач відділу захисту рослин та виконуючий обов'язки заступника директора з наукової роботи Мліївської дослідної станції садівництва ім. Л.П. Сумиренка. 1971—1993 рр. — завідувач відділу захисту рослин Інституту садівництва НААН.

Під керівництвом Олександра Сергійовича розроблено систему захисту плодових культур від шкідників та хвороб на основі раціонального застосування хімічних засобів, малооб'ємного обприскування садів, чергування пестицидів. Її перевагою є запобігання виникненню резистентності у популяції шкідників та зведення до мінімуму накопичення залишків хімічних препаратів у плодах. Визначено також економічні пороги шкідливості для найважливіших шкідників, удосконалено методи обліку яблуневої і журавлової плодожерок, клі-

щів, вишневої мухи. Доведено можливість застосування для моніторингу яблуневої плодожерки пасток із синтетичним феромоном CP-MK.

О.С. Матвієвський є автором понад 250-ти опублікованих наукових праць, зокрема книг «Боротьба з шкідниками та хворобами в колективних і присадибних садах» (1970, 1977), «Справочник по удобренню и защите растений в коллективных садах и на приусадебных участках» (1978), «Довідник по захисту садів від шкідників і хвороб» (1991), автор 10-ти рекомендацій.

Впродовж тривалого часу Олександр Сергійович був членом спеціалізованої вченої ради Національного університету біоресурсів і природокористування України. Підготував двох докторів наук — І.І. Хоменка, О.С. Тертишного.

Трудові заслуги вченого відзначені державними нагородами — орденом «Знак Пошани» й багатьма медалями.

Життя й невтомна праця Олександра Сергійовича Матвієвського для нинішнього та майбутніх поколінь завжди будуть яскравим прикладом вірного служіння науці та країні. Пам'ять про вченого збережуть у серцях ті, хто його знав і працював разом з ним.

Вчені із захисту рослин, колеги

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ

механічних прийомів контролювання бур'янів у посадках верби енергетичної першого року вегетації

Висвітлено результати можливостей застосування різних механічних прийомів (культивуація, боронування, зрізування) для захисту посадок верби енергетичної від бур'янів. Зниження рівня чисельності сходів бур'янів за роки досліджень становило від 83,7% (культивуація) до 88,8% (зрізування). Показники наближаються до рівня ефективності, який прийнято для оцінювання гербіцидів (вище 95%). Застосування системи міжрядних культивуацій знижувало величину формування маси бур'янів у 2,9 рази, системи міжрядних боронувань сітчастими боронами — у 3,1 рази, система послідовних зрізувань сходів у міжряддях знижувала масу у 3,4 рази порівняно з величиною максимального накопичення — 3854 г/м².

бур'яни, верба енергетична, зрізування, культивуація, сітчасті борони, сира маса бур'янів

Рослини верби енергетичної у перший рік вегетації після посадки живців є мало конкурентоздатними бур'янам, що заселяють площі молодих посадок [1]. Відсутність контролю бур'янів у перший рік вегетації веде до зменшення врожаю понад 90%, а в наступному році рослини верби енергетичної навіть відмирають [2—4]. Низька щільність рослин верби, в порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами, є основним фактором, що обмежує можливості верби у конкуренції з бур'янами протягом перших років росту.

За даними багатьох зарубіжних дослідників Європи забур'яненість верби енергетичної в перший рік вегетації в кількісному і видовому складі зазвичай відображає попередній характер забур'янення земель, на якому ця плантація була створена [5, 6]. Важливо попередньо визначити групи домінуючих і проблемних бур'янів і відповідно розробити методи їх контролю, щоб врожайність верби не знижувалась.

Розробка систем захисту поса-

Я.П. МАКУХ,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків

док верби енергетичної від бур'янів, особливо першого року вегетації, є актуальним питанням і вимагає свого конструктивного вирішення. Складність полягає у високій чутливості молодих рослин культури до дії більшості гербіцидів проти дводольних, також у санітарно-екологічних обмеженнях, які пов'язані з перспективним розміщенням молодих посадок біля водойм, у водоохоронних та селітебних зонах, де застосування пестицидів заборонено.

Мета проведених досліджень — оцінка можливостей застосування для захисту посадок верби енергетичної від бур'янів різних механічних прийомів, які не забруднюють довкілля і є доступними для застосування.

Матеріали та методика досліджень. Посадку здерев'янілих живців верби здійснювали кожного року після початку польових робіт у першу-другу декаду квітня. Перед посадкою живців на площі проводили суцільну культивуацію.

Згідно зі схемами досліджень у 2012—2016 рр. на ділянках посадки док верби енергетичної було передбачено проведення культивуацій (варіант 2); обробка сітчастими боронами (варіант 3); зрізування надземних частин сходів бур'янів біля поверхні ґрунту вручну (варіант 4). Міжряддя обробляли послідовно три рази з інтервалами 15 діб. Перший обробіток виконували наприкінці першої декади травня, коли сходи більшості видів бур'янів формували від сім'ядоль до 4-х листків і мали висоту 1—5 см. Застосовували навісний культиватор КРН-4,2 (глибина роботи лапи — 6—8 см) та навісні гнучкі гряділі сітчастих борін. Ши-

рина захисної зони — по 7,5 см з кожного боку рядка культури.

Обліки бур'янів в посадках верби енергетичної здійснювали перед початком проведення міжрядних обробітків (кінець першої декади травня) і після виконання останнього проходу (друга декада червня) на постійно зафіксованих рамках розміром 1,25 × 0,20 = 0,25 м², які наклали у 4-х місцях по діагоналі кожного варіанту. Сиру масу бур'янів в розрізі основних агробіологічних груп визначали ваговим методом на період другої декади серпня. Видовий склад бур'янів визначали за допомогою довідників [7].

Результати досліджень. Культивуація ґрунту перед посадкою живців культури призводила до загибелі наявних на площі сходів і розеток зимуючих і частково ранніх ярих видів бур'янів. Наступна поява сходів бур'янів на посадках верби енергетичної практично відбувалась водночас з початком розпускання бруньок на живцях культури. На час першого обліку, перед початком проведення механічних заходів захисту, чисельність сходів бур'янів за роки досліджень становила 129,2 шт./м².

Серед сходів бур'янів найбільшу частку у структурі становили: просо півняче — *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. — 22,3 шт./м² або 17,3%; мишій сизий — *Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv. — 17,8 шт./м² (13,8%); лобода біла — *Chenopodium album* L. — 14,2 шт./м² (11,0%); пирій повзучий *Elytrigia repens* (L.) Pal. Beauv. — 11,3 шт./м² (8,7%); гірчак шорсткий — *Polygonum scabrum* Moench. — 10,2 шт./м² (7,9%) та інші види (табл. 1). Забур'янення посадок верби енергетичної відбувалось досить інтенсивно. До часу наступного обліку на ділянках посадок, де заходів захисту не проводили (вар. 1), чисельність бур'янів зростала на 127% і досягала в середньому 164,3 шт./м².

Ефективність проведення міжрядних культивуацій (вар. 2), з урахуванням часткової появи нових

1. Ефективність застосування систем механічного захисту посадок верби енергетичної від бур'янів у 2012—2016 рр.

| Види бур'янів | Варіанти досліджу | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|----------------------------------|-------------------------------------|------------|
| | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | |
| | До обробітку, шт./м ² | Після обробітку, шт./м ² | Загиблі, % | До обробітку, шт./м ² | Після обробітку, шт./м ² | Загиблі, % | До обробітку, шт./м ² | Після обробітку, шт./м ² | Загиблі, % | До обробітку, шт./м ² | Після обробітку, шт./м ² | Загиблі, % |
| Просо півняче | 22,3 | 31,4 | 20,6 | 3,5 | 83 | 16,9 | 2,1 | 88 | 24,2 | 2,6 | 89 | |
| Мишій сизий | 17,8 | 24,6 | 19,5 | 2,8 | 86 | 16,1 | 2,0 | 88 | 20,3 | 2,2 | 89 | |
| Лобода біла | 14,2 | 17,5 | 13,5 | 1,6 | 88 | 17,4 | 2,3 | 87 | 15,2 | 1,7 | 89 | |
| Лобода гібридна | 8,1 | 10,7 | 10,3 | 1,4 | 86 | 7,2 | 1,0 | 86 | 7,6 | 0,8 | 89 | |
| Гірчиця польова | 7,6 | 8,0 | 8,3 | 1,1 | 87 | 7,1 | 1,0 | 86 | 9,1 | 1,0 | 89 | |
| Талабан польовий | 6,8 | 7,2 | 5,4 | 1,8 | 67 | 6,9 | 0,9 | 87 | 7,3 | 0,8 | 89 | |
| Гірчак шорсткий | 10,2 | 11,4 | 11,2 | 1,4 | 87 | 8,5 | 1,2 | 86 | 7,8 | 0,9 | 89 | |
| Гірчак безкоподібний | 8,4 | 10,5 | 7,3 | 1,1 | 85 | 9,6 | 1,1 | 88 | 8,0 | 0,9 | 89 | |
| Паслін чорний | 7,9 | 10,6 | 5,2 | 0,9 | 83 | 9,1 | 1,1 | 88 | 7,5 | 0,8 | 89 | |
| Блекота чорна | 6,2 | 7,1 | 4,6 | 0,8 | 83 | 7,8 | 1,2 | 85 | 6,3 | 0,7 | 89 | |
| Пирій повзучий | 11,3 | 15,3 | 13,9 | 2,4 | 83 | 9,5 | 1,7 | 83 | 10,4 | 1,1 | 89 | |
| Осот рожевий | 2,6 | 3,2 | 3,1 | 0,5 | 84 | 2,0 | 0,4 | 80 | 2,3 | 0,3 | 87 | |
| Інші види | 5,8 | 6,8 | 6,3 | 0,9 | 86 | 4,9 | 0,7 | 86 | 6,6 | 0,7 | 89 | |
| Всього бур'янів | 129,2 | 164,3 | 129,2 | 20,2 | 83,7 | 123,0 | 16,7 | 86,0 | 132,6 | 14,5 | 88,8 | |

сходів бур'янів, за роки досліджень становила 83,7%. Висока чутливість до руху ґрунтообробних лап у міжряддях посадок верби енергетичної була у сходів різних видів бур'янів. Сходи лободи білої відмирили на 88%, гірчаку шорсткого і гірчиці польової — на 87%, лободи гібридної і мишію сизого — на 86%.

Регулярний прохід стрілоподібних лап у верхньому шарі ґрунту у процесі культивування не лише частково зрізував, частково виривав або пригортав сходи бур'янів, водночас відбувалось істотне перемішування ґрунту і виносення з нижніх ярусів ґрунту на глибині руху лапи нових запасів насіння бур'янів. Перенесення їх ближче до ґрунтової поверхні стимулювало часткове проростання нових рослин. Такі нові сходи були частково знищені наступними культивуваннями. Проте сходи бур'янів після закінчення проведення міжрядних культивувань успішно вегетували і формували свою масу до закінчення вегетаційного періоду.

Середній рівень ефективності дії трьох послідовних боронувань міжряд ситчастими боронами (вар. 3) був близьким до показників попереднього варіанту. Зниження кількості сходів бур'янів, навіть з урахуванням дикої рослинності у захисних зонах рядків культури, становило в середньому за роки досліджень 86,0%. Найчутливішими до

проведення послідовних боронувань ситчастою бороною виявились сходи пасльону чорного, гірчака безкоподібного, мишію сизого, проса півнячого; відмирання рослин становило 88%, талабану польового і лободи білої — 87%.

Найменше знижували свою присутність у посадках культури сходи бур'янів багаторічників як за культивування КРН-4,2, так і за обробки ситчастими боронами. Середній рівень ефективності на сходах осоту рожевого — 84%, пирію повзучого — 83%; у варіанті 3 — 80 і 83% відповідно.

Перемішування часток ґрунту у верхньому шарі ґрунтообробними елементами ситчастих борін лише частково перемішувало їх у горизонтальній площині і майже не змінювало їх положення у площині вертикальній. Тому виносення нових порцій насіння бур'янів із нижніх ярусів практично не відбувалось. Відповідно, поява нових сходів бур'янів після завершення періоду проведення міжрядних обробітків була істотно меншою порівняно з ділянками посадок на варіанті 2.

Контролювання сходів бур'янів у міжряддях посадок верби енергетичної шляхом ручного послідовного зрізування їх надземних частин виявилось достатньо ефективним. Зрізування рослин до формування більше чотирьох листків традицій-

но завершувалось їх наступним відмиранням в результаті індукованого механічного дис-стресу. Зрізування рослин у більш пізні етапи органогенезу частково залишало рослинам шанс на виживання за рахунок формування нових пагонів із колетеральних бруньок. Проте проведення наступних зрізувань знову індукувало нові механічні дис-стреси і більшість таких пошкоджених рослин відмирала. Невелика частина, яка все таки виживала, формувала неоптенічні надземні частини, що мали низьку біологічну продуктивність та малу конкурентну здатність. Загальне зниження чисельності рослин бур'янів у посадках культури після проведення трьох послідовних зрізувань становило 88,8%.

За роки досліджень сира маса бур'янів на контрольному варіанті становила в середньому 3854 г/м². Серед видів бур'янів, що були присутні в посадках верби енергетичної, найбільшу частку в структурі маси мали: паслін чорний — 21,6%, лобода біла — 21,2%, просо півняче — 11,3%, мишій сизий — 8,2%, гірчиця польова — 7,3% та інші види (табл. 2).

Застосування міжрядних культивувань знижує здатність диких рослин рости і розвиватись та формувати свою надземну масу. На ділянках посадок культури (варіант 2) маса бур'янів становила в середньому 1312 г/м², або була меншою за показники на посадках варіанту 1 у 2,9 раза. Найбільшу частку маси бур'янів після застосування системи послідовних культивувань формували: паслін чорний — 315 г/м² (24,0%), лобода біла — 286 г/м² (21,8%), просо півняче — 132 г/м² (10,1%), мишій сизий — 97 г/м² (7,4%), гірчак шорсткий — 72 г/м² (5,5%). Рослини блекоти чорної *Hyoscyamus niger* L., лободи гібридної *Chenopodium hybridum* L., гірчака безкоподібного *Polygonum convolvulus* L. після системи послідовних міжрядних культивувань формували надземну масу повільно і в невеликій кількості.

Використання для захисту посадок верби енергетичної механічних прийомів впливу на сходи бур'янів у формі системи послідовних міжрядних боронувань ситчастими боронами (варіант 3) не лише ефективно знижувало чисельність диких рослин, а й стримувало процеси формування ними маси. В середньому на час проведення обліків, навіть з



2. Вплив систем механічного захисту посадок верби енергетичної на величину накопичення маси бур'янів, г/м² у 2012—2016 рр.

| Види бур'янів | Варіанти досліду | | | |
|------------------------|---------------------------|-----------------|---------------------------------|--|
| | 1 — контроль, без обробок | 2 — культивация | 3 — обробка сітчастими боронами | 4 — зрізування надземних частин сходів бур'янів вручну |
| Просо півняче | 434 | 132 | 106 | 128 |
| Мишій сизий | 316 | 97 | 110 | 93 |
| Лобода біла | 818 | 286 | 191 | 245 |
| Лобода гібридна | 102 | 39 | 44 | 36 |
| Гірчиця польова | 280 | 85 | 63 | 81 |
| Талабан польовий | 183 | 54 | 37 | 49 |
| Гірчак шорсткий | 191 | 72 | 86 | 63 |
| Гірчак березкоподібний | 135 | 38 | 29 | 40 |
| Паслін чорний | 833 | 315 | 362 | 253 |
| Блекота чорна | 108 | 31 | 42 | 35 |
| Пирій повзучий | 109 | 44 | 63 | 26 |
| Осот рожевий | 134 | 52 | 75 | 34 |
| Інші види | 211 | 67 | 36 | 58 |
| Всього бур'янів | 3854 | 1312 | 1244 | 1141 |

урахуванням формування маси у захисних зонах рядків культури, маса бур'янів становила 1244 г/м², або лише 32,3% від максимальної величини маси на посадках варіанту 1.

На посадках культури першого року вегетації варіанту 4 для контролювання сходів бур'янів застосовано систему послідовних механічних зрізувань надземних частин рослин. Рослини, що частково вижили, формували незначну надземну масу. Основну частку маси формували молоді рослини, що дали сходи після закінчення періодів послідовного зрізування. Маса бур'янів на посадках верби енергетичної варіанту 4 в середньому становила 1141 г/м² або була у 3,4 раза меншою від максимальних показників накопичення маси бур'янів у посадках культури (варіант 1).

ВИСНОВКИ

Аналіз одержаних у польових дослідженнях результатів рівня ефективності контролювання сходів бур'янів механічними прийомами впливу доводить, що всі способи були достатньо ефективними. Зниження рівня чисельності сходів бур'янів за роки досліджень становило 83,7% за проведення культивациі, до 88,8% — за зрізування. Отже, показники наближаються до рівня ефективності, який прийнятий для оцінки гербіцидів — понад 95%.

Механічні (агротехнічні) прийоми виявили і відповідні недоліки. У першу чергу до таких факторів необхідно віднести інтенсивність перемішування верхнього шару ґрун-

ту під час проведення міжрядних культиваций. Таке перемішування сприяє появі наступної хвилі нових сходів бур'янів у посадках культури. Зменшення рівня перемішування ґрунту, як це відбувалось за використання у міжряддях системи проходів сітчастих борін і особливо застосування системи послідовних зрізувань, знижувало інтенсивність появи нових сходів бур'янів, однак не зупиняло такий процес повністю.

Величина накопичення маси бур'янів у посадках верби енергетичної в результаті проведення різних систем механічного захисту зменшувалася не однаково. Система міжрядних культиваций знижувала величину формування маси бур'янів у 2,9 раза, система міжрядних бороновань сітчастими боронами — у 3,1 раза, система послідовних зрізувань сходів у міжряддях знижувала масу у 3,4 раза порівняно з величиною максимального накопичення — 3854,0 г/м².

ЛІТЕРАТУРА

1. Mitchell C.P. Short-rotation forestry-operations, productivity and costs based on experience gained in the UK / C.P. Mitchell, E.A. Stevens, M.P. Watters // Forest Ecology and Management. — 1999. — Vol. 121. — P. 123—136.
 2. Sage R. Weed competition in willow coppice crops: The cause and extent of yield losses / R. Sage // Weed Res. — 1999. — Vol. 39(5). — P. 399—411.
 3. Vegetation management in the establishment of poplar and willow short-rotation coppice : Brighton crop protection conference: weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, (20—23 November 1995.) / D.V. Clay, F.L. Dixon. — Brighton, 1995. — pp. 979—984.

4. Labrecque M. Impact of herbaceous competition and drainage conditions on the early productivity of willows under short-rotation intensive culture / [M. Labrecque, T.I. Teodorescu, P. Babeux et al.] // Canadian Journal of Forest Research. — 1994. — Vol. 24(3). — pp. 493—501.

5. The impact of short rotation coppice plantations on phytodiversity [Baum S., Weih M., Busch G. et al.] // Landbauforschung Volkenrode. — 2009. — 59. — № 3. — P. 163—170.

6. Matuszkiewicz W. Guide to the plant communities of Poland / W. Matuszkiewicz // Polish Scientific Publishers. — Ser. Vademecum Geobotanicum 3. — Warszawa. — 2004. — pp. 536 [In Polish].

7. Наукові назви польових бур'янів: довідник / Р.І. Бурда, Н.Л. Власова, Н.В. Мироська, Є.Д. Ткач. — К.: Інститут агроекології та біотехнології УААН, 2004. — 95 с.

Макух Я.П.

Эффективность применения механических приемов контролирования сорняков в посадках ивы энергетической первого года вегетации

Освещены результаты возможностей применения различных механических приемов (культивация, боронование, срезание) для защиты посадок ивы энергетической от сорняков. Снижение уровня численности всходов сорняков за годы проведения исследований было в пределах от 83,7% (культивация) до 88,8% (срезание), то есть показатели приближаются к уровню эффективности, который принят для оценки гербицидов (выше 95%). Применение системы междурядных культиваций снижало величину формирования массы сорняков в 2,9 раза, система междурядных боронований сетчатыми боронами — в 3,1 раза, система последовательного срезания всходов в междуряддях снижала массу в 3,4 раза по сравнению с величиной максимального накопления — 3854 г/м².

сорняки, верба энергетическая, срезание, культивация, сетчатые бороны, сырая масса сорняков

Makuch Ya.

The effectiveness of mechanical methods of controlling weeds in willow plantations energy of the first year of vegetation

The article highlights the results of the application possibilities for the protection of planting willows energy from weeds of various mechanical techniques (cultivation, harrowing, cutting). The decline in the number of emerging weeds over the years of research were in the range of 83.7 per cent (cultivation) to 88.8% (cutting), that is, the indicators are approaching the level of efficiency adopted to evaluate herbicides (above 95%). The application of the system of inter-row cultivation reduced the value of forming a mass of weeds in 2.9 times, the system harrowing net inter-row harrows 3.1 times, the system serial cutting germination between rows reduced the mass of 3.4 times compared to the value of the maximum accumulation 3854 g/m².

weed, willow energy, cutting, cultivation, net harrow, crude mass of weeds

Рецензент:

Іващенко О.О.,
доктор сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

РІСТ КОЛОНІЙ *Alternaria solani* (Ell. et Mart)

на різних живильних середовищах за різних температур

Висвітлено результати досліджень з впливу живильних середовищ на ріст та розвиток чистої культури *Alternaria solani* (Ell. et Mart) за різних температурних режимів. Встановлено, що для ефективного культивування ізолятів гриба найкращими живильними середовищами є мальт-пептонний агар та синтетичний агар Чапека, а оптимальною температурою є 24–26°C.

альтернаріоз картоплі, збудник, конідії, живильне середовище, температурний режим

Альтернаріоз картоплі — небезпечне захворювання грибної природи. Збудниками хвороби є гриби *Alternaria solani* (Ell. et Mart), *Alternaria alternata* (Keissler). *Alternaria solani* (Ell. et Mart) — один із збудників альтернаріозу (макроспориозу), який викликає ранню суху плямистість картоплі. Шкідливість захворювання полягає в зменшенні асиміляційної поверхні листків, за рахунок чого відбувається недобір 30–60% урожаю в сприятливі для розвитку хвороби роки; погіршенні товарного вигляду картоплі та лежкості бульб при зберіганні; погіршенні фітосанітарного стану агроценозу [2, 5, 6].

Для вивчення циклу розвитку та морфо-культуральних особливостей збудника є важливим виділення чистої культури та її застосування у мікології. Серед важливих факторів культивування чільні місця зайняли температура, відносна вологість та живильне середовище, які мають значний вплив на процеси життєдіяльності культури в процесі росту та розвитку.

Аналіз літературних джерел [1, 2, 7] свідчить, що оптимальними параметрами для росту та розвитку *A. solani* є температурний режим, який варіює в межах +24°C, відносна вологість — 90%. Еталоном живильного середовища слугувало картопляно-морквяне середовище. Коливання температури в різних

¹ **А.Т. МЕЛЬНИК,**
науковий співробітник

² **М.М. КИРИК,**
доктор біологічних наук, професор,
академік НААН

¹ **В.М. ГУНЧАК,**
кандидат сільськогосподарських наук
¹ Українська науково-дослідна станція
карантину рослин ІЗР НААН
² Національний Університет Біоресурсів
і Природокористування України

діапазонах може як сповільнювати, так і навпаки, пришвидшувати ріст та розвиток ізолятів збудника. Низькі температури сприяють зниженню розвитку гриба.

Метою експериментальних досліджень було з'ясування впливу різних температурних режимів при здійсненні пасажу за різних живильних середовищ на міцеліальний ріст і розвиток колоній альтернаріозу картоплі.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для дослідження слугували ізоляти *A. solani*, виділені із уражених частин рослин картоплі методом вологої камери.

Вирощували культуру на живильних середовищах: картопляно-глюкозний агар (КГА), картопляно-морквяне середовище (КМС), мальт-пептонний агар, синтетичний агар Чапека. рН середовищ становив 6,0–7,0 [3, 4].

Ізоляти альтернаріозу картоплі виділяли у чисту культуру за загальноприйнятими методиками. Ізоляти гриба вирощували на різних середовищах в чашках Петрі. Перед здійсненням пасажу чашки Петрі з середовищем витримували в термостаті для перевірки його на чистоту. Чашки витримували за різних температурних режимів: 20, 22, 24, 26, 28°C [4, 9].

Інтенсивність спороношення вивчали залежно від типу живильного середовища із використанням камери типу Бюркера з вигравірованою на ній сіткою Горяєва [4].

Діаметр колоній вимірювали кожної доби. Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень здійснювали згідно з методиками [3].

Результати досліджень. Вирощування *A. solani* на різних живильних середовищах показало, що найкраще формування конідій спостерігається на синтетичному агарі

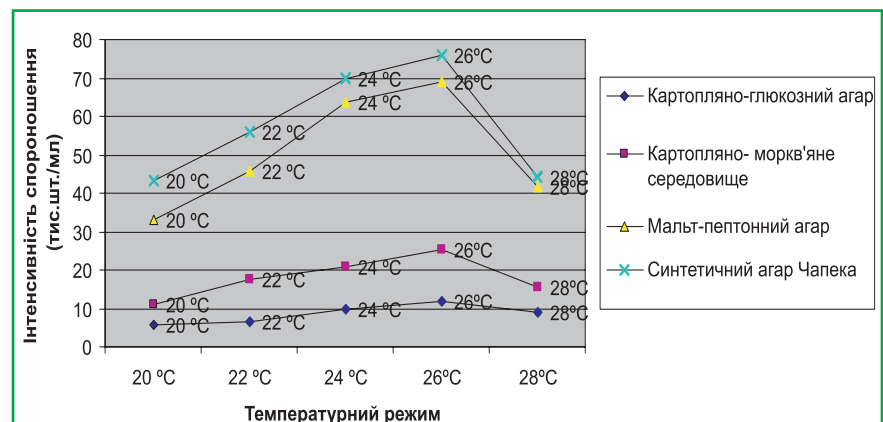


Рис. Інтенсивність спороношення збудника альтернаріозу на різних живильних середовищах при вирощуванні за різних температурних режимів

Чапека (76 тис. шт./мл). Значення інтенсивності спороношення на мальт-пептонному агарі становило 69,0 тис. шт./мл (рис.).

Досить низьку інтенсивність спороношення спостерігали за використання картопляно-моркв'яного середовища та картопляно-глюкозного агару, їх показник був в межах 5,6—12,0 та 11,0—25,3 тис. шт./мл відповідно.

При вирощуванні ізолятів діаметр колоній варіював залежно від температур. Оптимальна температура для міцеліального росту становила 24—26°C. За температури +26°C спостерігались найвищі показники приросту діаметра колоній ізолятів. За подальшого зростання температури відбувалось інгібування росту колоній (табл.).

При визначенні впливу живильних середовищ (КГА, КМС, мальт-пептонний агар, синтетичний агар Чапека) на ріст і розвиток колоній *A. solani*, ріст міцелію на всіх живильних середовищах порівнювали після сьомої доби, коли спостерігався сильний приріст. Позитивні показники приросту міцелію гриба спостерігали у всіх варіантах.

Найкращий міцеліальний ріст спостерігався на синтетичному агарі Чапека, на якому діаметр колоній варіював в межах 50—62 мм, а також мальт-пептонному агарі, діаметр колоній в цьому варіанті становив 48—59 мм.

Дещо повільніший міцеліальний ріст *A. solani* зафіксовано на картопляно-моркв'яному середовищі та картопляно-глюкозному

Ріст збудника альтернаріозу на різних живильних середовищах при вирощуванні за різних температурних режимів

| Назва живильного середовища | Діаметр колоній (мм) за температури | | | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|
| | 20°C | 22°C | 24°C | 26°C | 28°C |
| Картопляно-глюкозний агар | 24 | 26 | 29 | 32 | 22 |
| Картопляно-моркв'яне середовище | 41 | 45 | 48 | 52 | 39 |
| Мальт-пептонний агар | 52 | 54 | 57 | 59 | 48 |
| Синтетичний агар Чапека | 55 | 58 | 60 | 62 | 50 |

агарі, де діаметр колонії становив у першому випадку 39—52 мм, а у другому цей показник мав значення 22—32 мм.

ВИСНОВКИ

Для ефективного культивування ізолятів *Alternaria solani* (Ell. et Mart) доцільно застосовувати: синтетичний агар Чапека та мальт-пептонний агар. Здійснення пасажу на КГА актуально застосовувати для досліджень, які потребують повільного міцеліального росту ізолятів.

Застосовування оптимального температурного режиму, який сягає +26°C, дає можливість пришвидшити розвиток гриба *A. solani*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ганнибал Ф.Б. Видовой состав, таксономия и номенклатура возбудителей альтернариоза листьев картофеля / Ф.Б. Ганнибал // Лаборатория микологии и фитопатологии им. А.А. Ячевского. ВИЗР. История и современность [Под ред. А.П. Дмитриева]. — СПб: ВИЗР, 2007. — С. 142—148.
 2. Ганнибал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие / Ф.Б. Ганнибал [Под ред. М.М. Левитина]. — СПб.: ГНУ ВИЗР Россельхозакадемии, 2011. — 70 с.

3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 351 с.
 4. Кирай З. Методы фитопатологии / З. Кирай, З. Клемент, Ф. Шоймоши, Й. Вереш. — М.: Колос, 1974. — 344 с.
 5. Мельник А.Т. Відбір сортів картоплі із господарсько-цінними ознаками стійких проти альтернаріозу / А.Т. Мельник // Захист і карантин рослин. — 2014. — № 60 — С. 220 — 225.
 6. Мельник А.Т. Використання показників відносного витоку електролітів для визначення стійкості сортів картоплі до альтернаріозу / А.Т. Мельник, В.М. Гунчак, М.М. Кирик // Електронний науковий фаховий журнал «Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України». — 2015. — №5 (54).
 7. Левкина Л.М. Род *Alternaria* Nees / Л.М. Левкина // Новое в систематике и номенклатуре грибов — М.: Национальная академия микологии, 2003. — С. 276 — 303.

Мельник А.Т., Кирик Н.Н., Гунчак В.М.

Ріст колоній *Alternaria solani* (Ell. et Mart) в різних питательних средах при разных температурах

Освещены результаты исследования влияния питательных сред на рост и развитие чистой культуры *Alternaria solani* (Ell. et Mart) при разных температурных режимах. Установлено, что для эффективного культивирования изолятов гриба лучшими питательными средами является мальт-пептонный агар и синтетический агар Чапека, при оптимальной температуре 24—26°C.

альтернариоз картофеля, возбудитель, конидии, питательная среда, температурный режим

Melnyk A., Kyryk M., Gunchak V.

The growth of colonies *Alternaria solani* (Ell. et Mart) in different growth medium at different temperatures

Lit enlightened the results of investigations by the growth medium influence on the growth and developing the clean cultivar *Alternaria solani* (Ell. et Mart) during the different temperature modes. It was determined that the best growth medium are malt-peptone agar and Czapek agar with optimal temperature 24—26°C for the effective fungus isolates cultivating.

potato blight, pathogen, conidia, growth medium, temperature mode

Рецензент:

Зея А.Г., кандидат сільськогосподарських наук УНДСКР ІЗР



Конидії та конидієносці *Alternaria solani*, вирощені на КМС [2]

БІОПРЕПАРАТИ ПРОТИ ФІТОФТОРОЗУ СУНИЦІ

Наведено результати досліджень впливу біопрепаратів Фітоцид, Йодіс, Хетомік на розвиток фітофторозу суниці. Усі використані варіанти біопрепаратів сприяли зниженню розвитку хвороби в 1,2–2,0 рази порівняно з контролем. Технічна ефективність препаратів становила 35,4–69,2%.

суниця садова, фітофтороз, шкідливість, біопрепарати, технічна ефективність

Суниця садова (*Fragaria ananassa* Duch.) за популярністю в населення займає перше місце серед інших ягідних культур. Дотримуючись всіх вимог технології і підбору відповідних сортів можна отримати від 15 до 30 т/га ягід за сезон [1]. Значних збитків насадженням суниці та одержанню високого і якісного урожаю культури завдають численні шкідники й хвороби.

До найбільш шкідливих хвороб суниці слід віднести фітофтороз, збудниками якого є гриби роду *Phytophthora*: *Phytophthora cactorum* Schroet., *Phytophthora citricola* Saw., *Phytophthora cryptogea* Pethub., *Phytophthora syringae* Klebahn, *Phytophthora fragariae* Hick., *Phytophthora nicotianae* Bred. [2–4].

Внаслідок тривалого пошуку ефективних засобів обмеження шкідливості патогенів на суниці розроблено різні системи захисту насаджень, які базуються на застосуванні комплексу профілактичних і винищувальних заходів. Провідне місце серед них посідає хімічний метод, як один з найбільш швидкодіючих і ефективних. Але нарівні з позитивними особливостями хімічні засоби захисту рослин, як відомо, характеризуються і серйозними недоліками, які проявляються, головним чином, у негативному впливі пестицидів на здоров'я людей та довкілля. Обробіток суниці хімічними сполуками системної дії широко використовується за кордоном, але застосовують їх тільки в розсадниках після збору

А.М. СКОРЕЙКО,
кандидат біологічних наук

Т.О. АНДРІЙЧУК,
старший науковий співробітник
Українська науково-дослідна станція
карантину рослин Інституту захисту
рослин НААН

урожаю, або навесні в період бутонізації [5].

В обмеженні негативного впливу хімічних засобів захисту рослин на довкілля надзвичайно важливе значення має розробка і впровадження у виробництво біологічного методу. Основними напрямками розробки біологічного захисту рослин від хвороб є використання явищ антагонізму, конкуренції і гіперпаразитизму, а також вивчення ефективності проти фітопатогенів продуктів життєдіяльності мікробів-антибіотикопродуцентів.

Для захисту від фітофторових грибів добре зарекомендували себе в якості біологічних агентів-антагоністів гриби роду *Trichoderma*, збудники *Chaetomium globosum* і *Gliocladium virens*, бактерії роду *Pseudomonas*, *Bacillus* [6].

Мета досліджень — вивчити ефективність біопрепаратів проти фітофторозу суниці.

Методика досліджень. Ефективність біопрепаратів проти фітофторозу суниці досліджували згідно з

вимогами «Методики випробування і застосування пестицидів» [7], в польових умовах, у 2014–2015 рр., на базі УкрНДСКР ІЗР. Дослід проводили у трьох повторностях на природному інфекційному фоні, площа облікових ділянок — 5 м².

Фітоцид — біопрепарат, діючою основою якого є клітини ендоефітних бактерій *Bacillus subtilis*. Препарат має рістстимулюючу і антимікробну дію за рахунок здатності бактерій *Bacillus subtilis* активно заселяти всі тканини рослин і протидіяти проникненню збудників хвороб протягом всього періоду вегетації рослини.

Йодіс — мікробіологічний препарат. Має весь спектр ґрунтових бактерій, а також захисні білки, мікро- та макроелементи в розчині йодованої води. Підвищує стійкість проти захворювань і пригнічує ріст патогенної мікрофлори.

Хетомік — біопрепарат на основі гриба-антагоніста *Chaetomium cochlioides* Palliser (в 1 г препараті міститься 1–2 млрд спор гриба). Гриб-антагоніст активно колонізує кореневу систему та обмежує розвиток фітопатогенних грибів-збудників кореневих гнилей сільськогосподарських культур.

Перше обприскування препаратами Фітоцид (0,7 л/га, 1,0 л/га, 1,5 л/га) та Йодіс (2 л/га) проводили під час бутонізації з подальшим обприскуванням через кожні 10–15 днів на сорті Русанівка. В якості еталону використовували Бордоську рідину (1%). В контролі рослини обприскували водою.

Ефективність біопрепарату Хетомік вивчали на стійких (Русанівка, Рубіновий кулон) та сприйнятливих (Ельсанта, Кембридж Фаворит) сортах суниці. Рослини суниці перед посадкою замочували на 60 хв у попередньо приготовленій суспензії препарату із розрахунку 40–50 г на 1 л води. У контролі рослини суниці садили без замочування в суспензії препарату.

Обліки ураження фітофторозом



проводили під час повного дозрівання ягід, оцінювали за шкалою [8]:

- 0 — ураження відсутнє;
- 1 — уражено до 10% ягід на ділянці, розмір плями на ягоді не перевищує 5 мм в діаметрі;
- 2 — на ділянці уражено від 11 до 25% ягід, пляма займає 25% поверхні плоду;
- 3 — уражено 26—50% кількості плодів на ділянці і поверхні плоду;
- 4 — уражено понад 50% кількості плодів на ділянці і поверхні плоду.

Технічну ефективність препаратів визначали за формулою А.Е. Чумакова, І.І. Минкевича [9].

Статистичну обробку експериментальних даних виконували за методикою Б.О. Доспехова [10] з використанням комп'ютерних програм Microsoft Office Excel 2003.

Результати досліджень. В польових умовах у насадженнях суниці сорту Русанівка вивчали ефективність біопрепаратів Фітоцид в різних концентраціях та Йодісу (2 л/га) проти фітофторозу.

Результати обліків показали, що найменше ураження суниці фітофторозом спостерігалось у варіанті з Фітоцидом (1,5 л/га): ураження ягід в досліді становило 4,3% за розвитку хвороби 2,0% у порівнянні з контролем (9,5 і 6,5% відповідно). Обприскування рослин Йодісом сприяло зниженню ураження фітофторозом в 1,5 раза у порівнянні з контролем.

Усі використані варіанти біопрепарату Фітоцид (0,7 л/га, 1,0 л/га, 1,5 л/га) сприяли підвищенню врожайності суниці на 0,1—1,0 т/га.

Технічна ефективність використаних препаратів становила 35,4—69,2% (табл.).

Оскільки є відомості, що збуд-

Ефективність біопрепаратів проти фітофторозу суниці (сорт Русанівка, 2014—2015 рр.)

| Варіанти досліді | Кількість уражених ягід, % | Розвиток хвороби, % | Урожайність, т/га | Технічна ефективність, % |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| Контроль (вода) | 9,5 | 6,5 | 6,3 | — |
| Фітоцид, (0,7 л/га) | 5,8 | 2,2 | 6,4 | 66,2 |
| Фітоцид, (1,0 л/га) | 5,0 | 2,2 | 6,5 | 66,2 |
| Фітоцид, (1,5 л/га) | 4,3 | 2,0 | 7,3 | 69,2 |
| Йодіс (2,0 л/га) | 7,6 | 4,2 | 6,3 | 35,4 |
| Бордоська рідина, 1% (еталон) | 3,5 | 1,7 | 6,7 | 73,8 |
| НІР ₀₅ | 0,47 | 0,21 | 0,25 | |

ники роду *Chaetomium* виступають у ролі біологічних агентів-антагоністів проти фітофторозу [6], то нашою метою було вивчення ефективності біопрепарату Хетомік проти фітофторозу суниці.

За результатами досліджень (рис.) у всіх варіантах досліді при застосуванні Хетоміка відбувалося зниження ураження суниці фітофторозом.

На ділянках із стійкими сортами Русанівка, Рубіновий кулон зафіксовано зниження ураження хворобою відповідно в 1,3 і 1,2 раза. За обробки варіантів зі сприйнятливими сортами (Ельсанта та Кембридж Фаворит) спостерігали зниження ураження фітофторозом в 1,5 раза.

ВИСНОВКИ

Результати обліків показали, що усі використані варіанти біопрепаратів Фітоцид, Йодіс та Хетомік сприяли зниженню розвитку хвороби в 1,2—2,0 раза порівняно з контролем. Застосування Фітоциду сприяло підвищенню врожайності суниці на 0,1—1,0 т/га. Технічна ефективність препаратів становила 35,4—69,2%.

ЛІТЕРАТУРА

1. Говорова Г.Ф. Земляника (прошлое, настоящее, будущее) / Г.Ф. Говорова, Д.И. Говоров. — М.: Изд. Росинформагротех, 2004. — 348 с.
2. Александров И.Н. Фитофторозная корневая гниль земляники / И.Н. Александров // Защита и карантин растений. — 2003. — №2. — С. 33—36.
3. Говорова Г.Ф. Заболевание земляники, вызываемое грибом *Phytophthora fragariae* Hickm. / Г.Ф. Говорова // Бюл. ГБС АН СССР, 1964. — Вып. 54. — С. 105—110.
4. Андреева Н.Ф. Фитофтора на землянике / Н.Ф. Андреева // Мико-

- логия и фитопатология. — 1968. — Т. 2, Вып. 6. — С. 471—474.
5. Chalandon A. Utilisation du phosethyl Al (Aliette [R]) Pour la lutte le *Phytophthora fragariae* et le *Phytophthora cactorum* L. Et C. / Chalandon, A., Crisinel, P., Paviot, J. // Due fraiser. Meded. Fac. Landbouwet. Rijksuniv. Gent. — 1980. — № 45. — P. 207—219.
6. Heller W.E. Antagonism of *Chaetomium globosum*, *Gliocladium virens* and *Trichoderma viride* to four soil-borne *Phytophthora* species / Heller W.E., Theiler Hedtrich R. // Phytopatology. — 1994. — № 141. — P. 390—394.
7. Методики випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін.; За ред проф. С.О. Трибеля]. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
8. Хохряков М.К. Определитель болезней растений / М.К. Хохряков. — Л.: Колос, 1966. — С. 474—475.
9. Основные методы фитопатологических исследований / [Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А.] — М.: Колос, 1974. — 190 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1985. — 351 с.

Скорейко А.Н., Андрийчук Т.А.

Биопрепараты против фитофтороза земляники

Представлены результаты исследования влияния биопрепаратов Фитоцид, Йодис, Хетомик на развитие фитофтороза земляники. Все используемые варианты биопрепаратов способствовали снижению развития болезни в 1,2—2,0 раза по сравнению с контролем. Техническая эффективность препаратов была в пределах 35,4—69,2%.

земляника садовая, фитофтороз, вредоносность, биопрепараты, техническая эффективность

Skoreyko A., Andriyчук T.

Biological products against strawberry blight

The results of studies on the impact of biologics Fitotsyd, Jodis, Hetomik strawberry blight on development blight. All versions of biologics used contributed to the reduction of disease in 1.2—2 times in comparison with the control. Technical efficacy was within 35.4—69.2%.

strawberry, late blight, harmfulness, biological products, technical efficiency

Рецензент:

Соломійчук М.П., кандидат сільськогосподарських наук УкрНДСРП ІЗР НААН

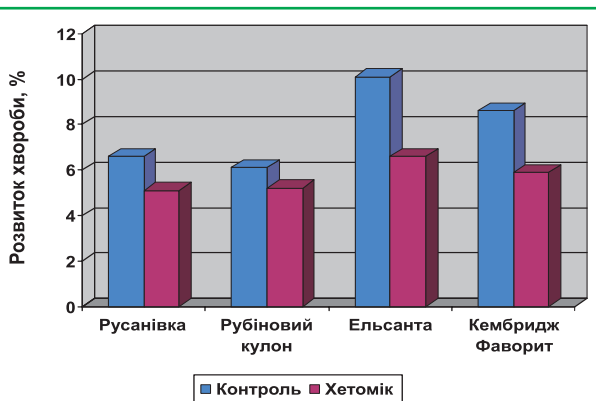


Рис. Вплив біопрепарату Хетомік на розвиток фітофторозу суниці

ПОРА ДИ ДО ЧАСУ

ГОТУЄМО ТЕПЛИЦІ ДО НОВОГО СЕЗОНУ

Після збору врожаю овочевих рослин в теплицях треба думати про врожай майбутній. Ї це цілком закономірно, оскільки умови закритого ґрунту — це беззмінне вирощування культур, висока температура і вологість повітря, тривалий вегетаційний період, що сприяють накопиченню і розмноженню різних збудників хвороб та шкідників. Особливу увагу слід приділити дезінфекції самої конструкції парників і теплиць, оскільки про це часто забувають. Щілини і внутрішня поверхня конструкції — затишне місце для зимівлі шкідників і збереження збудників хвороб. Після видалення рослинних залишків очищують від рослин дріт та конструкції, знімають обривки шпагату. Для дезінфекції використовують настояний розчин (400 г хлорного вапна на 10 л води). У теплицях з антикорозійним покриттям і хорошою герметичністю вологе знезараження можна замінити фумігацією сірчистим газом, спалюючи сірку або сірчані шашки (50 г/м³). Фумігацію слід проводити при температурі не нижче +18—20°C. Сірку спалюють на металевих лотках. Для кращого згоряння до сірки додають аміачну селітру (1 : 25). Тривалість фумігації 2—3 дні, після чого теплиці ретельно провітрюють.

Ґрунт в теплицях або ґрунтово-суміші знезаражують термічним способом — проти комплексу збудників хвороб і шкідників, що знаходяться в ґрунті. Перед пропарюванням ґрунт добре зволожують і розорюють на глибину 25—30 см. Експозиція пропарювання залежить від ступеня зараженості шкідливими організмами. За сильного зараження збудниками корневих гнилей, фузаріозу і галовою нематодою експозиція становить 5—7 годин, торфосуміші пропарюють 8—9 годин.

Для знищення шкідників і збудників грибних захворювань тепличних культур ґрунт на глибині 30 см має нагрітися до 80°C, після чого подачу пари припиняють і ґрунт залишають накритим плівкою протягом двох годин.

Під впливом термічного знезараження у ґрунті істотно зменшується кількість різних мікроорганізмів і співвідношення між ними. Повністю гинуть азотфіксуючі і фосфобілізуючі аеробні бактерії, а виживають амоніфікатори, які швидко розмножуються в ґрунті і сприяють накопиченню великої кількості аміачного азоту, що викликає некрози, скручування та пожовтіння листя рослин. На поверхні пропареного ґрунту масово розвиваються сапрофітні гриби. Для рекультивації знезараженого ґрунту необхідно застосовувати біопрепарати: Триходермін (10—15 л/га); Фітоцид-Р (1,0 л/га); Азотофіт-Т (10 г/10 м²); Мікохелп (0,5 л/га).

Промислове тепличне овочівництво нині базується на беззмінному використанні ґрунту, де здійснюється щорічна його стерилізація безпосередньо в теплицях шляхом пропарювання і застосування хімічних препаратів. У невеликих теплицях достатнім буде щороку готувати новий ґрунт, замінювати використаний, і високі врожаї овочів будуть забезпечені. Для цього ґрунт уклада-

ють в компостні купи заввишки до 1,5 м упереміш з гноєм. Особливу увагу слід звернути на кислотність ґрунту: рН 6,5—6,8 — це оптимальна величина для овочевих рослин; при рН 5,8—6,3 необхідно додати від 1 до 2 кг/м³ вапна; при рН 5,8—4,8 — до 3 кг/м³, при рН 4,8—3,6 потрібно додати вапна 4—6 кг/м³. За такого способу ґрунт дезінфікується близько 4 років, купу необхідно регулярно прополювати від бур'янів. Також не слід забувати, що в теплицях ґрунти не повинні ущільнюватися протягом всієї вегетації рослин, оскільки ущільнення кореневого шару ґрунту погіршує водний і газовий режими.

Як показує практика, в теплицях можна використовувати ґрунт беззмінно протягом 3—4 років. Надалі його необхідно замінювати, що пов'язано з великими витратами. При беззмінних ґрунтах треба постійно стежити, щоб вони не піддавалися засоленню, яке відбувається переважно на ґрунтах, бідних органікою, без регулярного внесення гною або торфу, але де вносяться в надмірній кількості і безконтрольно мінеральні добрива з баластними домішками, з високим вмістом натрію і хлору. На засолених ґрунтах листя рослин в'яне, втрачає тургор, незважаючи на рясний полив водою.

Овочеві культури в захищеному ґрунті більш вимогливі і до живильних речовин. Тому необхідно створювати ґрунтосуміші з хорошими агрохімічними і агрофізичними властивостями, застосовувати різноманітні органічні та мінеральні добрива, вносити їх диференційовано за фазами росту протягом усього вегетаційного періоду відповідно до потреб рослин.

Г.М. ТКАЛЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН



Вітаємо з Днем народження!



Найщиріші вітання з нагоди ювілею приймала **Ткаленко Ганна Миколаївна** — вчений у галузі мікробіологічного захисту рослин, доктор сільськогосподарських наук.

Вся трудова та наукова її діяльність пов'язана з Інститутом захисту рослин НААН, а саме з лабораторією мікробіологічного методу захисту рослин, де починала працювати лаборантом, а з 2003 р. — завідувач лабораторії.

Ганна Миколаївна здійснила численні наукові дослідження стосовно оцінки перспективних мікроорганізмів у захисті сільськогосподарських культур відкритого та закритого ґрунту, розробки критеріїв економічної доцільності застосування окремих біопрепаратів, що послужило підставою для підготовки й захисту кандидатської дисертації за темою «Двокрилі фітофаги ово-

чевих культур та заходи для обмеження їх чисельності в приватних господарствах Центрального Лісостепу України». Розробила концепцію оптимізації фітосанітарного стану агроценозів овочевих культур, методологію виявлення штамів ентомопатогенів, поповнила колекцію мікроорганізмів новими екологічно безпечними продуцентами з родів *Beauveria*, *Metarhizium*, *Raecilotyces*, грибів-антагоністів роду *Trichoderma*, хижих нематофагових грибів роду *Arthrobotrys*, розробила екологічно безпечну технологію виробництва препарату Триходермін-Р та екологічно безпечну систему захисту овочевих культур від шкідливих організмів. Результати широкопланових досліджень знайшли своє відображення в докторській дисертації «Екологічне обґрунтування створення і застосування біологічних препаратів для оптимізації фітосанітарного стану овочевих агроценозів», успішно захищеної у 2016 р.

Г.М. Ткаленко є учасником всеукраїнських та міжнародних конференцій, симпозіумів, з'їздів. Її наукові розробки широко впроваджуються у виробництво. Автор понад 100 статей, опублікованих у наукових збірниках, журналах, газетах. Співатор рекомендацій та книги «Стратегія і тактика захисту рослин. Т.1 Стратегія» (2012 р.). Має 2 авторських свідоцтва.



Відзначила свій ювілей **Скрипник Наталія Володимирівна** — вчений Інституту захисту рослин НААН, кандидат біологічних наук. Трудова та наукова її діяльність майже 30 років пов'язана з названою установою. Працюючи тривалий час у лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до збудників хвороб, Наталія Володимирівна здійснила широкий спектр науково-дослідних робіт із вивчення структури популяції, расового складу та вірулентності збудника несправжньої борошнистої роси огірка, механізмів стійкості сортів рослин проти хвороби. Розробила експрес-метод оцінки стійкості вихідного та селекційного матеріалу до збудника цієї хвороби. Підготувала і в 1993 р. захистила дисертацію за темою «Вірулентність збудника несправжньої борошнистої роси і розроблення методу визначення стійкості огірка до патогена». В коло наукових її інтересів входили й інші питання — фомопсис, біла гниль соняшнику. Вивчала також расовий склад збудника фітофторозу томатів.

З 2012 р. Н.В. Скрипник обіймає посаду завідувача відділу карантину рослин. Нині напрямами її наукових досліджень є розробка методології проведення аналізу фітосанітарного ризику, сучасних методів ідентифікації регульованих шкідливих організмів, розробка нових та удосконалення існуючих фітосанітарних заходів щодо попередження проникнення, поширення та шкідливості карантинних організмів.

Автор понад 60 опублікованих наукових праць, зокрема 7 брошур. Має 2 патенти та авторське свідоцтво на сорт рослин.



Колектив Інституту захисту рослин НААН, колеги щиро вітають ювілярів і бажають їм міцного здоров'я, бадьорості, благополуччя, щастя, творчих злетів та великих успіхів для блага науки

Технології майбутнього




БТУ-ЦЕНТР
БІОТЕХНОЛОГІЯ УКРАЇНИ

(044) 594-38-83
www.btu-center.com



Жива Земля[®]
БІОПРЕПАРАТИ

**МІКРОБНІ
ПРЕПАРАТИ**



ВІТАЄМО З ЮВІЛЕЄМ!

Юрій Едуардович Клечковський — директор Дослідної станції карантину винограду і плодівих культур НААН України, доктор сільськогосподарських наук. Народився 11 січня 1957 року в місті Воронеж, Росія. У 1979 році закінчив Воронежський державний університет за спеціальністю біологія. У 1986 році успішно закінчив аспірантуру Всесоюзного селекційно-генетичного інституту (м. Одеса) і одержав ступінь кандидата сільськогосподарських наук. У 1999 році одержав звання старшого наукового співробітника. У 2006 році успішно захистив докторську дисертацію та одержав ступінь доктора сільськогосподарських наук.

Область наукової діяльності вченого: ентомологія, карантин сільськогосподарських рослин, у тому числі прогнозування чисельності карантинних фітофагів, оптимізація методів захисту рослин, комп'ютерне моделювання окремих етапів аналізу фітосанітарного ризику.

Юрій Едуардович вніс вагомий вклад у розвиток карантину сільськогосподарських рослин. Він теоретично обґрунтував новий підхід до проблеми контролю карантинних шкідників — інтегрований захист плодівих насаджень в зонах сталого поширення. Створив систему контролю чисельності обмежено поширених карантинних шкідників плодівих насаджень на півдні України. Розробив заходи попередження проникнення чужорідних організмів на території України. Започаткував і успішно розвиває у галузі карантину рослин новий напрям — комп'ютерне моделювання потенційних зон акліматизації адвентивних фітофагів, що забезпечує своєчасне прийняття превентивних заходів.

Підготував одного кандидата наук та є науковим керівником двох аспірантів. Має 6 авторських свідоцтв, 4 монографії і 3 книги, 230 опублікованих робіт, у тому числі 64 за кордоном, 12 методичних рекомендацій.

Ю.Е. Клечковський сприяв включенню Дослідної станції карантину рослин НААН до членства у Східнопалеарктичній секції Міжнародної організації з біологічної боротьби із шкідливими тваринами та рослинами, є членом правління цієї секції, членом трьох редакційних колегій наукових журналів, членом спеціалізованої вченої ради Інституту захисту рослин НААН, Координаційної Ради з проблеми «Захист рослин».

За багаторічну плідну науково-організаційну роботу з розробки та впровадження у виробництво високоефективних методів і засобів захисту сільськогосподарських культур та за вагомі наукові розробки в галузі захисту рослин, забезпечення проведення багатопланових робіт з локалізації й ліквідації вогнищ карантинних шкідників плодівих культур і винограду Ю.Е. Клечковського нагороджено у 1999 та 2006 роках двома почесними грамотами Національної академії аграрних наук України і у 2009 та 2014 роках — двома грамотами Інституту захисту рослин НААН.

У 2006 році Клечковський Ю.Е. був представлений у збірнику «Наукова еліта Одещини. Ч. 2. Кандидати наук і доценти: Бібліографічна енциклопедія» (Одеса, 2006. — С. 358).

Під керівництвом Ю.Е. Клечковського збудовано і функціонує новий адміністративно-лабораторний корпус Дослідної станції карантину винограду і плодівих культур ІЗР НААН, успішно здійснюється наукове забезпечення захисту і карантину рослин від шкідників, хвороб та бур'янів в Україні.

З нагоди ювілею, шановний Юрію Едуардовичу, прийміть найщиріші вітання від Ваших колег і друзів та побажання многих літ при міцному здоров'ї, у щасливій родині, з новими творчими планами й успіхами та вагомими здобутками на ниві науки й аграрного виробництва.



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,
Свідоцтво про державну реєстрацію серія КВ № 20764-10564ПП

**КАРАНТИН
і ЗАХИСТ
РОСЛИН**

Видання щомісячне
Передплатний індекс: 74668

Засновники
і видавці:
Інститут захисту рослин НААН України,
Книжково-журнальне видавництво
«Колобів».

Підп. до друку 10.03.2017 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4. Тираж 500.

Друкарня ТОВ «ОКП», 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

E-mail: kolobig@gmail.com
www.ipp.gov.ua
сайт журналу: www.qppjournal.com.ua

© «Карантин і захист рослин», 2017