

# **КАРАНТИН** **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН**

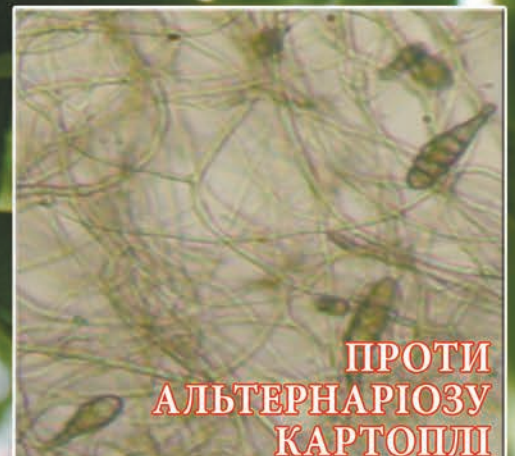
**№7-8**  
Липень —  
серпень  
2019 р.



**КОРИЧНЕВО-  
МАРМУРОВИЙ КЛОП**  
(стор. 1)



**ТЮТЮНОВИЙ ТРИПС**  
(стор. 5)



**ПРОТИ  
АЛЬТЕРНАРІОЗУ  
КАРТОПЛІ**  
(стор. 23)



# У номері

## Карантин

- 1** Коричнево-мармуровий клоп  
(*Halyomorpha halys* Stål)  
Скрипник Н.В.

## Засоби і методи

- 5** Трипси — небезпечні  
шкідники овочевих культур  
Клечковський Ю.Е.,  
Глушкова С.О., Палагіна О.В.

- 10** Індукування стійкості  
рослин огірка проти хвороб  
за використання регуляторів  
росту рослин  
Онищенко О.І., Чаюк О.О.



## Наукові дослідження

- 15** Поглинання бур'янами  
сполук NPK за різної  
густоти рослин проса  
прутоподібного  
Найденко В.В., Мошківська С.В.

- 18** Вплив протруйників  
та регуляторів росту  
на розвиток альтернаріозу  
картоплі в умовах  
Полісся України  
Бомок С.К.



- 23** Вплив композицій  
фунгіцидів на ефективність  
контролювання видів  
*fusarium* та продуктивність  
пшениці озимої  
Швартау В.В., Михальська Л.М.,  
Зозуля О.Л., Санін О.Ю.

## CONTENTS

### QUARANTINE

Brown-harlequin bug  
(*Halyomorpha halys* Stål)  
Skrupnyk N. .... 1

### MEANS AND METHODS

Thrips are dangerous pests  
of vegetable crops  
Klechkovskiy Y., Glushkova S.,  
Palagina O. .... 5

Inducing resistance of cucumber  
plants to diseases by using plant growth  
regulators  
Onyshchenko O., Chaiuk O. .... 10

### SCIENTIFIC RESEARCH

Vinos buryanami company NPK for  
different husband of plants of proceed  
prtopodybnogo  
Naydenko V., Moshkivska S. .... 15

Influence of pollinators and growth  
regulators on the development of potato  
alternaria in the conditions of the Polissya  
of Ukraine  
Bomok S. .... 18

Influence of fungicide compositions  
on efficiency of Fusarium species control  
and winter wheat productivity  
Schwartau V., Mykhalska L.,  
Zozulya O., Sanin O. .... 23

### 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, проф.

### Редакційна колегія

Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.  
Я.М. Гадзало, д-р с.-г. наук, проф., акад.  
НААН України  
О.О. Івашенко, д-р с.-г. наук, проф., акад.  
НААН України  
О.О. Івашенко, 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.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  
М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.  
Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф.,  
чл.-кор. НААН України  
С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Білорусь)  
Д. Сосновська, д-р біол. наук, проф.  
(Польща)  
О.О. Стригун, д-р с.-г. наук  
Г.М. Ткаленко, д-р с.-г. наук  
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.Ф. Челомбітко, канд. с.-г. наук

А.М. Черній, д-р с.-г. наук

Ю.П. Яновський, д-р с.-г. наук, проф.

### Науковий редактор

М.В. Круть, канд. біол. наук

### Редактор

Т.І. Волянська

### Комп'ютерна верстка і дизайн

Н.І. Гончарук

### Редактор текстів англійською мовою

М.О. Власова

\*\*\*

### Chief editor

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

### Deputy Editor

S. Retman, Doctor of Agricultural Sciences,  
Professor

### Editorial board

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

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

Yu. Klechkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences

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

L. Mischenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

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

M. Sekun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

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

S. Soroka, Candidate of Agricultural Sciences (Belarus)

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

A. Strygun, Candidate of Agricultural Sciences

H. Tkanenko, Doctor of Agricultural Sciences

S. Trybel, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

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

A. Chelombitko, Candidate of Agricultural Sciences

V. Chaika, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. Cherniy, Doctor of Agricultural Sciences

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. Cherniy, Doctor of Agricultural Sciences

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

## Вітаємо з ювілеєм!

Виповнюється 70 років від Дня народження Іващенко Олександра Олексійовича — вченого в галузі гербології та загального землеробства, доктора сільськогосподарських наук, професора, академіка НААН, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, заслуженого працівника сільського господарства України.

По закінченні Бобринського технікуму, а в 1978 році і Української сільськогосподарської академії Олександр Олексійович проявив себе кваліфікованим вченим і спеціалістом, працюючи агрономом колгоспу та ВДНГ України, керівником відділку та викладачем Київської сільськогосподарської школи.

Вся наукова діяльність О.О. Іващенко пов'язана з Інститутом біоенергетичних ресурсів і цукрових буряків НААН (з 1982 р.), де він пройшов шлях від аспіранта до першого заступника директора з наукової роботи. Свій розум і творчу енергію завжди спрямовував й спрямовує на проведення фундаментальних досліджень з питань ефективного захисту сільськогосподарських культур від шкідливої дії бур'янів. Важко переоцінити його діяльність як одного з фундаторів в Україні нової галузі науки — гербології.

Впродовж 2011—2015 рр. О.О. Іващенко працював в апараті Президії Національної академії аграрних наук України, де найбільшою мірою проявив величезний талант вченого та організатора науки й виробництва. Обіймаючи посаду академіка-секретаря Відділення рослинництва, свою енергію та набутий досвід спрямовував на подальший розвиток науково-технічного прогресу в аграрному секторі економіки країни і разом із тим на вирішення глобальних продовольчих та соціальних проблем.

Олександр Олексійович користується великим авторитетом і в світовій науці. Він є членом Європейської Асоціації Гербологів, бере активну участь у роботі наукових конференцій і симпозіумів у багатьох країнах світу, сумісно видав ілюстрований атлас-довідник із бур'янів, постійно спілкується з вченими-гербологами зарубіжних наукових центрів.

Неоціненна і його громадська робота — це головування в Українському науковому товаристві гербологів, членство у спеціалізованій вченій раді Інституту біоенергетичних ресурсів і цукрових буряків НААН, у редколегіях багатьох наукових журналів, зокрема «Цукрові буряки», «Карантин і захист рослин».

Результати наукової діяльності О.О. Іващенко знайшли своє відображення в підготовлених та успішно захищених кандидатській і докторській дисертаціях, не одній сотні опублікованих праць, зокрема монографіях, ілюстрованих атласах-довідниках, підручниках і посібниках, фундаментальних статтях, десятках патентів та авторських свідоцтв. Широко відома його наукова школа гербологів.

Заслуги О.О. Іващенко в науковій, науково-організаційній та громадській діяльності отримали своє достойне визнання — державні нагороди, обрання академіком НААН, присвоєння звання заслуженого працівника сільськогосподарства України, нагородження Державною премією України в галузі науки і техніки та інше.

*Коллективи Інституту захисту рослин, Інституту біоенергетичних ресурсів і цукрових буряків НААН, колеги щиро вітають ювіляра і зичать йому міцного здоров'я, бадьорості, родинного щастя, благополуччя, невичерпної енергії та оптимізму, нових творчих здобутків для блага України.*



Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України, Протокол №9 від 12.06.2019 р.  
При передруку посилання на «Карантин і захист рослин» обов'язкове.

За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці.  
Редакція може публікувати матеріали, не поділяючи думки автора.

Заснований 1996 р.  
Зареєстровано 07.08.2017 р.  
Свідоцтво про державну реєстрацію серія KB № 22870-12770ПР

**КАРАНТИН  
і ЗАХИСТ  
РОСЛИН**

Видання щомісячне  
Передплатний індекс:

**74668**

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

Підп. до друку 12.08.2019 р.  
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.  
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4. Тираж 500.  
Друкарня ТОВ «Лазурит-Поліграф»

Адреса редакції:

✉ 03022, Київ-22, вул. Васильківська 33  
☎ Тел.: (044) 257-13-80

✉ E-mail: karantun.z.r.2017@gmail.com  
www.ipp.gov.ua

© «Карантин і захист рослин», 2019

# КОРИЧНЕВО-МАРМУРОВИЙ КЛОП (*Halyomorpha halys* Stål)

**Мета.** Визначити основні шляхи потрапляння в країну інвазійного виду коричнево-мармурового клопа *Halyomorpha halys* Stål. **Методи.** Аналітичні дослідження інформаційних повідомлень Європейської та Середземноморської організації захисту рослин (ЄОЗР) а також дані фітосанітарних служб ЄС, літературних та інтернет-ресурсів. **Результати.** Наведено інформацію про новий економічно важливий вид *Halyomorpha halys* Stål, що стрімко поширюється в країнах Європи. В Україні мармуровий клоп не має статусу карантинного, але існує загроза подальшого поширення. Вперше його появу на території нашої країни зареєстрували 2018 року. Небезпечний інвазійний вид, широкий поліфаг, який завдає значної шкоди сільськогосподарським, лісовим та декоративним культурам. Шкідник може пошкоджувати плодіві, ягідні культури, виноградники, квасолі, сою, кукурудзу, а також бур'яни. Перелік рослин-живителів налічує більше 300 видів рослин із 49 родин, однак перевагу *Halyomorpha halys* віддає представникам родини *Rosacea*. Існує загроза потрапляння шкідника в Україну з європейських країн із посадковим матеріалом, рослинною продукцією, дерев'яним пакувальним матеріалом, багажем, тощо. Відсутність природних ворогів сприяє активному розселенню шкідника. Основна увага має бути спрямована на вивчення ентомофагів коричнево-мармурового клопа. Стрімке поширення *Halyomorpha halys* в країнах ЄС викликає велику стурбованість вчених. Досвід зарубіжних вчених показує, що ефективно регулює його чисельність паразитоїд *Trissolcus japonicus* (Ashmead) та ентомопаразитичний гриб *Beauveria bassiana*. **Висновки.** Спостерігається активне розселення шкідника територією Європи. За міжнародної торгівлі існує небезпека занесення та поширення виду *Halyomorpha halys* Stål, що представляє загрозу для країни.

**Н.В. СКРИПНИК,**

кандидат біологічних наук  
Інститут захисту рослин НААН  
вул. Васильківська, 33, м. Київ,  
03022, Україна  
e-mail: nvskrypnyk35@ukr.net

## *Halyomorpha halys* Stål, шкідник, рослини-живителі, морфологічні ознаки

В останні роки коричнево-мармуровий клоп, він же *brown marmorated stink bug*, *Halyomorpha halys* Stål стрімко поширюється в країнах ЄС та США. Небезпечний інвазійний вид, широкий поліфаг, який завдає значної шкоди сільськогосподарським, лісовим та декоративним культурам. Шкідник може пошкоджувати плодіві, ягідні культури, виноградники, квасолі, сою, кукурудзу, а також бур'яни. Перелік рослин-живителів налічує більше 300 видів рослин із 49 родин, однак перевагу *Halyomorpha halys* віддає представникам родини *Rosacea* [1–4].

На своїй батьківщині шкідник істотної шкоди рослинам не завдає (завдяки природнім ентомофагам), проте у вторинному ареалі шкідливість його надзвичайно висока [4]. Потрапивши в нові умови мешкання шкідник завдає значної шкоди сільському господарству. Загальні втрати врожаю деяких сільськогосподарських культур від мармурового клопа в США у 2010 р. перевищили 21 млрд доларів [5]. В результаті масового спалаху шкідника у 2017 р. республіка Абхазія втратила 50% врожаю мандаринів та 70% фундука.

*Halyomorpha halys* Stål є досить небезпечним шкідником, а тому в деяких країнах його занесено до списку А-1 і є карантинним. Мармурового клопа включено в Єдиний перелік карантинних об'єктів

Євразійського економічного союзу [6].

Коричнево-мармуровий клоп (*Halyomorpha halys* Stål) є представником родини клопів-щитників *Pentatomidae* та отримав свою назву за оригінальне забарвлення. Комаха коричневого кольору, спинка і голова мають незвичайне «вкраплення», що візуально створює мармуровий відтінок.

Батьківщиною клопа є країни Південно-Східної Азії: Китай, Японія, Тайвань, В'єтнам [7].

Інвазія мармурового клопа надзвичайно складна. Вперше, в 90-х роках минулого століття комаха вийшла за межі природного ареалу та потрапила на територію США, там акліматизувалась, а згодом шкідник потрапив у Європу як із Північної Америки так і Східної Азії. Наразі клоп присутній у 41 штаті США та в південних провінціях Канади [4, 8]. Шкідник може акліматизуватись в Північній Європі, на північному сході Північної Америки, частинах південної Австралії та більшій частині Нової Зеландії, районах Південної Америки (Уругвай, на півдні Бразилії та на півночі Аргентини) і деяких частинах Африки (північній Анголі і прилеглих до неї районах Конго та Замбії) [9].

В останні роки відбувається активне заселення коричнево-мармуровим клопом території Європи. Вперше комаху виявили 2004 р. в Ліхтенштейні, 2007 — у Швейцарії, 2010 р. — у Новій Зеландії [1]. Згодом *Halyomorpha halys* Stål виявили в країнах: Німеччина, Франція, Італія, Греція, Угорщина, Румунія, Австрія, Сербія, Іспанія, Словачія, Туреччина, Абхазія, Грузія, Росія, Казахстан та інші [2, 10, 11, 13].

2014 року вчені В. Жимерикін та В. Гулій зробили припущення, що м. Сочі може стати регіоном потенційної появи *Halyomorpha halys* на території Росії [4]. Цього

ж року були знайдені перші німфи шкідника, а у другій половині 2015 р. спостерігали спалах його масового розмноження у вологих субтропіках Росії та на території Абхазії, що призвело у 2016 р. до сильних втрат врожаїв плодових та субтропічних культур [10]. 2017 року *Halyomorpha halys* реєстрували в м. Краснодарі та Краснодарському краї. Досліджено, що мармуровий клоп поширювався територією Краснодарського краю зі швидкістю 100–150 км за рік. Д.А. Гапон прогнозує, що шкідник може поширитись в Східній Європі між 40-ю та 50-ю паралелями і навіть до 60-ї паралелі [11]. Ймовірно може заселити Північний Кавказ, Ростовську область, південь Волгоградської області, а також сусідні країни: Україну, Молдову, Болгарію, південь Польщі, Вірменію, Азербайджан та Туреччину.

Оскільки у нових умовах фітофаг швидко адаптується, він є загрозою для багатьох країн світу й для України зокрема.

Загроза потрапляння виду *Halyomorpha halys* в Україну з європейських країн із посадковим матеріалом, рослинною продукцією, дерев'яним пакувальним матеріалом, багажем тощо існує. Відсутність природних ворогів сприяє активному розселенню шкідника. Основна увага має бути спрямована на вивчення ентомофагів коричнево-мармурового клопа. Досвід зарубіжних вчених показує, що ефективно регулює його чисельність паразитоїд *Trissolcus japonicus* (Ashmead) та ентомопаразитичний гриб *Beauveria bassiana*.

З метою упередження потрапляння та поширення в Україні коричнево-мармурового клопа надаємо інформацію про морфологічні та біологічні особливості

його розвитку, шкідливість, симптоми пошкодження тощо.

**Результати досліджень.** За матеріалами Європейської та Середземноморської організації коричнево-мармуровий клоп *Halyomorpha halys* (Stål) у 2013 р. був видалений із списку Alert List. В Україні вид не має статусу карантинного, але існує загроза подальшого поширення. Вперше його появу на території нашої країни зареєстрували у 2018 р.

***Halyomorpha halys* (Stål)**

**Загальна назва:** *Halyomorpha halys*

Інші назви	
Brown marmorated stink bug	English
Punaise diabolique	French
Punaise marbrée	French
Marmorierte Baumwanze	German
Cimice marmorizzata grigio-marrone	Italian
Коричнево-мармурный клоп	Russian

**EPPO code:** HALYHA

**Таксономічне положення:** *Insecta, Hemiptera, Pentatomidae, Halyomorpha* [12, 14].

**Географічне поширення:**

**Європа:** Албанія, Австрія, Бельгія, Болгарія, Чеська Республіка, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Італія, Ліхтенштейн, Мальта, Норвегія, Польща, Румунія, Росія, Сербія, Словаччина, Словенія, Іспанія, Швейцарія, Туреччина, Україна.

**Азія:** Китай, Індія, Японія, Корея, Тайвань.

**Америка:** Канада, США.

**Океанія:** Гуам, Нова Зеландія (рис. 1).

**Морфологічні особливості комахи:**

**Імаго:** тіло комахи коричнево-го кольору, грушоподібної форми, злегка приплюснуте, розміром 12–17 мм. Спинка та голова мають «вкраплення», яке візуально створює мармуровий відтінок. Нижня сторона тіла — біла або блідо-коричнева, іноді з сірими або чорними вкрапленнями; по краю черевця характерний чорно-білий малюнок, на антенах — світлі зони. На останніх двох сегментах вусиків — білі смуги. Ноги коричневі, також з білими смугами (рис. 2).

**Яйце:** від світло-зеленого до білого, форма куляста, розміром від 1,3 до 1,6 мм. Саміця відкладає яйця з нижнього боку листка групами по 20–30 шт. (рис. 3).

**Личинка:** комаха має п'ять личинкових віків. Німфи дуже схожі з імаго, але не мають розвинених крил. Залежно від віку розмір їх варіює від 2,4 мм до 12 мм [4]. Личинка має різне забарвлення: I віку — голова темна, черевце помаранчевого або червоного кольору, з чорними смугами з боків; II віку — темного або чорного; III, IV, V — коричнево-білі, на ногах і вусаках з'являються світлі смуги (рис. 4) [15, 16].

**Біологія.** Життєвий цикл *Halyomorpha halys* складається із стадій



Рис. 2. *Halyomorpha halys* (Stål). Фото Lyle J. Buss, University of Florida



Рис. 3. Яйця *Halyomorpha halys* (Stål). Фото Lyle J. Buss, University of Florida

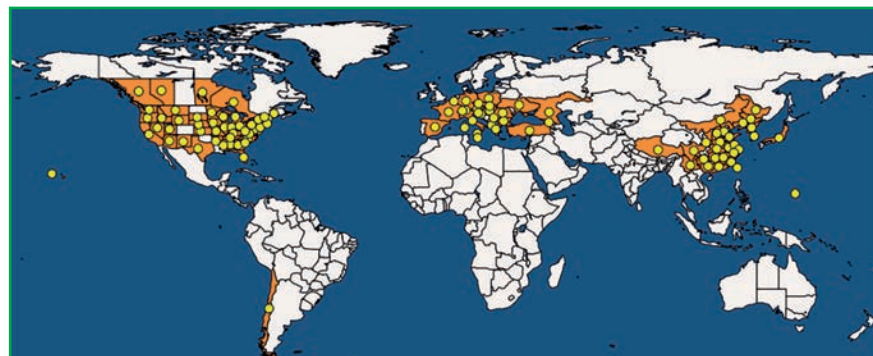


Рис. 1. Поширення *Halyomorpha halys* (Stål) (<https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA/distribution>)



**Рис. 4. Німфа**  
*Halyomorpha halys* (Stål)  
(<https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA/photos>)

яйця та п'яти німфальних віків. Зимують імаго в масових скупченнях у сухих приміщеннях, а в природних умовах — всередині пенеків або старих трухлявих стовбурах [4, 12]. За сонячної погоди, коли денна температура сягає +6—8°C, клопи починають виходити із місць зимівлі з третьої декади квітня або другої декади травня (залежно від регіону). Їх активний рух можна спостерігати на стінах будинків, загорож. При зниженні температури вони знову ховаються в свої схованки. Спарювання відбувається лише через 2 тижні після додаткового живлення. Коли нічна температура сягне 10—12°C самиця починає відкладати яйця поетапно, по 15—49 яєць за один раз з інтервалом 5—14 днів, тому яйцекладка може продовжуватися на 2—3 місяці [14]. Загальна плодючість самиць — до 250—300 яєць [8]. Через 20—25 днів після відродження німфи проходять 5 личинкових віків (35—45 днів), змінюючи при цьому свій колір з червоно-помаранчевого до чорно-коричневого, коричневого та білого, що дуже ускладнює їхню ідентифікацію. Живляться німфи стеблами, квітками, фруктами. Коричнево-мармуровий клоп — теплолюбна комаха, яка розвивається в діапазоні 15—33°C. При температурі +20°C повний цикл розвитку комахи в стадії яйце-імаго відбувається за 80,5—85,5 днів, а при температурі +30°C — за 34—35 днів. Оптимальною температурою для розвитку коричневого мармурового клопа є +20—25°C [15—18].

**Рослини-живителі.** Коричнево-мармуровий клоп — широкий поліфаг, пошкоджує близько 300

видів рослин із 49 родин. В нових умовах мешкання основними живителями є плодові культури — *Malus domestica* (яблуна), *Morus spp.* (шовковиця), *Prunus armeniaca* (абрикос), *P. avium* (вишня), *P. domestica* (слива), *P. persica* (персик), *Pyrus communis* (груша), *Rubus idaeus* (малина) і *Vitis vinifera* (виноград), *Citrus spp.* (лимон), *Diospyros spp.* (апельсин); польові культури — спаржа, *Glycine max* (соя), *Phaseolus vulgaris* (звичайні боби), *Zea mays* (кукурудза); овочеві — томати (*Solanum lycopersicum*), огірок (*Cucumis sativus*), пелюк ( *Capsicum annuum*); лісові та декоративні дерева [19—23].

**Симптоми пошкодження:** характерні проколи листків, плодів з утворенням некротичних зон, поява падалиці (рис. 5). Клоп пошкоджує насіння, плоди, молоді пагони, листя овочевих, фрукто-вих, декоративних, лісових культур і винограду, а також бур'янів. У пошкоджених шкідником плодах фруктів та овочів погіршується смак та зовнішній вигляд, вони не розвиваються і не достиглими осипаються на землю, в місцях пошкодження з'являється некроз, горбистість та загнивання [16].

**Шляхи поширення:** за допомогою транспортних засобів (повітряним, наземним та водним) з вантажами, особливо із будівельними конструкціями, рослинами, рослинною продукцією, із зрізаними квітами, посадковим матеріалом, дерев'яним пакувальним матеріалом, одягом, взуттям, багажем із зон його природного ареалу (Китай, Японія, Корея, Тайвань) та зон вторинного ареалу — США і країн Європи (Швейцарія, Німеччина, Франція, Італія, Іспанія, Угорщина та ін.). Поширюється за допомогою самостійних перельотів на відстані до 2 км [16, 24].

**Методи виявлення та ідентифікація.** Коричнево-мармурового клопа виявляють звичайним візуальним методом. Дорослі особи ні розміром 12—17 мм, коричневі або сіруваті, забарвлення варіює. Спинка і голова мають «вкраплення», що нагадує мармуровий малюнок; прямокутна форма передньої частини голови.

Характерною ознакою є наявність світлих кілець на вуси-



**Рис. 5. Симптоми пошкодження**  
плодів яблуни  
*Halyomorpha halys* (Stål)  
(<https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA/photos>)

ках, а також чергування світлих і темних ділянок на краю черевця. Відсутність вираженого бугорка, або направлено вперед шипа на 1-му сегменті черевця. Ноги коричневі із слабкою білуватою крапчастістю [16].

**Методи контролю.** Найбільш дієвим є збір комах (змінання або згрібання) в місцях зимівлі. В експериментах дослідників США ефективним проти личинок та імаго коричнево-мармурового клопа є використання ентомопаразитичного гриба *Beauveria bassiana* та паразитоїда *Trissolcus japonicus* (Ashmead).

За даними зарубіжних вчених ефективним способом захисту від шкідника є хімічний, а саме використання препаратів піретроїдної групи. Першу обробку проти коричнево-мармурового клопа проводять в період виходу імаго із місць зимівлі. Другу обробку — після масового відродження німфи (I—II віків) [16, 25].

## ВИСНОВКИ

Спостерігається активне розселення шкідника територією Європи. За міжнародної торгівлі існує небезпека занесення та поширення виду *Halyomorpha halys* Stål, що представляє загрозу для країни.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Wermelinger B., Wyniger D., Forster B. First records of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*. 2008. Vol. 81. P. 18.
2. Malumphy C., Eyre D. Brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys*. *Fera Plant Pest Factsheet*. 2011.
3. Duthie C., Tana V., Stephenson B., Yamah E., McDonald B. Risk analysis of *Halyomorpha*



halys (brown marmorated stink bug) on all pathways (Electronic resource). Wellington: Ministry for Primary Industries. 2012. URL: <http://www.mpi.govt.nz/news-resources/publications.aspx>.

4. Жимерикин В.Н., Гулий В.В. Мраморный клоп. Защита и карантин растений. 2014. № 4. С. 40—43.

5. Leskey T.C., Hamilton G.C., Nielsen A.L., Wright S.E. Pest Status of the Brown Marmorated Stink Bug, *Halyomorpha halys* in the USA. *Outlooks on Pest Management*. 2012. Vol. 23. P. 218—226.

6. Об утверждении единого перечня карантинных объектов Евразийского экономического союза. 2016. [Электронный ресурс] URL: [https://docs.eaeunion.org/docs/en-us/01213201/cncd\\_06032017\\_158](https://docs.eaeunion.org/docs/en-us/01213201/cncd_06032017_158) (дата обращения: 28.01.2018).

7. Wang H.J., Liu G.Q. (Yang X.-K. Ed.). Hemiptera: Scutelleridae, Tesseratomidae, Dinidoridae and Pentatomidae. *Insect Fauna of Middle-West Qinling Range and South Mountains of Gansu Province*. 2005. P. 279—292.

8. Nielsen A.L., Shearer P.W., Hamilton G.C. Toxicity of insecticides to *Halyomorpha halys* using glass-vial bioassays. *Journal of Economic Entomology*. 2008. Vol. 101. P. 1439—1442.

9. Zhu G., Bu W., Gao Y., Liu G. Potential geographic distribution of brown marmorated stink bug invasion (*Halyomorpha halys*). *PLOS One*. 2012. Vol. 7, N 2. e31246. Published : 21.02.2012. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0031246>

10. Vétek G., Korányi D. (2017) Severe damage to vegetables by the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), in Hungary. *Periodicum Biologorum* 119(2), 131—135,28.

11. Гапон Д.А. Первые находки восточноазиатского мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) в России, Абхазии и Грузии. *Энтомологическое обозрение*. 2016. № 95, вып. 4. С. 851—854.

12. EPPO Global Datable *Halyomorpha halys* (HALYHA) URL:<https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA>.

13. Есенбекова П.А. Первое указание мраморного клопа *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) (Heteroptera, Pentatomidae) из Казахстана. *Евразийский энтомологич. журн.* 2017. Т. 16(1). С. 23—24.

14. Costi E., Hays T., Maistrello L. Biological parameters of the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, in southern Europe. *J. Pest Sci.* 2017. Vol. 90. P. 1059—1067. DOI: 10.1007/s10340-017-0899-z.

15. Нейморовец В.В. Восточноазиатский мраморный клоп *Halyomorpha halys* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE): морфология, биология, расширение ареала и угрозы для сельского хозяйства Российской Федерации (Аналитический обзор). *Вестник защиты растений*. 1 (95)—2018. С. 11—16.

16. Карпун Н.Н., Гребенников К.А., Проценко В.Е. и др. Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы. Москва, 2018. 27 с.

17. Сапожников А.А., Чекмарев П.А., Малько А.М. и др. Коричнево-мраморный клоп *Haliomorpha halis* Stål в России: распространение, биология, идентификация, меры борьбы. Москва, 2018. 28 с.

18. Орлов О.В., Юрченко Е.Г. *Halyomorpha halys* (Stål): Результаты первых мониторинговых исследований и оценка опасности инвазии на виноградники Западного Предкавказья. *Плодоводство и виноградарство Юга России* № 54(06), 2018.

19. Malumphy C., Eyre D. Brown marmorated stink bug *Halyomorpha halys*. *Fera Plant Pest Factsheet*, 2011.

20. EPPO Global Database *Halyomorpha halys*// <https://gd.eppo.int/taxon/HALYHA>.

21. Wyniger D., Kment P. Key for the separation of *Halyomorpha halys* (Stål) from similar appearing pentatomids (Heteroptera: Pentatomidae) occurring in Central Europe, with new Swiss records. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft*, 2010. Vol. 83. N 3/4. P. 261—274.

22. Darren J., John M., Kriticos, Craig B. Kean, Senait D. et al. Phillips The potential global distribution of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys*, a critical threat to plant biosecurity. *Journal of Pest Science*, 2017. Vol. 90. 1.4. P. 1033—1043 URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10340-017-0869-5>.

23. Leskey T., Hamilton G., Hooks C., Krawczyk G., Harper J. et al. Biology, Ecology, and Management of Brown Marmorated Stink Bug in Orchard Crops, Small Fruit, Grapes, Vegetables and Ornamentals. *USDA-NIFA SCRI*, 2013. URL: <http://www.stopbmsb.org/stopBMSB/assets/File/Annual-Report-2013.pdf>

24. Légaré J.-P., Moisan-De Serres J., Fréchet M. La punaise marbrée (*Halyomorpha halys*). Québec, 2014. URL: <https://www.agrireseau.net/lab/documents/la%20punaise%20marbrée.pdf>

25. Joe M. Kaser, Clement Akotsen-Mensah I, Elijah J. Talamas, and Anne L. Nielsen First report of *Trissolcus japonicus* parasitizing *Halyomorpha halys* in North American agriculture. *Florida Entomologist*, 2018. Vol.101, No. 4. P. 680—683.

#### Скрипник Н.В.

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, г. Киев, 03022, Украина, e-mail: [nvskrypnyk35@ukr.net](mailto:nvskrypnyk35@ukr.net)

#### Коричнево-мраморный клоп (*Halyomorpha halys* Stål)

**Цель.** Определить основные пути попадания в страну инвазивного вида коричнево-мраморного клопа *Halyomorpha halys* Stål. **Методы.** Аналитические исследования информационных сообщений Европейской и Средиземноморской организации защиты растений (ЕОЗР) а также данные фитосанитарных служб ЕС, литературных и интернет-ресурсов. **Результаты.** Приведена информация о новом экономически важном виде *Halyomorpha halys* Stål, который стремительно распространяется в странах Европы. В Украине мраморный клоп не имеет статуса карантинного, но существует угроза дальнейшего распространения. Впервые его появление на территории нашей страны зарегистрировали в 2018 г. Опасный инвазивный вид, полифаг, наносит значительный ущерб сельскохозяйственным, лесным и декоративным культурам. Вредитель может повреждать плодовые, ягодные культуры, виноградники, фасоль, сою, кукурузу, а также сорняки. Перечень растений-хозяев насчитывает более 300 видов растений из 49 семейств, однако предпочтение *Halyomorpha halys* отдает представителям семейства Rosacea. Угроза попадания вредителя в Украине из европейских стран с посадочным материалом, растительной продукцией, древесными упаковочными материалами,

багажом и т.д. существует. Отсутствие естественных врагов способствует активному расселению вредителя. Основное внимание должно быть направлено на изучение этномофазов коричнево-мраморного клопа. Стремительное распространение *Halyomorpha halys* в странах ЕС вызывает большую обеспокоенность ученых. Опыт зарубежных ученых показывает, что эффективно регулирует его численность паразитоид *Trissolcus japonicus* (Ashmead) и энтомопаразитический гриб *Beauveria bassiana*. **Выводы.** Наблюдается активное расселение вредителя на территории Европы. Существует опасность заноса и распространения вида *Halyomorpha halys* Stål, представляющая угрозу для страны.

#### *Halyomorpha halys* Stål, вредитель, растения-хозяева, морфологические признаки

#### Skrypnyk N.

Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasilkovskaya str., Kyiv, Ukraine, 03022, e-mail: [nvskrypnyk35@ukr.net](mailto:nvskrypnyk35@ukr.net)

#### Brown-harlequin bug (*Halyomorpha halys* Stål)

**Goal.** To identify the main ways of getting into the country of invasive species brown marble bug *Halyomorpha halys* Stål. **Methods.** Analytical study of information messages to the European and Mediterranean organization of plant protection (of ESR) and data of phytosanitary services of the EU, literary and Internet resources. **Results.** Provides information on new economically important species *Halyomorpha halys* Stål, which is rapidly spreading in Europe. In Ukraine, the marble bug has the status of a quarantine, but there is a risk of further spread. His first appearance on the territory of our country has registered in 2018 Threat of invasive species, a polyphage, which causes significant damage to agricultural, forest and decorative cultures. Pest can cause damage to fruit, berry crops, vineyards, beans, soy, corn, and weeds. The list of host plants includes over 300 species of plants from 49 families, however, the preference for *Halyomorpha halys* gives the members of the family Rosacea. Danger of falling of the pest in Ukraine of the European countries of planting material, plant products, wood packaging materials, Luggage etc. The absence of natural enemies promotes the active dispersal of the pest. The focus should be directed on the study of natural brown marble bug. The rapid spread of *Halyomorpha halys* in the EU countries is of great concern to scientists. The experience of foreign scientists shows that effectively regulates its abundance parasitoid *Trissolcus japonicus* (Ashmead) and entomoparasitic fungus *Beauveria bassiana*. **Conclusions.** There is an active resettlement of the pest in Europe. There is a risk of introduction and spread of the species *Halyomorpha halys* Stål, is a threat to the country.

#### *Halyomorpha halys* Stål, pest, plant hosts, morphological features

Рецензент:

С.В. Михайленко, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут захисту рослин НААН  
Надійшла 20.05.2019 р.

# ТРИПСИ —

## небезпечні шкідники овочевих культур

**Мета.** Надати відомості про небезпечних сисних шкідників овочевих культур — трипсів, на прикладі найпоширенішого з них — тютюнового трипса (*Thrips tabaci* Lind.). Описати морфологію та біологію шкідника, способи поширення та шкідливість, надати інформацію про необхідні фітосанітарні заходи з обмеження його розвитку та зменшення шкідливості, а також обґрунтувати необхідність використання альтернативних біологічних методів контролю чисельності трипсів в умовах Південного степу України. **Методи.** Інформаційно-аналітичний. Збір інформації здійснювали у доступній спеціалізованій літературі та мережі Інтернет. **Результати.** Наведено відомості про небезпечних сисних шкідників овочевих культур — трипсів. Трипси відомі давно, вони належать до широких поліфагів, тобто шкодять широкому колу культурних та дикорослих рослин (від 100 до 400 видів). На прикладі найпоширенішого з них — тютюнового трипса (*Thrips tabaci* Lind.) описано морфологію та біологію шкідника, способи його поширення та шкідливість, а також надано інформацію про необхідні фітосанітарні заходи з обмеження його розвитку та зменшення шкідливості. Цей найпоширеніший та небезпечний поліфаг завдяки тісному зв'язку з рослинами, на яких проходить увесь його життєвий цикл — від яйця до імаго, заселив практично всі теплиці та оранжереї. У природних умовах південного регіону України тютюнового трипса виявлено на великих площах овочевих культур з розсадним способом вирощування, це переважно огірки, томати, цибуля, капуста, кавуни, тощо. Шкодить він і в овочесховищах, через що погіршується якість городини та садивного матеріалу. Реакція рослини на пошкодження трипсами — десенсибілізація, що проявляється у затримці росту, викривленні та втрачанні тургору пошкодженого листя, яке згодом

---

**<sup>1</sup>Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,**  
доктор сільськогосподарських наук,  
**<sup>2</sup>С.О. ГЛУШКОВА,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
**<sup>3</sup>О.В. ПАЛАГІНА,**  
науковий співробітник,  
Дослідна станція карантину винограду  
і плодкових культур ІЗР НААН  
Фонтанська дорога 49/1, м. Одеса,  
65049, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>oskvpk@te.net.ua,  
<sup>3</sup>palagina.o@gmail.com

---

жовтіє та засихає. Зимують личинки останнього терміну розвитку, в теплицях — у різних щілинах, а у відкритому ґрунті — у верхньому шарі ґрунту на глибині 5—7 см, під рослинними рештками або у прикореневій розетці багаторічних рослин чи бур'янів. За відомостями інших джерел зимують імаго, переважно самиці. За температури нижче 0°C та відсутності снігового покриву комахи зинуть. Шкідник розповсюджується у всіх стадіях розвитку (яйце, личинки, імаго) із садивним матеріалом овочевих культур (з рослинами або у ґрунті), транспортом, тарою, знаряддями праці робітників, їхнім одягом або взуттям. Також при збиранні, пакуванні і реалізації зараженої продукції. Особливо це стосується капусти, з якою трипс може потрапити на тепличні або кімнатні рослини. В умовах степової та лісостепової зон України тютюновий трипс може розвиватися у відкритому ґрунті за температури понад 10°C впродовж вегетаційного періоду з другої декади травня до закінчення вересня, завдаючи значної шкоди овочевим культурам. Шкідник може дати від 3—4 до 5—6 поколінь залежно від погодних умов. Для захисту від тютюнового трипса задовільні результати дає систематичний обробіток рослин

інсектицидами Енжіо, Ланнат, Актелік, Актара, Фітоверм, Карате Зеон, Конфідор Максі (з поливною водою) та ін. Обов'язковим є чергування препаратів впродовж вегетаційного періоду. На цибулі трипс успішно контролюється інсектицидом природного походження Спінтором за періодичного обприскування рослин. Оскільки трипси дуже стійкі шкідники, то крім інсектицидів можливе використання хижих кліщів *Amblyseius cucumeris*, *A. barken*, *A. derenerans*, а також хижих клонів *Orius laevigatus*, *O. magusaculus*. **Висновки.** У природних умовах Південного степу України тютюнового трипса виявлено на великих площах овочевих культур, тому є всі підстави для проведення фітосанітарних обмежень овочевих культур відкритого ґрунту на виявлення та ліквідацію цього небезпечного шкідника. Враховуючи, що нині захист овочевих культур орієнтований на застосування біологічних агентів проти шкідників-поліфагів, необхідно приділити особливу увагу використанню природних ворогів тютюнового трипса.

**трипси, овочеві культури, методи регулювання чисельності *Thrips tabaci* Lind.**

Провідними вченими встановлено, що серед ентомокомплексу овочевих культур особливо небезпечними є сисні шкідники, зокрема трипси [1—3]. Їх вперше описав, як рід *Physapus*, Карл Геер у 1744 р. Згодом К. Лінней перейменував рід у *Thrips*, а у 1836 р. англійський ентомолог А. Холідей підвищив їх таксономічний ранг до рівня ряду Thysanoptera (бахромчато- або торочкуватокрилі). Відомо понад 1500 видів трипсів, з них в Європі зареєстровано майже 230 видів [4].

Трипси шкодять широкому колу культурних та дикорослих рослин, але в науковій літературі до сих пір зустрічаються неточності при висвітленні тих чи інших

відомостей стосовно систематики, морфології, шкідливості, тощо.

У довідковій літературі зазначено, що ряд Neoptera (новокрилі) розділяється на два підряди: яйцекладні та трубкохвості, але новокрилі — це інфраklas, а не ряд, а ряд у випадку трипсів — це Thysanoptera. За Яковлевим табачний трипс має 4 личинкових віки, а насправді лише два та ще дві стадії: пронімфи та німфи [5]. В усій науковій літературі зазначена назва «тютюновий або цибулевий трипс» (*Thrips tabaci* Lind) [6, 7], але є і справжній цибулевий трипс (*Liothrips vaneeckei*), який живе між лусочками цибулин та шкодить багатьом видам рослин родини Лілейних. Також є вказівка про те, що для фітосанітарного стану кращими попередниками при застосуванні правильних сівозмін для цибулі є капуста, буряк, горох, конюшина, проте ці культури також значною мірою пошкоджуються трипсами і можуть слугувати джерелом первинного заселення насаджень (посівів) цибулі важковикорінюваним шкідником [6, 9].

Тому викладення матеріалу доречно розпочати з нагадування про сучасне систематичне положення тютюнових трипсів [1]:

Тип	Arthropoda (членистоногі)
Клас	Insecta (комахи)
Підклас	Pterygota (вищі або крилаті)
Інфраklas	Neoptera (новокрилі)
Відділ	Hemimetabola (з неповним перетворенням)
Надряд	Hemipteroidea (геміптероїди)
Ряд	Thysanoptera (торочкуватокрилі, пухироногі чи трипси)
Підряд	Terebrantia (яйцекладні)
Підряд	Tubulifera (трубкохвості)
Родина	Thripidae — (трипси)

Опис ряду Thysanoptera (торочкуватокрилі, пухироногі чи трипси) здійснено за Б.В. Яковлевим

[5]. Отже, за систематичним положенням цей ряд розділяється на два підряди: Terebrantia (яйцекладні) та Tubulifera (трубкохвості). З першого підряду шкідниками є оранжерейний, гороховий, бавовниковий, тютюновий, цибулевий, вівсяний та інші види трипсів, а з другого — рисовий, пшеничний, конюшиний, тощо.

Оскільки овочевим культурам шкодять комахи виключно підряду Terebrantia, то надалі ми будемо розглядати комах тільки цього підряду.

Імаго дуже дрібні (0,5–5,0 мм) з дорсально-вентрально сплюсненим витягнутим тілом. Ротовий апарат своєрідного колюче-сисного типу. Дві пари прозорих, довгих і вузьких крил оторочені довгими волосками (бахромою). У стані спокою крила лежать плоско на черевці вздовж тіла комахи. Жилкування складається із зріджених поздовжніх, дуже рідко поперечних, жилок.

Літальний апарат комахи своєрідний: обидві пари крил вузькі, довгі та оторочені по наріжному краю, а жилок на крилах дуже мало — дві-три поздовжні та кілька поперечних. Політ у трипсів виглядає як перепурхування з рослини на рослину у пошуках їжі або місця для відкладання яєць. Тривалі польоти у трипсів бувають не часто та зазвичай пов'язані з переміщенням з однієї кормової ділянки на іншу.

Голова з великими фасетковими очима, вусики 6–9-членикові, довші ніж голова. Черевце складається з 10-ти сегментів, останній сегмент притуплений, у самиць перетворений в трубку або яйцеклад. Три пари коротких ніг бігаючого типу, лапки 1- чи 2-членикові. На лапках є пухирці-присоски, які забезпечують повзання комах по гладенькій поверхні або догори ногами завдяки клейкому субстрату, що виділяють пухирці.

Самиці видовжені і у 1,5 раза більші та чисельніші за самців. Основний колір їхнього тіла бурштиновий — від жовтого до коричневого. Взагалі колір трипсів досить мінливий, залежно від пори і умов року він варіює. В холодну погоду переважають темні кольори, а в теплу, суху — бліді. У трипсів добре виражений полобий диморфізм.

### Біологія та спосіб життя *Thrips tabaci* Lind.

Цей найпоширеніший та небезпечний поліфаг завдяки тісному зв'язку з рослинами, на яких проходить увесь його життєвий цикл — від яйця до імаго, заселив практично всі теплиці та оранжереї [1]. У природних умовах південного регіону України тютюновий трипс заселив великі площі овочевих культур з розсадним способом їх вирощування, переважно огірки, томати, цибуля, капуста, кавуни, тощо. Шкодить він цибулинам і в овочесховищах, через що погіршується якість городини та садивного матеріалу [10].

Розвиток комах з неповним перетворенням, до яких належать і трипси, супроводжується трьома основними фазами: яйцем, личинкою та імаго. Личинки імаго подібні, тобто схожі з дорослими комахами як за будовою, так і за способом життя.

Тривалість ембріонального розвитку становить 3–6 днів, личинок першого віку — 3–5 днів, личинок другого віку — 6–8 днів, пронімфи — 2–3 дні, німфи — 1–7 днів. Загальна тривалість розвитку від яйця до імаго — від 15 до 30 днів [11]. В теплицях може бути 13–17 поколінь тютюнового трипса, а у відкритому ґрунті в умовах Лісостепу — 3–4 покоління, у південній частині Степу — 5–6 поколінь [6].

Сприятливі умови для розвитку шкідника і його швидкого накопичення на кормовій рослині такі: температура повітря — 25–30°C, вологість 80–85%. Підвищення або пониження температури відносно оптимуму викликає не лише зниження плодючості самиць, але й зміну тривалості проходження окремих фаз шкідника. А навіть незначне зниження вологості повітря може викликати загибель трипсів [12].

Яйця самиці відкладають у палисадну частину паренхіми листків, тому у період ембріонального розвитку яйцекладка захищена епідермою від несприятливих умов, у тому числі і від дії контактних інсектицидів.

Як вже було зазначено, личинкова фаза має два віки. Личинки першого віку одразу виходять з укриття і починають жити. Як і дорослі комахи, личинки обох ві-

ків мають ротовий апарат сисного типу, вони проколюють епідерміс листків і висмоктують сік із клітин паренхіми.

У німфальних фазах розвитку (дві фази — пронімфа та німфа) трипси не живляться. Як правило, ці фази проходять у ґрунті. Отже, свідчення деяких авторів про живлення всіх постембріональних стадій розвитку тютюнового трипса є помилковим [13].

Зимують личинки останнього терміну розвитку, в теплицях — у різних шлінах, а у відкритому ґрунті — у верхньому шарі ґрунту на глибині 5—7 см, під рослинними рештками або у прикореневій розетці багаторічних рослин чи бур'янів. Зимують імаго, переважно самиці [19—21].

За температури нижче 0°C та відсутності снігового покриву комахи гинуть. Зимуючий запас трипсів у природних умовах південного регіону Російської Федерації варіює в межах 2,1—5,0 особин/м<sup>2</sup>, максимум — 10 екз./м<sup>2</sup> [8].

Реактивація імаго трипсів починається за температури 8°C, а за температури понад 11°C вони мігрують з ґрунту і заселяють листя бур'янів. В умовах Одеської області це зазвичай відбувається у середині квітня. Відразу після линьки молоді самиці першого покоління малорухливі, а за короткого відрізка часу вони починають живитися і наприкінці квітня — на початку травня заселяють культурні рослини.

На цибулі трипси спочатку заселяють переважно пазухи листків, а також насінневі суцвіття. Самиці відкладають яйця поодинокно у надрізи на листках, яйцекладка триває впродовж усього їх життя (від 46 до 90 днів). Загальна плодючість однієї самиці становить 100 яєць [14].

Живляться личинки та імаго клітинним соком на нижній стороні листків, внаслідок чого на листках з'являються білуваті плями трикутної форми з чорними крапками екскрементів комах. За сильного пошкодження поодинокі плями зливаються у подовжені сріблясті смуги [15].

Реакція рослини на пошкодження трипсами — десенсибілізація, що проявляється у затримці росту, викривленні та втрачання тургору пошкодженого лис-

тя, яке згодом жовтіє та засихає (рис. 1-а, б).

Пошкоджені рослини раніше від здорових закінчують розвиток, мають низьку врожайність неякісних цибулин та погано зберігаються в овочесховищах. Заселені трипсами суцвіття насінників цибулі передчасно засихають або дають щупле насіння низької схожості.

З видів цибулі найбільше пошкоджуються ріпчастий, найменше — шалот. Часник характеризується певною стійкістю проти тютюнового трипса [16]. На капусті цей шкідник викликає аналогічні пошкодження покривного листя, але особливою небезпечкою становить при потрапленні у головки в процесі їх формування. Листки таких головок всередині мають помітні смуги жовтуватого кольору, які

з'являються внаслідок живлення трипсів. Забруднене продуктами життєдіяльності фітофага листя дуже швидко загниває, такі головки не підлягають навіть тимчасовому зберіганню (рис. 2).

На огірках у відкритому ґрунті крім тютюнового трипса (*Thrips tabaci* Lind.) поширений також оранжерейний (тепличний) трипс (*Heliethrips haemorrhoidalis* Bonche.), який пошкоджує не лише листя, але й квіти. Візуально відрізняється тепличний трипс від тютюнового дещо більшими розмірами імаго першого, а також темнішим забарвленням їхнього тіла і червоним кольором очей личинок. Обидва види трипсів викликають значне зниження тургору листя, їхню деформацію та передчасне відмирання.

Крім зазначеної шкоди, трип-



**Рис. 1. Трипси: а — на листі цибулі; б — поле цибулі, пошкоджене трипсом (фото автора)**



**Рис. 2. пошкодження листя капусти тютюновим трипсом (фото автора)**

си здатні переносити збудників небезпечних вірусних захворювань, наприклад, *tomato spotted wilt tospovirus* (TSWT) та *tabacco streak ilarvirus* (TSV). Переносниками вірусів є тільки личинкові стадії [9].

Шкідник розповсюджується у всіх стадіях розвитку — яйце, личинки, імаго із садивним матеріалом овочевих культур (з рослинами або у ґрунті), транспортом, тарою, знаряддями праці робітників, їхнім одягом або взуттям. Також при збиранні, пакуванні і реалізації зараженої продукції. Особливо це стосується капусти, з якою трипс може потрапити на тепличні або кімнатні рослини.

В умовах степової та лісостепової зон України тютюновий трипс може розвиватися у відкритому ґрунті за температури понад 10°C впродовж вегетаційного періоду з другої декади травня до закінчення вересня, завдаючи значної шкоди овочевим культурам. При цьому шкідник може дати від 3—4 до 5—6 поколінь залежно від погодних умов.

Останніми роками, у зв'язку зі спекотними температурними аномаліями в природно-кліматичних умовах причорноморського степу, встановленням довготривалого безморозного періоду до 190 днів із стійкою середньодобовою температурою понад 15°C можуть скластися сприятливі умови для перезимівлі трипсів у відкритому ґрунті.

Моніторинг з виявлення і встановлення чисельності трипсів на овочевих культурах проводять за допомогою кольорових клейових пасток переважно жовтого або блакитного кольору і візуальних оглядів листя пошкоджених рослин. Відловлених трипсів підраховують і відсилають до карантинної лабораторії для визначення видової ідентифікації, що зробити досить складно і посилено лише для висококваліфікованих фахівців.

Трипси не тільки мають незвичайний спосіб життя, але й швидко розмножуються і за оптимальних умов впродовж 4—6 днів здатні подвоїти свою чисельність, що у сукупності значною мірою ускладнює захист від них.

Для контролювання тютюнового трипса задовільні результати дає систематичний обробіток рослин інсектицидами: Енжіо, Ланнат, Актелік, Актара, Фітоверм,

Карате Зеон, Конфідор Макс (з поливною водою) та інші [17]. Обов'язковим є чергування препаратів впродовж вегетаційного періоду. На цибулі трипс успішно знищується інсектицидом природного походження Спінтором за періодичного обприскування рослин. За температури повітря 15—20°C препарат слід застосовувати через 10—12 днів, а за температури 22—26°C — через 5—8 днів [18].

Застосовуючи зазначені інсектициди слід враховувати, що на ембріональній та німфальній стадіях розвитку трипси ведуть потайний спосіб життя, що дає їм змогу уникати контакту з пестицидами за хімічних обробок. А препарати, які застосовуються проти личинок та імаго, дуже швидко втрачають ефективність через формування трипсами резистентності практично до всіх класів хімічних сполук. Особливо це стосується контактних препаратів та піретроїдів, застосування яких може мати лише тимчасовий характер.

Трипси — це дуже стійкі шкідники, тому крім інсектицидів зля захисту важливе використання хижих кліщів *Amblyseius cucumeris*, *A. barken*, *A. derenerans*, а також хижих клопів *Orius laevigatus*, *O. magusaculus*. Крім того, статистика свідчить, що ефект від внесення ентомопатогенних нематод до ґрунту на заражених тютюновим трипсом ділянках показує майже абсолютний результат.

#### Захисні заходи:

- правильно організовувати та чітко дотримуватися правил застосування сівозмін, враховуючи те, що тютюновий трипс пошкоджує значне коло овочевих культур;
- проводити ретельний візуальний моніторинг, застосовуючи кольорові клейові пастки на всіх полях з метою виявлення мігруючих личинок чи імаго для ліквідації їх осередків;
- за виявлення тютюнового трипса регулярно здійснювати інспекцію дикорослої рослинності навколо уражуваних овочевих культур;
- восени заорювати рослинні рештки на глибину 15—25 см для знищення запасу шкідника, що зимує;

— застосовувати культивуацію або прополку міжрядь у літній період, що дозволить не лише ліквідувати бур'яни як резерватори небезпечних комах, але й знищити німфальні стадії розвитку трипса;

— у теплицях та оранжереях необхідно приділити особливу увагу знезараженню ґрунту, дезінсекції ґрунтооброблюваного інструменту та робочого одягу, а також знищенню бур'янів і рослинних решток в теплицях та навколо них;

— для управління резистентністю тютюнового трипса необхідно застосовувати комплексні системи захисту, в арсеналі яких слід передбачити нові групи інсектицидів, ентомофаги та мікробіопрепарати.

#### ВИСНОВКИ

Аналіз літературних даних і власні спостереження відносно поширення та шкідливості тютюнового трипса дають всі підстави для проведення фітосанітарних обстежень овочевих культур відкритого ґрунту на виявлення та ліквідацію цього небезпечного шкідника.

За виявлення фітофага в сучасних овочевих агрофірмах попередити його подальше розселення дуже проблематично через те, що чотирирічна сівозмінна, яка нині повсюдно практикується, не може ефективно стримувати його подальше поширення.

Незважаючи на слабкі міграційні можливості, шкідник здатний заселити сусідні поля з уражуваними овочевими культурами опосередковано через бур'яни на узбіччях.

Враховуючи, що нині захист овочевих культур орієнтований на застосування біологічних агентів проти шкідників — поліфагів, необхідно приділити особливу увагу використанню природних ворогів тютюнового трипса.

Ще один спосіб захисту — це розміщення клейових пасток жовтого або блакитного кольору, які дозволять оцінити реальну картину чисельності популяції трипсів, а в теплицях — іще й значно скоротити її.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология: Учебник Г.Я. Бей-Биенко. Изд. стереотипное. Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2008. 486 с.
2. Брянцев Б.А. Сельскохозяйственная энтомология. Москва: Высшая школа, 1973, 274 с.
3. Дядечко Н.П. Трипсы или бахромчатокрылые насекомые Европейской части СССР. Киев: Урожай, 1964. 451 с.
4. Словарь-справочник энтомолога, состав. Н.Г. Берим, Г.Я. Бей-Биенко, Б.Я. Брянцев и др.; под ред. проф. Шеголева. Ленинград: Сельхозгиз, 1955. 451 с.
5. Яковлев Б.В. Общая энтомология. Москва: Высшая школа, 1974. 269 с.
6. Довідник із захисту рослин; за редакцією М.П. Лісового. Київ: Урожай, 1999. С. 40—44.
7. Чумак П.О., Фомина О.В. Трипсы у захищеному ґрунті. *Захист рослин*, 1999. № 5. С. 20—21.
8. Говоров Д.Н., Живых А.В., Ипатова Н.В. и др. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2016 году и прогноз развития вредных объектов в 2017 году. МСХ РФ ФГБУ «Россельхозцентр». Москва: АО «Чеховской печатный двор», 2017. 492 с.
9. Омелюта В.П., Дульгерова В.О. Трипсы. *Захист рослин*. 1999, № 11. С. 20.
10. Тимченко В.Й., Єфремова Т.Г. Атлас шкідників та хвороб овочевих баштанних культур і картоплі. Київ: Урожай, 1982. 176 с.
11. Mound L.A. *Thysanoptera — an identification guide*. CAB, Wallingford. 1998. P.1—78.
12. Интернет видання. <http://vreditel-stoi.ru/luk/lukovyiy-trips.html>.
13. Вянгеляускайте А.П., Жуклене Р.М., Жуклис Л.П. Вредители и болезни овощных культур. Справочник. Москва: Агропромиздат, 1989. 462 с.
14. Шеголев В.Н. Энтомология. Москва: Высшая школа, 1964. 432 с.
15. Осмоловский Г.Е. Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений. Ленинград: Колос, 1976. 695 с.
16. Слободенюк О.І. Пошкодження рослин, що спричинені рослиноїдними видами трипсів (*Thysanoptera, Thripidae*) в умовах України. *Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Динаміка наукових досліджень 2004»*. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. С. 40—41.
17. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ: Юнівест Медіа, 2018. 1010 с.
18. Барановський М.М. Ідентифікаційна характеристика личинки трипсів окремих адвентивних видів роду *Frankliniella*. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Біологія*, 2003, № 39—41. С. 100—101.
19. Табачный (луковый) трипс на луке *Thrips tabaci*. — URL: <https://www.syngenta.kz/vrediteli/tabachnyy-lukovyuy-trips-na-luke>.
20. Табачный трипс *Thrips tabaci*. URL: <http://www.pesticidy.ru/>
21. Трипс табачный (*Thrips tabaci*). URL: [http://www.udec.ru/vrediteli/trips\\_tabachnyi.php](http://www.udec.ru/vrediteli/trips_tabachnyi.php)

<sup>1</sup>Клечковский Ю.Э.,

<sup>2</sup>Глушкова С.О., <sup>3</sup>Палагина О.В.

Опытная станция карантин винограда и плодовых культур ИЗР НААН,

Фонтанская дорога, 49/1,  
г. Одесса, 65049, Украина,  
e-mail: <sup>1</sup>oskvpk@te.net.ua,  
<sup>2</sup>palagina.o@gmail.com

**Трипсы — опасные вредители овощных культур**

**Цель.** Предоставить сведения об опасных сосущих вредителях овощных культур — трипсах. На примере самого распространенного из них — табачного трипса (*Thrips tabaci* Lind.) описать морфологию и биологию вредителя, способы распространения и вредоносность, предоставить информацию о необходимых фитосанитарных мерах по ограничению его развития и уменьшения вредоносности, а также обосновать необходимость использования альтернативных биологических методов контроля численности трипсов в условиях Южной зоны степи Украины. **Методы.** Информационно-аналитический метод. Сбор информации осуществляли из доступной специализированной литературы и сети интернет. **Результаты.** Приведены сведения об опасных сосущих вредителях овощных культур — трипсах. Трипсы известны давно, они принадлежат к широким полифагам, вредят широкому кругу культурных и дикорастущих растений (от 100 до 400 видов). На примере самого распространенного из них — табачного трипса (*Thrips tabaci* Lind.) описана морфология и биология вредителя, способы его распространения и вредоносность, а также предоставлена информация о необходимых фитосанитарных мерах по ограничению его развития и уменьшению вредоносности. Этот самый распространенный и опасный полифаг, благодаря тесной связи с растениями, на которых проходит весь его жизненный цикл — от яйца до имаго, заселил практически все теплицы и оранжереи. В естественных условиях южного региона Украины табачный трипс обнаружен на больших площадях овощных культур с рассадным способом их выращивания, преимущественно — огурцы, томаты, лук, капуста, арбузы и тому подобное. Реакция растения на повреждение трипсами — десенсибилизация, которая проявляется в задержке роста, искривлении и ущербе для тугоора поврежденных листьев, растение со временем желтеет и засыхает. Зимуют личинки последнего срока развития, в теплицах — в разных щелях, а в открытом грунте — в верхнем слое почвы на глубине 5—7 см, под растительными остатками или в прикорневой розетке многолетних растений или сорняков. По сведениям других источников зимуют имаго, преимущественно самки. При температуре ниже 0°C и отсутствии снежного покрова насекомые погибают. Вредитель распространяется во всех стадиях развития — яйцо, личинки, имаго с посадочным материалом овощных культур (с растениями или в почве), транспортом, тарой, орудиями труда рабочих, их одеждой или обувью, а также при уборке, упаковке и реализации зараженной продукции. Особенно это касается капусты, с которой трипс может попасть на тепличные или комнатные растения. В условиях степной и лесостепной зон Украины табачный трипс может развиваться в открытом грунте при температуре выше 10°C в течение вегетационного периода со второй декады мая до окончания сентября, нанося значительный

ущерб овощным культурам. При этом вредитель может дать от 3—4 до 5—6 поколений в зависимости от погодных условий. В борьбе с табачным трипсом удовлетворительные результаты дают систематические обработки растений инсектицидами Энжио, Ланнат, Актелик, Актара, Фитоверм, Каратэ Зеон, Конфидор Макси (с поливной водой) и другими. Обязательным является чередование препаратов в течение вегетационного периода. На луке трипс успешно снижается инсектицидом природного происхождения Спинитором при периодическом опрыскивании растений. Трипсы очень стойкие вредители, поэтому кроме инсектицидов возможно использование хищных клещей *Amblyseius cucumeris*, *A. barkeri*, *A. denerans*, а также хищных клопов *Orius laevigatus*, *O. magusaculus*. **Выводы.** В естественных условиях южного региона Украины табачный трипс обнаружен на больших площадях овощных культур. Поэтому есть все основания для проведения фитосанитарных обследований овощных культур открытого грунта на выявление и ликвидацию этого опасного вредителя. Учитывая то, что сейчас защита овощных культур ориентирована на применение биологических агентов против вредителей-полифагов, необходимо уделить особое внимание использованию природных врагов табачного трипса.

**трипсы, овощные культуры, методы регулирования численности *Thrips tabaci* Lind.**

<sup>1</sup>Klechkovskiy Y.,

<sup>2</sup>Glushkova S., <sup>3</sup>Palagina O.

Quarantine station of grape and fruit cultures of Institute of plant protection NAAS of Ukraine, 49/1, Fontanskaya road, Odessa, Ukraine, 65049, e-mail: <sup>1</sup>oskvpk@te.net.ua, <sup>2</sup>palagina.o@gmail.com

**Thrips are dangerous pests of vegetable crops**

**Goal.** To provide information about dangerous pests of vegetable crops — thrips. To describe the morphology and biology of the pest, the methods of spreading and harmfulness, provide information on the necessary phytosanitary measures to restrict its development and reduce the harmfulness, and to justify the need to use alternative biological methods to control the population of thrips in the conditions of the Southern steppe of Ukraine on an example of the most common of them — tobacco thrips (*Thrips tabaci* Lind.). **Methods.** Informational and analytical. The collection of information was carried out in accessible specialized literature and the Internet. **Results.** The information about sucking pests of vegetable crops — thrips is given. Thrips are known for a long time, they belong to wide polyphages, that is they harm a wide range of cultural and wild plants (from 100 to 400 species). On an example of the most common of them — tobacco thrips (*Thrips tabaci* Lind.) there is given information about the morphology and biology of the pest, the methods of its spreading and harmfulness, as well as the information on the necessary phytosanitary measures for restriction its development and reduction of the harm. This most widespread and dangerous polyphage, due to its close connection with plants, where its entire life cycle develops — from eggs to imago, has inhabited almost all greenhouses. In the natural conditions of the

southern region of Ukraine, the tobacco thrips were found on large areas of vegetable crops with the seedling method of their cultivation, mainly cucumbers, tomatoes, onions, cabbage, watermelons, and the like. It harms bulbs in vegetable stores, which leads to a deterioration in the quality of garden plants and gardening material. The reaction of the plant to the damage by the thrips is desensitization, which is manifested in growth retardation, distortion and loss of turgor of damaged leaves, which later become yellow and dries. Imago winter, mostly females, in greenhouses — in different slits, and in open ground — in the upper layer of soil at a depth of 7–10 cm, under plant remains or in the rootstock of perennials or weeds. At temperatures below 0°C and in the absence of snow cover, insects die. The pest spreads at all stages of development — eggs, larvae, imago — with planting material of vegetable crops (with plants or in soil), transport, containers, workers' tools, their clothes or footwear. This also occurs when collecting, packing and

selling contaminated products. This is especially true for cabbage, with which the thrips can get to the greenhouse or indoor plants. In the conditions of the steppe and forest-steppe zones of Ukraine, the tobacco thrips can develop in open soil at temperatures over 10°C during the growing season from the second decade of May to the end of September, causing significant damage to vegetable crops. If this is the case, the pest can give 3–4 to 5–6 generations, depending on the weather conditions. In the population control of tobacco thrips, satisfactory results are received by systematic cultivation of plants with the following insecticides: Akketlik, Aktar, Phytoverm, Karate Zeon, Confidor Maxi (with irrigation water) and others. It is obligatory to change preparations during the growing season. On the onion fields thrips is successfully reduced with insecticide of natural origin Spintor when using periodic spraying of plants. Because thrips are very resistant pests, therefore, in addition to insecticides, the use of predatory mites *Amblyseius*

*cucumeris*, *A. barkeri*, *A. derenerans*, as well as predators of *Orius laevigatus*, *O. magusaculus* can be used to destroy them. **Conclusions.** In the natural conditions of the southern region of Ukraine, tobacco thrips were found on large areas of vegetable crops, therefore, there are all reasons for phytosanitary surveys of open-air vegetable crops to detect and eliminate this dangerous pest. Taking into account that nowadays the protection of vegetable crops takes the direction for the use of biological agents against pests — polyphages, special attention should be paid to the use of natural enemies of the tobacco thrips.

**thrips, vegetable crops, methods of population control of *Thrips tabaci* Lind.**

Рецензент:

Тітова Л.Г.,  
кандидат біологічних наук,  
ДСКВПК ІЗР НААН  
Надійшла 18.04.2019 р.

УДК 632.938.2: 632.4 : 635.63

© О.І. Онищенко, О.О. Чаюк, 2019

## ІНДУКУВАННЯ СТІЙКОСТІ

### рослин огірка проти хвороб за використання регуляторів росту рослин

**Мета.** Дослідити вплив регуляторів росту рослин (РРР) та мікродобрива як індукторів стійкості рослин для зниження розвитку хвороб огірка в умовах плівкових теплиць. **Методи.** Польові та лабораторні. **Результати.** Аналіз активності загальної пероксидази засвідчив позитивну динаміку активації цього ферменту — зростання в 1,2–2,2 рази, що становить 14,3–54,6%. Найвищою вона була у варіанті із застосуванням препарату Епін екстра і саліцилової кислоти. На третю добу після обробки рослин активність ферменту зростала до 74,7–75,1 мг-екв./г-с відповідно. За рахунок підвищення стійкості рослин зафіксовано зниження рівня ураженості рослин огірка хворобами. Залежно від препаратів інтенсивність розвитку кореневих гнилей в середньому за роки досліджень утримувалася в межах 12,3–17,7% при 30,5% у контрольному варіанті. Найменше розвивалися кореневі гнилі після застосування мікродобрива КомплеМет — 12,3%. Обробка рослин регуляторами росту сприяла

**О.І. ОНИЩЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**О.О. ЧАЮК**  
Інститут овочівництва  
і багтанництва НААН  
вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне,  
Харківська обл., 62478, Україна  
e-mail: <sup>1</sup>iob.vchena@gmail.com,  
<sup>2</sup>chaiuklu@gmail.com

зниженню рівня ураженості огірка несправжньою борошністою росю. Найменший розвиток хвороби встановлено у варіантах обробки препаратами Вимпел Максї, Епін екстра та КомплеМет — 8,5% при 13,7% у контролі. **Висновки.** Виявлено тенденцію до зростання рівня активності пероксидази у рослин огірка після обробки регуляторами росту рослин, що свідчить про підвищення активності однієї з ключових неспецифічних захисних реакцій і, як наслідок, неспецифічної стійкості рослин. Встановлено ефективність

РРР на основі гумінових кислот, біологічно активних речовин і мікродобрива КомплеМет, як індукторів стійкості рослин проти хвороб. Найбільшу ефективність щодо кореневих гнилей проявляє мікродобриво КомплеМет (60%), а з регуляторів росту — Вимпел Максї, саліцилова кислота, Епін екстра (біологічна ефективність — 56, 55, 52% відповідно). Вплив дії РРР проти несправжньої борошністої роси спостерігається на початкових етапах розвитку хвороби. Помітний ефект забезпечує застосування Епін екстра, Вимпел Максї та КомплеМет (біологічна ефективність — 38%).

**огірок, плівкові теплиці, регулятори росту рослин, індуктори стійкості, кореневі гнилі, несправжня борошніста роса**

У плівкових теплицях України основною вирощуваною культурою є огірок. Один із головних лімітованих факторів одержання його високих урожаїв — ураження рослин шкідливими організмами. Можливість застосування хімічних

засобів в умовах захищеного ґрунту згідно з законом України «Про пестициди і агрохімікати» обмежена, бо вироблену продукцію споживають переважно у свіжому вигляді. Тому пріоритет слід віддавати використанню препаратів, які не чинять негативного впливу на навколишнє середовище та не накопичуються в продукції. Перспективним напрямом у системі захисту є так звана імунізація рослин, заснована на використанні різноманітних речовин біогенного чи абіогенного походження, які не чинять пригнічувального впливу безпосередньо на фітопатогени та сприяють підвищенню загального адаптивного імунного потенціалу рослин [1]. У зв'язку з цим зростає потреба у пошуку біологічно активних речовин (БАР), здатних стимулювати механізми імунної системи рослин [2–4].

Індукторами стійкості може виступати широке коло речовин із великої групи структурно несхожих сполук органічної та неорганічної природи: вторинні метаболіти мікроорганізмів (бактерій р. *Bacillus*, грибів р. *Fusarium*, трутових грибів та ін.), рослин (брасиностероїди, флавоноїди,

стероїдні глікозиди, тритерпенові й гідроксикоричні кислоти та ін.), гетерополісахариди клітинної стінки грибів, гумати торфу, мікроелементи, феноли, системні фунгіциди та ін. [5–7]. Попередні дослідження свідчать, що зазначені речовини впливають на ростові процеси та мають фітогормональну активність [8]. Індуктори стійкості активують у рослинах захисні відповіді, які виражаються у формуванні хімічних і фізичних бар'єрів на шляху проникнення та розвитку патогена [9]. Надзвичайно малі концентрації деяких БАР є пусковим сигналом для швидкого некрозу пошкоджених патогеном клітин і синтезу антистресових білків [10]. Відзначено зростання активності пероксидази у рослин, оброблених індукторами стійкості, у відповідь на ураження їх фітопатогенними грибами [11].

Підтверджено ефективність у підвищенні стійкості овочевих рослин (огірка та томата) щодо патогенів таких регуляторів росту, як епін, крезозин, циркон і гумат натрію [12–14]. Окрім впливу на енергію проростання та схожість насіння, площу асиміляційної поверхні листків, вміст хлорофілу,

інтенсивність фотосинтезу, накопичення сухої маси, врожайність, відзначено збільшення в 1,2–1,8 раза рівня стійкості рослин проти корневих гнилей, альтернаріозу, особливо на початку розвитку хвороби. Ефективність індукованого ефекту препаратів залежала від термінів обробки та концентрації. В оброблених БАР рослин рівень активності пероксидази перевищував контрольний варіант (без обробки) у 1,9–3,9 раза, причому активність пероксидази у відносно стійкого сорту Вежа виявилася в 1,8 раза вищою, ніж у сприйнятливого сорту Перемога 165 [15].

Отже, обґрунтоване застосування регуляторів росту рослин у різні періоди онтогенезу забезпечує стимуляцію широкого кола процесів, пов'язаних із вегетативною та репродуктивною сферою рослин, сприяє збільшенню урожайності, покращанню якості продукції, підвищенню адаптивності до несприятливих факторів. Тобто очевидною є поліфункціональність різного роду регуляторів росту та необхідність вивчення їх у якості індукторів стійкості.

**Мета досліджень** — вивчити вплив регуляторів росту рослин



(PPP) та мікродобрива, як індукторів стійкості рослин, на зниження розвитку хвороб огірка в умовах плівкових теплиць.

**Методика досліджень.** Дослідження здійснювали за весняно-літньої культурозміни в умовах теплиць із плівковим укриттям лабораторії овочівництва захищеного ґрунту Інституту овочівництва та баштанництва НААН (ІОБ НААН) у 2016–2018 рр.

Польові дослідження на посівах огірка гібрида Лірик F<sub>1</sub> (Каміла F<sub>1</sub>) проведено згідно з вимогами методики [16]. Під час вирощування огірка у плівкових теплицях дотримувалися загальноприйнятої для культури агротехніки. Насіння висівали в горщики у другій декаді квітня. Схема висаджування рослин — 40×70×90 см. Схему досліджень наведено в таблиці 1.

Спосіб застосування препаратів включав обробку насіння та 3-разове обприскування рослин у фазі онтогенезу (3–4 справжніх листка, початок цвітіння, початок плодоношення). Під час обліків ураженості рослин хворобами користувалися загальноприйнятими методиками [17].

У лабораторних умовах досліджували рівень активності ферменту пероксидази в листках огірка середнього ярусу у фазу початку цвітіння за методом Бояркіна згідно з методичними ре-

комендаціями [18]. Порівнювали показники активності пероксидази до обробки препаратами та на третю добу після неї.

Досліджували по 10 рослин із кожного варіанту. Наважку рослинного матеріалу (100 мг) розтирали у фарфоровій ступці з ацетатним буфером. Отриману ферментативну витяжку фільтрували через складчастий фільтр. Активність ферментів визначали за швидкістю окислення бензидину (довжина хвилі 750 нм) на фотоелектроколориметрі КФК-2-УХЛ. Активність пероксидази виражали в умовних одиницях на 1 г сирової маси тканини за 1 секунду, дані обробляли за стандартними статистичними методами.

**Результати.** Одним із найважливіших напрямів у сучасній системі захисту рослин є пошук максимального використання захисних реакцій рослин та підвищення їхньої стійкості за допомогою механізмів, що діють у природних умовах. У процесі еволюції у рослин розвинулися певні захисні функції, що запобігають та обмежують розвиток у них патогенів. До таких захисних реакцій, індукованих патогенами (продуктами їх метаболізму), входить зміна активності пероксидаз (ПО), ключових ферментів захисної системи рослин. Пероксидази беруть участь у синтезі лігніну та зміцненні клітинної стінки рослини-живителя,

в інактивації екзогенних фітотоксинів і утворенні активних форм кисню, які призводять до загибелі патогена [11].

Аналіз активності загальної пероксидази у рослин огірка, оброблених регуляторами росту, засвідчив, що в цілому динаміка активації цього ферменту у рослин оброблених варіантів зростає в 1,2–2,2 раза, що становить від 14,3 до 54,6% (табл. 2). Найвищою вона була у варіанті із застосуванням Елін екстра і саліцилової кислоти. Активність пероксидази до обробки рослин становила 33,9–34,6 мг-екв./г-с. На третю добу після обробки рослин активність ферменту зростала до 74,7–75,1 мг-екв./г-с. При цьому даний показник в абсолютному контролі становив 28,5–27,9 мг-екв./г-с. Поступався за показником зростання активності ферменту (34,3%) варіант із застосуванням комплексного мікродобрива КомплеМет.

Таж закономірність спостерігалася і серед варіантів із застосуванням регуляторів росту на основі гумінових кислот, хоча рівень активації значно нижчий: на 3-тю добу активність пероксидази зростала в 1,2–1,3 раза. Суттєво серед препаратів виділявся варіант із застосуванням Вимпел Максі — зростання показника активності пероксидази становило 25,7%.

Зміни до абсолютного конт-

**1. Ефективність застосування регуляторів росту рослин проти корневих гнилей та несправжньої борошнистої роси огірка гібрида Лірик F<sub>1</sub> (2016–2018 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/га, кг/га	Кореневі гнилі, %			Несправжня борошниста роса, %		
		Поширеність хвороби	Розвиток хвороби	Біологічна ефективність	Поширеність хвороби	Розвиток хвороби	Біологічна ефективність
Обробка водою (контроль)	—	36,6	30,5	—	83,6	13,7	—
<b>PPP на основі гумінових речовин</b>							
Гідрогумін, р. (еталон)	1,5	24,1	17,5	43	67,7	11,3	18
Гулівер Стимул, р.	1	20,0	17,7	42	82,8	13,8	–1
Вимпел Максі, р.	1	16,8	13,3	56	41,6	8,5	38
<b>PPP на основі біологічно активних речовин</b>							
Бурштинова кислота, п.	0,1	21,5	17,3	43	66,7	10,2	26
Саліцилова кислота, п.	0,1	16,5	13,6	55	70,8	10,2	26
Елін екстра, р.к.	0,08	17,7	14,7	52	60,6	8,5	38
<b>Мікродобриво</b>							
КомплеМет, р.	1	13,7	12,3	60	51,4	8,5	38
HIP <sub>os</sub> 2016		13,2	12,5		7,2	1,5	
2017		10,0	9,5		14,3	2,1	
2018		17,5	20,7		25,0	8,8	

**2. Вплив регуляторів росту рослин на активність пероксидази в листках огірка, гібрид Лірик F<sub>1</sub>, мг-екв./г-с, (2017–2018 рр.)**

Препарат	Зміни активності			
	до обробки	3-тя доба	зростання активності, %	зміни до контролю, %
Обробка водою (контроль)	28,5	27,9	—	—
<b>PPP на основі гумінових речовин</b>				
Гідрогумін, р. (еталон)	27,0	31,5	14,3	12,9
Гулівер Стимул, р.	30,0	38,6	22,7	38,3
Вимпел Максї, р.	31,8	42,8	25,7	53,4
<b>PPP на основі біологічно активних речовин</b>				
Бурштинова кислота, п.	31	41,7	25,6	49,3
Саліцилова кислота, п.	34,6	75,1	54,0	169,0
Епін екстра, р.к.	33,9	74,7	54,6	167,4
<b>Мікродобриво</b>				
КомплеМет, р.	33,3	50,6	34,3	81,4
НІР <sub>ос</sub> 2017 2018	1,4	3,7	—	—
	1,5	5,2	—	—

ролю після 3-разового внесення препаратів склали 12,9–169,0%. Максимальна активація пероксидази відбувається за внесення PPP на основі біологічно активних речовин: саліцилової кислоти та Епін екстра в 2,6–2,7 раза, що становить 167,4–169,0%.

Отже, зафіксовано тенденцію до зростання рівня активності пероксидази у рослин огірка після обробки досліджуваними препаратами, що свідчить про підвищення активності однієї з ключових неспецифічних захисних реакцій і, як наслідок, неспецифічної стійкості рослин.

Моніторинг фітосанітарного стану посівів огірка впродовж вегетаційного періоду свідчить, що за рахунок підвищення стійкості рослин, яку забезпечили застосовані PPP і мікродобриво, відбулося зниження рівня ураженості рослин огірка хворобами.

Залежно від випробовуваних препаратів інтенсивність розвитку корневих гнилей, в середньому за роки досліджень, утримувалася в межах 12,3–17,7% при поширеності хвороби від 13,7 до 24,1%. На природному інфекційному фоні (контроль) цей показник дорівнював 30,5%, поширеність — 36,6% (табл. 1).

Серед варіантів із застосуванням PPP на основі гумінових кислот найменший розвиток корневих гнилей забезпечив варіант із Вимпел Максї — 13,3%

при 17,5% у еталонному варіанті (Гідрогумін).

Після застосування PPP на основі біологічно активних речовин Епін екстра та саліцилової кислоти, розвиток корневих гнилей становив 14,7 та 13,6% відповідно. За використання бурштинової кислоти показник розвитку хвороби був на рівні еталону — 17,3%.

Серед досліджуваних препаратів найменше розвивалися кореневі гнилі після застосування комплексного мікродобрива КомплеМет — 12,3% за поширеності захворювання — 13,7%.

Узагальнивши одержані дані щодо розвитку корневих гнилей, можна стверджувати, що найвища ефективність проти корневих гнилей спостерігалася у варіанті із застосуванням мікродобрива КомплеМет — 60%. Ефективність регуляторів росту на основі біологічно активних речовин була нижчою і становила: 55% у варіанті із саліциловою кислотою і 52% у Епін екстра. На цьому ж рівні була ефективність гумінового препарату Вимпел Максї — 56%. Поступалися за ефективністю, але були на рівні еталону, варіанти із застосуванням регуляторів росту Гулівер Стимул і бурштинової кислоти. Ефективність в еталонному варіанті склала — 43%.

Як зазначалося раніше, другою хворобою, яка має господарське значення в технології вирощуван-

ня огірка в плівкових теплицях, є несправжня борошниста роса. Встановлено, що обробка рослин регуляторами росту сприяла зниженню рівня ураженості рослин огірка несправжньою борошнистою росою. При поширеності захворювання майже до 84% найменший розвиток хвороби зафіксовано за використання Вимпел Максї, Епін екстра та КомплеМет — 8,5% за 13,7% у контролі. Ефективність препаратів становила 38% (табл. 1).

Незначно, але поступалися за ефективністю варіанти із застосуванням PPP на основі біологічно активних речовин: саліцилова і бурштинова кислоти. Розвиток хвороби на варіантах був на одному рівні — 10,2%, ефективність застосування препаратів — 26%.

PPP на основі гумінових речовин Гулівер Стимул практично не міг стримувати розвиток несправжньої борошнистої роси і за кількісними й якісними показниками поступався еталону (Гідрогумін) та був на рівні контролю.

Спостереженнями засвідчено, що різниця в інтенсивності ступеня розвитку несправжньої борошнистої роси за варіантами досліджу проявлялася впродовж 10 діб з моменту виявлення перших ознак ураження хворобою. Надалі, за підвищення інтенсивності розвитку хвороби, різниця між варіантами нівелювалася. Це дає підставу зробити висновок, що PPP здатні стримувати поширеність і розвиток несправжньої борошнистої роси лише на початкових етапах розвитку хвороби.

### ВИСНОВОК

Виявлено тенденцію до зростання рівня активності пероксидази у рослин огірка після обробки регуляторами росту рослин гумінової природи, біологічно активних речовин, комплексного мікродобрива, що свідчить про підвищення активності однієї з ключових неспецифічних захисних реакцій і, як наслідок, неспецифічної стійкості рослин. Встановлена ефективність PPP на основі гумінових кислот, біологічно активних речовин і мікродобрива КомплеМет, як індукторів стійкості рослин проти хвороб. Найбільшу ефективність проти корневих гнилей проявляє мікродобриво КомплеМет — 60%; серед регуляторів росту: Вимпел



Максі, саліцилова кислота, Епін екстра (біологічна ефективність — 56, 55, 52% відповідно). Вплив від дії PPP проти несправжньої борошнистої роси спостерігається на початкових етапах розвитку хвороби. Помітний ефект фіксували при застосуванні Епін екстра, Вимпел Максі та КомплеМет (біологічна ефективність — 38%).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Дмитриєв А.П., Полицук В.П., Гродзинский Д.М. Индуцирование системной устойчивости у растений. *Вестник Харьковского национального аграрного университета*. 2005, № 6. С. 19—27.
2. Ковбасенко Р.В., Дмитриєв А.П., Дульнев П.Г. Индуцирование устойчивости овощных культур к болезням с помощью совместного применения эпина и салициловой кислоты. *Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 150-летию со дня рождения чл.-кор. АН СССР, проф. А.А. Ячевского, Санкт-Петербург, 3—4 октября 2013 г. Национальная академия микологии. СПб.: ООО «Копи-Р Групп», 2013. С. 152—155.*
3. Поликсенова В.Д. Индуцированная устойчивость растений к патогенам и абиотическим стрессовым факторам. *Вестник БГУ*. 2009. Сер. 2. № 1. С. 48—60.
4. Metraux J.P. (2001). Systemic acquired resistance and salicylic acid: current state of knowledge. *Eur. J. Plant Pathol.* 107 : 13—18.
5. Чесноков Ю.В. Устойчивость растений к патогенам. *Сельскохозяйственная биология*. 2007, № 1. С. 16—35.
6. Qing Ma, Hongwen Cui. (2002) Application of induced resistance in cucumber disease control. *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 25: 11—13.
7. Тютерев С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойкости растений. Санкт-Петербург: ООО «ИЦЗР» ВИЗР. 2002. 328 с.
8. Шаповал О.А., Вакуленко В.В., Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений. *Защита и карантин растений*. 2008. №12. С. 53—88.
9. Hammersmidt R., Kuc J. (1982). Lignification as a mechanism for induced systemic resistance in cucumber. *Physiol. Plant Pathol.* 20 : 61—71.
10. Тарчевский И.А. Элиситоры — индуцируемые сигнальные системы и их взаимодействие. *Физиология растений*. 2000. Т. 47. №3. С. 321—331.
11. Андреева В.А. Фермент пероксидазы: участие в защитном механизме растений. Москва: Наука, 1988. 128 с.
12. Корсак И.В., Сенаторова Н.Н. Совместное использование биоагентов с регуляторами роста для защиты огурца от корневых гнилей. *Доклады ТСХА*. 2011. № 283. С. 237—240.
13. Алексеева К.Л., Деревцюков С.Н., Малеванная Н.Н., Яковлева О.Я. Регулятор роста растений циркон в защите огурца от пероноспороза. *Агро XXI*. 2004. №7—12. С. 55—56.
14. Сергієнко В.Г. Рістрегулюючий та захисний ефект гумінових речовин. *Агробізнес сьогодні*, 2013. №7. С. 26—29.
15. Поликсенова В.Д., Жукова М.С., Валько О.В. Влияние ряда регуляторов роста на болезнестойчивость и продуктивность томатов. Эколого-экономические основы усовершенствования интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков: Тез. докл. науч.-произв. конф.: в 2 ч. Мн., 1996. Ч. 2. С. 34.
16. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. Харків: Основа, 2001. 369 с.
17. Шамрай С.Н., Глушенко В.И. Основы полевых исследований в фитопатологии и фитоиimmunологии: учебно-методическое пособие. Харьков: ХНУ им. В.Н. Каразина. 2006. 64 с.
18. Переверзева В.Ф. Лабораторная техника и методы биохимических исследований в фитопатологии и фитоиimmunологии. Харьков, 2003. 59 с.
19. Оніщенко О.И., Чаюк О.А. Институт овощеводства и бахчеводства НААН, ул. Институтская, 1, пос. Селекционное, Харьковская обл., 62478, Украина, e-mail: [iob.vchena@gmail.com](mailto:iob.vchena@gmail.com), [chaiuklu@gmail.com](mailto:chaiuklu@gmail.com)

### Індуцирование устойчивости растений огурца против болезней при использовании регуляторов роста растений

**Цель.** Изучить влияние регуляторов роста растений (PPP) и микроудобрения как индукторов устойчивости растений для снижения развития болезней огурца в условиях пленочных теплиц. **Методы.** Полевые и лабораторные. **Результаты.** Анализ активности общей пероксидазы показал положительную динамику активации этого фермента — повышение в 1,2—2,2 раза, что составляет 14,3—54,6%. Самой большой она была в варианте с применением Эпин экстра и салициловой кислоты. На третьи сутки после обработки растений активность фермента возросла до 74,7—75,1 мг-экв./г.с соответственно. За счет повышения устойчивости растений, отмечено снижение уровня пораженности растений огурца болезнями. В зависимости от препаратов интенсивность развития корневых гнилей в среднем за годы исследований находилась в пределах 12,3—17,7% при 30,5% в контрольном варианте. Меньше развивались корневые гнили после применения микроудобрения КомплеМет — 12,3%. Обработка растений регуляторами роста способствовала снижению уровня пораженности огурца ложной мучнистой росой. Наименьшее развитие болезни отмечено в вариантах с Вимпел Макси, Эпин экстра и КомплеМет — 8,5% при 13,7% в контроле. **Выводы.** Выявлена тенденция к росту уровня активности пероксидазы у растений огурца после обработки регуляторами роста растений, что свидетельствует о повышении активности одной из ключевых неспецифических защитных реакций и, как следствие, неспецифической устойчивости растений. Установлена эффективность PPP на основе гуминовых кислот, биологически активных веществ и микроудобрения КомплеМет, как индукторов устойчивости растений к болезням. Наибольшую эффективность против корневых гнилей проявляет микроудобрение КомплеМет — 60%, среди регуляторов роста — Вимпел Макси, салициловая кислота, Эпин экстра (биологическая эффективность — 56, 55, 52% соответственно).

Действие PPP против ложной мучнистой росы наблюдается на начальных этапах развития болезни. Заметный эффект отмечается при применении Эпин экстра, Вимпел Макси и КомплеМет (биологическая эффективность — 38%).

### огурец, пленочные теплицы, регуляторы роста растений, индукторы устойчивости, корневые гнили, ложная мучнистая роса

<sup>1</sup> Onyshchenko O.,

<sup>2</sup> Chaiuk O.

Institute of Vegetable and Melon Growing NAAS, Instytutska str., 1, vill. Selektsiine, Kharkiv rg., Ukraine, 62478, e-mail: [iob.vchena@gmail.com](mailto:iob.vchena@gmail.com), [chaiuklu@gmail.com](mailto:chaiuklu@gmail.com)

### Inducing resistance of cucumber plants to diseases by using plant growth regulators

**Goal.** To investigate the influence of plant growth regulators (PGR) and microfertilizer as plant resistance inducers for reducing the development of cucumber diseases in film greenhouses. **Methods.** Field and laboratory. **Results.** Analysis of the activity of total peroxidase showed a positive dynamics of activation of this enzyme — an increase of 1.2—2.2 times, which is 14.3—54.6%. It was the highest in the version with the use of Epin extra and salicylic acid. For the third day after plant treatment, the enzyme activity increased to 74.7—75.1 mg-ekv/g.s. Due to increased plant resistance, a decrease in the level of infestation of cucumber plants is noted. Depending on the drugs, the intensity of development of root rot in the average years of research was kept within 12.3—17.7% at 30.5% in the control. The smallest development of root rot was observed after application of microfertilizer CompleMet — 12.3%. Treatment of plants by growth regulators led to a decrease in the level of damage of cucumber by downy mildew. The smallest development of the disease was noted in variants with Vimpel Maxi, Epin extra and CompleMet — 8.5% at 13.7% in control. **Conclusions.** The tendency to increase the level of activity of peroxidase in cucumber plants after treatment with plant growth regulators is revealed, which indicates an increase in the activity of one of the key non-specific protective reactions and, consequently, unspecific plant resistance. The effectiveness of PGR on the basis of humic acids, biologically active substances and microfertilizer CompleMet as an inducer of plant resistance to diseases has been established. The most effective against root rot is microfertilizer CompleMet — 60% among growth regulators: Vimpel Maxi, salicylic acid, Epin extra (biological efficiency — 56, 55, 52% respectively). Influence on the action of PGR against downy mildew is observed at the initial stages of disease development. A noticeable effect is observed when applying Epin extra, Vimpel Maxi and CompleMet (biological efficiency — 38%).

### cucumber, film greenhouses, plant growth regulators, resistance inducers, root rot, downy mildew

Рецензент:

С.О. Щербина,

кандидат сільськогосподарських наук,  
Інститут овочівництва і  
баштанництва НААН  
Надійшла 07.05.2019 р.

# ПОГЛИНАННЯ БУР'ЯНАМИ СПОЛУК NPK

## за різної густоти рослин проса прутоподібного

**Мета.** Встановити фактори негативного впливу бур'янів на рослини культури у процесі спільної вегетації. **Завдання.** Визначити обсяги поглинання сполук мінерального живлення бур'янами. **Методи.** Загальноприйнятні та спеціальні: польовий — вивчення впливу умов вирощування та агрозаходів на показники продуктивності проса прутоподібного; лабораторний — визначення кількісних та якісних ознак; статистичний — встановлення математичних моделей та статистичних залежностей між досліджуваними факторами та процесами. **Результати.** В середньому за роки досліджень рослини бур'янів за густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> виносили 95 кг/га азоту, а от збільшення густоти культурних рослин до 100—150 шт./м<sup>2</sup> сприяло зменшенню виносу до 45—32 кг/га. В той же час мінімальні показники виносу рослинами бур'янів азоту на посівах проса прутоподібного були за його густоти 200 шт./м<sup>2</sup> — 24 кг/га відповідно. Винос фосфору за густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> становив 57,7 кг/га, а от збільшення густоти культурних рослин до 100—150 шт./м<sup>2</sup> сприяло зменшенню виносу до 27,8—19,9 кг/га. В той же час мінімальні показники виносу рослинами бур'янів фосфору на посівах проса прутоподібного були за його густоти 200 шт./м<sup>2</sup> — 14,4 кг/га відповідно. **Висновок.** Дослідженнями визначили, що в середньому рослини бур'янів за густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> виносили 109 кг/га калію, а підвищення густоти посівів до 100—150 шт./м<sup>2</sup> сприяло зменшенню виносу до 51,8—37,1 кг/га. Мінімальні параметри виносу рослинами бур'янів калію на посівах проса прутоподібного були за густоти 200 шт./м<sup>2</sup> — 27,2 кг/га відповідно.

**бур'яни, просо прутоподібне, сполуки NPK**

Винос поживних речовин з урожаєм — важливий показник,

**<sup>1</sup>В.В. НАЙДЕНКО**

**<sup>2</sup>С.В. МОШКІВСЬКА,**

кандидат сільськогосподарських наук  
 Інститут біоенергетичних культур  
 і цукрових буряків НААН України  
 вул. Клінічна, 25, Київ, 03141, Україна  
 e-mail: <sup>1</sup>vasik.nw@gmail.com,  
<sup>2</sup>Svetlana19862010@ukr.net

який необхідно враховувати при визначенні потреби культур в добривах, розрахунку доз добрив в конкретних умовах [2, 3]. Оскільки переважна більшість бур'янів є конкурентами культурних рослин за спільно використовувани фактори життя, встановлено, що між кількістю поживних речовин, що виносяться бур'янами і культурними рослинами, існує зворотна залежність: чим більше поживних речовин виносять бур'яни, тим менше їх випадає на частку культури [4, 5].

Встановлено, що винос поживних речовин із ґрунту навіть при відносно малій чисельності бур'янів значний. За загальної кількості бур'янів до 30 шт./м<sup>2</sup> загалом виносяться із ґрунту близько 50 кг NPK. А от окремі види є рекордсменами по поглинанню поживних речовин з ґрунту. Таку ж кількість поживних речовин виносить пирій повзучий при чисельності від 21 до 30 стебел на 1 м<sup>2</sup> [6, 7].

Непродуктивне винесення поживних речовин бур'янами впливає на забезпеченість ґрунтів елементами живлення і, як наслідок, відіграє негативну роль у формуванні високих врожаїв сільськогосподарських культур [2].

Бур'яни вівсюг, лобода біла, ромашка непахуча, щиріця, маючи потужну кореневу систему, в окремі періоди вегетації витрачають вологи в 1,5—2 рази більше, ніж культурні. В результаті на засмічених полях вологість ґрунту в

кореневмісному шарі знижується на 2—5%. Разом з вологою вони поглинають з ґрунту і значну кількість цінних поживних речовин [1].

**Матеріали, методи та умови досліджень.** У дослідях використовували насіння сорту Морозко. Сівбу проводили з врахуванням лабораторної схожості насіння проса прутоподібного. А в подальшому, після сходів, виконували ручне коригування густоти посівів відповідно до параметрів схеми досліду.

Досліди проводили відповідно до методики випробування й застосування пестицидів та методики проведення досліджень у буряківництві [8, 9].

Місце проведення — дослідна ділянка Білоцерківської ДСС ІБ-КіЦБ НААНУ (Київська область, Білоцерківський район). Ґрунтово-кліматична зона нестійкого зволоження.

Площа посівної ділянки 20 м<sup>2</sup>, а облікової — 15 м<sup>2</sup>; повторність — 4-разова. Ґрунт дослідного поля чорнозем типовий вилугуваний крупнопилуватого середньо-суглинкового 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.

**Результати.** Багаторічна експлуатація плантацій проса прутоподібного за значного рівня забур'яненості посівів у перші роки може значно знизити не тільки рівень засвоєння рослинами елементів живлення з мінеральних добрив а й скоротити запаси наявних елементів живлення в ґрунті. Адже посіви закладаються з розрахунку на 15 років експлуатації, а щорічно навесні неможливо застосувати великі дози мінеральних добрив для підживлення рослин без ризику їх знищити. Крім того восени чи взимку вивозиться повністю вся вегетативна маса з поля, що унеможливорює повер-

нення значної кількості засвоєних бур'янами елементів живлення. А насіння бур'янів, що осипалося, становить доволі незначну частку порівняно з масою вегетативних частин.

Дані поглинання бур'янами **сполук азоту (N)** за різної густоти рослин проса прутоподібного наведено в таблиці 1. В середньому за роки досліджень рослини бур'янів за густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> виносили 95 кг/га азоту, а от збільшення густоти культурних рослин до 100—150 шт./м<sup>2</sup> сприяло зменшенню вносу до 45—32 кг/га. В той же час мінімальні показники вносу рослинами бур'янів азоту на посівах проса прутоподібного були за його густоти 200 шт./м<sup>2</sup> — 24 кг/га відповідно.

У наших дослідях рослини щиріці звичайної виносили за мінімальної густоти культурних рослин 2,74 г/м<sup>2</sup> азоту, за максимальної — 0,68, а рослини лободи білої відповідно 2,66 та 0,69 г/м<sup>2</sup>.

Ці два види можна віднести до таких що засвоюють азот з ґрунту максимально інтенсивно, а інші види бур'янів характеризувались нижчими скромнішими показниками. Так, за густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> рослини мишію сизого виносили 1,02 г/м<sup>2</sup> азоту, а гірчиці польової 0,92 г/м<sup>2</sup>, що приблизно втричі менше від показників щиріці звичайної та

лободи білої. Інші види ще менше засвоюють азоту з ґрунту: гірчак шорсткий — 0,73 г/м<sup>2</sup>, талабан польовий — 0,39 г/м<sup>2</sup>, просо півняче — 0,28 г/м<sup>2</sup>.

За густоти посівів проса прутоподібного 100 шт./м<sup>2</sup> лідерами із засвоєння азоту з ґрунту були види: лобода біла — 1,28 г/м<sup>2</sup>, щиріця звичайна — 1,18, мишію сизий — 0,55, гірчиця польова — 0,38 та гірчак шорсткий — 0,35 г/м<sup>2</sup>. Подальше зростання густоти посівів проса прутоподібного зменшило кардинально кількості спожитого рослинами бур'янів азоту з ґрунту, однак беззаперечні лідери із засвоєння цього елемента живлення залишились такими ж як і за менших норм висіву: лобода біла, щиріця звичайна, мишію сизий, гірчиця польова та гірчак шорсткий.

Не менш важливим для росту та розвитку рослин є **фосфор**. Оптимальне фосфорне живлення рослин стимулює всі процеси, пов'язані із заплідненням квіток, зав'язуванням, формуванням і досяганням плодів. Показники поглинання бур'янами сполук фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) за різної густоти рослин проса прутоподібного в досліді наведено в таблиці 2.

Встановлено, що в середньому за роки досліджень рослини бур'янів за густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> виноси-

ли 57,7 кг/га фосфору, а от збільшення густоти культурних рослин до 100—150 шт./м<sup>2</sup> сприяло зменшенню вносу до 27,8—19,9 кг/га. Мінімальні показники поглинання рослинами бур'янів фосфору на посівах проса прутоподібного були за його густоти 200 шт./м<sup>2</sup> — 14,4 кг/га відповідно.

За густоти посівів проса прутоподібного 50 шт./м<sup>2</sup> максимальним поглинання фосфору було у наступних видів бур'янів: лобода біла — 1,71 г/м<sup>2</sup>, щиріця звичайна — 1,26, мишію сизий — 0,74, гірчиця польова — 0,59, гірчак шорсткий — 0,45 г/м<sup>2</sup>.

За умови зростання густоти посівів проса прутоподібного 100 шт./м<sup>2</sup> максимальним поглинання фосфору було у видів бур'янів: лобода біла — 0,82 г/м<sup>2</sup>, щиріця звичайна — 0,54, мишію сизий — 0,40, гірчиця польова — 0,25 г/м<sup>2</sup>. В подальшому ж, за зростання густоти посівів проса прутоподібного зменшувався внос рослинами бур'янів фосфору на одиницю площі, однак в цілому серед лідерів по накопиченню цього елемента залишились усі вище згадані види бур'янів.

Поглинання бур'янами **сполук калію (K<sub>2</sub>O)** за різної густоти рослин проса прутоподібного, в середньому за роки досліджень, наведено в таблиці 3.

У досліді визначили, що росли-

**1. Поглинання бур'янами сполук азоту (N) за різної густоти рослин проса прутоподібного, середнє за 2016—2018 рр., г/м<sup>2</sup>**

Вид бур'яну	Густота рослин проса прутоподібного, шт./м <sup>2</sup>			
	50	100	150	200
Лобода біла	2,66	1,28	0,84	0,69
Незабутниця дрібноквіткова	0,24	0,09	0,07	0,05
Гірчак шорсткий	0,73	0,35	0,24	0,12
Щиріця звичайна	2,74	1,18	0,86	0,68
Нетреба звичайна	0,05	0,04	0,03	0,02
Куколиця біла	0,23	0,18	0,16	0,12
Талабан польовий	0,39	0,15	0,12	0,08
Гірчиця польова	0,92	0,38	0,31	0,22
Просо півняче	0,28	0,15	0,11	0,07
Мишію сизий	1,02	0,55	0,39	0,24
Інші злаки	0,08	0,06	0,03	0,02
Інші види	0,14	0,09	0,07	0,05
Бур'яни всього	9,5	4,5	3,2	2,4
HIP <sub>0,05</sub>	0,005			

**2. Поглинання бур'янами сполук фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) за різної густоти рослин проса прутоподібного, середнє за 2016—2018 рр., г/м<sup>2</sup>**

Вид бур'яну	Густота рослин проса прутоподібного, шт./м <sup>2</sup>			
	50	100	150	200
Лобода біла	1,71	0,82	0,54	0,45
Незабутниця дрібноквіткова	0,12	0,05	0,04	0,02
Гірчак шорсткий	0,45	0,22	0,15	0,07
Щиріця звичайна	1,26	0,54	0,40	0,31
Нетреба звичайна	0,03	0,02	0,02	0,02
Куколиця біла	0,17	0,13	0,11	0,08
Талабан польовий	0,33	0,13	0,10	0,07
Гірчиця польова	0,59	0,25	0,20	0,14
Просо півняче	0,22	0,12	0,08	0,05
Мишію сизий	0,74	0,40	0,28	0,18
Інші злаки	0,06	0,05	0,02	0,01
Інші види	0,09	0,06	0,05	0,03
Бур'яни всього	5,77	2,78	1,99	1,44
HIP <sub>0,05</sub>	0,003			

**3. Поглинання бур'янами сполук калію (K<sub>2</sub>O) за різної густоти рослин проса прутоподібного, середнє за 2016—2018 рр., г/м<sup>2</sup>**

Вид бур'яну	Густота рослин проса прутоподібного, шт./м <sup>2</sup>			
	50	100	150	200
Лобода біла	3,04	1,47	0,96	0,79
Незабутниця дрібноквіткова	0,24	0,09	0,07	0,05
Гірчак шорсткий	0,77	0,38	0,26	0,13
Щиріця звичайна	3,36	1,45	1,06	0,83
Нетреба звичайна	0,05	0,04	0,03	0,02
Куколиця біла	0,27	0,21	0,19	0,14
Талабан польовий	0,45	0,18	0,13	0,10
Гірчиця польова	1,00	0,42	0,33	0,24
Просо півняче	0,34	0,18	0,13	0,08
Мишію сизий	1,12	0,60	0,43	0,27
Інші злаки	0,09	0,07	0,04	0,02
Інші види	0,16	0,10	0,08	0,06
Бур'яни всього	10,90	5,18	3,71	2,72
HIP <sub>0,05</sub>	0,004			



ни бур'янів за густоти посівів проса прутюподібного 50 шт./м<sup>2</sup> виносили 109 кг/га калію, а підвищення густоти посівів до 100—150 шт./м<sup>2</sup> сприяло зменшенню показника до 51,8—37,1 кг/га. В той же час мінімальні параметри поглинання рослинами бур'янів калію на посівах проса прутюподібного були за густоти 200 шт./м<sup>2</sup> — 27,2 кг/га відповідно.

Встановлено, що за густоти посівів проса прутюподібного 50 шт./м<sup>2</sup> максимально поглинали калій види бур'янів: шириця звичайна — 3,36 г/м<sup>2</sup>, лобода біла — 3,04, мишій сизий — 1,12, гірчиця польова — 1,00 г/м<sup>2</sup>.

За збільшення параметрів густоти посівів проса прутюподібного до 100 шт./м<sup>2</sup> максимальний винос калію був у наступних видів бур'янів: лобода біла — 1,47 г/м<sup>2</sup>, шириця звичайна — 1,45, мишій сизий — 0,60, гірчиця польова — 0,42, гірчак шорсткий — 0,38 г/м<sup>2</sup>. Подальше збільшення густоти посівів проса прутюподібного призводило до зменшення виносу рослинами бур'янів калію в цілому, однак серед лідерів з накопичення цього елемента залишилися усі вище перераховані види бур'янів.

## ВИСНОВОК

Незважаючи на підвищене накопичення окремими видами бур'янів азоту, фосфору чи калію, найбільше поглинали з одиниці площі поля основних елементів живлення ті рослини, що формували найбільшу вегетативну масу або були максимально численними: лобода біла, шириця звичайна, мишій сизий. Малочисельні види бур'янів, навіть зі значними коефіцієнтами виносу елементів живлення, не могли конкурувати з цими видами за обсягами виносу на одиницю площі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Баздирев Г.І. Захист сільськогосподарських культур від бур'янів. Москва: Колос, 2004. 328 с.
2. Никонова Г.Н., Никонов М.В. Винос сорняками елементів питания из почвы в посевах ярового рапса. *Земледелие*. 2008. № 2. С. 36—37.
3. Сискевич, Ю.И., Никонова Г.Н. Винос основных элементов питания из почвы в зависимости от степени засоренности. *Агрохимический вестник*. 2009. № 2. С. 32—33.
4. Sanderson MA, Reed RL (2000) Switchgrass growth and development: water, nitrogen, and plant density effects. *J Range Manage* 53:221-227.
5. Rehm GW, Sorenson RC, Moline WJ (1976) Time and rate of fertilizer application for seeded warm-season and bluegrass pastures: I. Yield and botanical composition. *Agron J* 68:559-564.
6. Seepaul R, Macoon B, Reddy KR, Baldwin B (2011) Switchgrass (*Panicum virgatum* L.) intraspecific variation and thermo tolerance classification using in vitro seed germination assay. *Amer J Plant Sci* 2:134-147.
7. Smart AJ, Moser LE (1997) Morphological development of switchgrass as affected by planting date. *Agron J* 89:958-962.
8. Трибель С.О., Сигарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методика випробування і застосування пестицидів; за ред. проф. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
9. Роїк М.В., Гізбуллін Н.Г., Сінченко В.М., Присяжнюк О.І. та ін. Методики проведення досліджень у буряківництві; під заг. ред. академіка НААН М.В. Роїка та членкореспондента НААН Н.Г. Гізбулліна. Київ: ФОП Корзун Д.Ю., 2014. 374 с.

<sup>1</sup>Найденко В.В., <sup>2</sup>Мошкова С.В.  
 Інститут біоенергетических культур  
 и сахарной свеклы НААН України,  
 ул. Клиническая, 25, Киев, 03141,  
 Украина, e-mail:<sup>1</sup>vasik.nw@gmail.com,  
<sup>2</sup>Svetlana19862010@ukr.net

### Винос сорняками елементів NPK при разній густоті рослин проса прутюподібного

**Цель.** Определить факторы негативного влияния сорняков на растения культуры в процессе их совместной вегетации. **Задача:** определить объемы поглощения элементов минерального питания сорняками. **Методы.** Общепринятые и специальные методы: полевой — изучение влияния условий выращивания и зимостойкости на показатели производительности проса прутюподібного; лабораторный — определение количественных и качественных признаков; статистический — установление математических моделей и статистических зависимостей между исследуемыми факторами и процессами. **Результаты.** В среднем за годы исследований растения сорняков при густоте посевов проса прутюподібного 50 шт./м<sup>2</sup> выносили 95 кг/га азота. Увеличение густоты культурных растений до 100—150 шт./м<sup>2</sup> способствовало уменьшению выноса до 45—32 кг/га. Минимальные показатели выноса растениями сорняков азота на посевах проса прутюподібного были при его густоте 200 шт./м<sup>2</sup> — 24 кг/га. Винос фосфора при плотности посева проса прутюподібного 50 шт./м<sup>2</sup> был 57,7 кг/га фосфора, а увеличение густоты культурных растений до 100—150 шт./м<sup>2</sup> способствовало уменьшению выноса до

27,8—19,9 кг/га. Минимальные показатели выноса растениями сорняков фосфора на посевах проса прутюподібного были при его густоте 200 шт./м<sup>2</sup> — 14,4 кг/га соответственно. **Вывод.** Проведенные исследования позволили определить, что в среднем за годы исследований растения сорняков при густоте посевов проса прутюподібного 50 шт./м<sup>2</sup> выносили 109 кг/га калія, а повышение густоты посевов до 100—150 шт./м<sup>2</sup> способствовало уменьшению выноса до 51,8—37,1 кг/га. Минимальные параметры выноса растениями сорняков калія на посевах проса прутюподібного были при густоте 200 шт./м<sup>2</sup> — 27,2 кг/га.

### сорняки, просо прутюподібное, элементы NPK

<sup>1</sup>Naydenko V.,  
<sup>2</sup>Moshkivska S.  
 Institute of Bioenergetic Cultures and  
 Sugar Beet of NAAS, 25, Clinical str.,  
 Kyiv, Ukraine, 03141,  
 e-mail:<sup>1</sup>vasik.nw@gmail.com,  
<sup>2</sup>Svetlana19862010@ukr.net

### Vinos buryanami company NPK for different husband of plants of proceed prtrropydybno

**Goal.** To establish the factors of negative influence of weeds on plants of culture in the process of their joint vegetation. **Task:** to determine volumes of absorption of compounds of mineral nutrition by weeds. **Methods.** Common and special methods: Field — study of the influence of conditions of cultivation and agro measures on productivity indicators of millet; laboratory — definition of quantitative and qualitative characteristics; statistical — the establishment of mathematical models and statistical dependencies between the investigated factors and processes. **Results.** On average, over the years of research, weed plants yielded 95 kg / ha of nitrogen for the density of crops of millet, 50 pct/m<sup>2</sup>, and the increase in the density of cultivated plants to 100—150 pct/m<sup>2</sup> contributed to reducing the removal to 45—32 kg/ha. At the same time, the minimum indices of nitrogen weeds planting on the wheat grassland crops were 200 pct/m<sup>2</sup> — 24 kg/ha, respectively. The removal of phosphorus at the density of crops of millet crops of 50 pct/m<sup>2</sup> was 57.7 kg/ha of phosphorus, and from an increase in the density of cultivated plants to 100—150 pct/m<sup>2</sup>, the reduction of the removal was reduced to 27.8—19.9 kg/ha. At the same time, the minimum indices of removal of phosphorous weeds by plants on the crops of millet were the density of 200 pct/m<sup>2</sup> — 14.4 kg/ha, respectively. **Conclusion.** The conducted studies allowed to determine that, on average, over the years, weeds of plants per hundred cubic meters of poppy-stalks produced 109 kg/hectare of potassium, while increasing the density of crops to 100—150 pct/m<sup>2</sup> contributed to a decrease in take-off to 51.8—37.1 kg/ha. At the same time, the minimum parameters of the removal of potassium weeds by plants on millet crops were 200 pct/m<sup>2</sup> — 27.2 kg/ha respectively.

### sturgeons, millet-like, NPK compounds

Рецензент:

Я. П. Макух,

доктор сільськогосподарських наук  
 Інститут біоенергетических культур  
 і цукрових буряків НААН України  
 Надійшла 29.03.2019 р.

# ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ ТА РЕГУЛЯТОРІВ

## росту на розвиток альтернатіозу картоплі в умовах Полісся України

**Мета.** Оцінити ефективність різних схем із застосуванням протруйників та стимуляторів росту окремо та в суміші, на різних сортах картоплі на штучному інфекційному фоні *Alternaria spp.* **Методи.** Дослідження польові, дрібноділянкові. Моніторинг розвитку альтернатіозу у вегетаційний період рослин картоплі, а основних хвороб на бульбах — під час зберігання врожаю, згідно із загальноприйнятими методиками. Досліджувані сорти — іноземної селекції (Карлена, Гала, Рів'єра). Схеми дослідження включали 9 варіантів: 1 — контроль; 2 — Потейтін; 3 — Сімпто; 4 — Шедевр; 5 — Ас-Селектив; 6 — Шедевр + Сімпто; 7 — Шедевр + Потейтін; 8 — Ас-Селектив + Сімпто; 9 — Ас-Селектив + Потейтін. **Результати.** У роки досліджень сорти Гала і Рів'єра менше уражувалися альтернатіозом, ніж сорт Карлена. Встановлено, що обробка бульб картоплі перед посадкою за умов поєднання препаратів Ас-Селектив + Сімпто підвищувала стійкість проти альтернатіозу та має позитивну дію для всіх досліджуваних сортів картоплі, розвиток хвороби становив 5,1—5,6%, а поширення — 20,6—30,2%. Встановлено, що бульби картоплі сортів Гала і Рів'єра у всіх досліджуваних варіантах під час збирання врожаю були уражені фузаріозом (розвиток хвороби становив 1,86—3,24%) і паршею звичайною (розвиток хвороби — 0,94—3,24%). Бульби картоплі сорту Карлена були уражені фузаріозом, паршею звичайною, ризоктоніозом і альтернатіозом. Хвороби фузаріоз і альтернатіоз уражали бульби на всіх варіантах дослідження з обробкою препаратів та на контролі. Ураження бульб фузаріозом становило 1,88—3,24%. Ураження паршею звичайною становило 0,91—1,64%. Ураження бульб хворобами ризоктоніоз і альтернатіоз спостерігалось у варіантах дослідження: контроль, Потейтін, Сімпто, Шедевр, Ас-Селектив. Ураження ризоктоніозом становило

**С.К. БОМОК,**

Інститут захисту рослин НААН,  
вул. Васильківська 33, м. Київ, Україна  
e-mail: sveta029009@ukr.net

до 0,50—0,90%, альтернатіозом — 0,50—1,0%. Ці ж протруйники в комбінації з регуляторами росту виявились більш ефективними для сорту Карлена, де хвороби ризоктоніоз та альтернатіоз були відсутні. **Висновки.** Встановлено ефективність дії препаратів проти *Alternaria spp.* на рослинах і проти фузаріозу, парші звичайної, ризоктоніозу та альтернатіозу на бульбах трьох сортів картоплі. Дослідження 2019 р. дають змогу визначити найбільш дієві варіанти обробки картоплі, що забезпечать високу ефективність захисту рослин картоплі від хвороб.

**картопля, сорт, розвиток хвороби, альтернатіоз, протруйники, регулятори росту**

У структурі вирощуваних сільськогосподарських культур одне з основних місць в агроценозах України займає картопля. Вона є вимогливою сільськогосподарською культурою та часто уражається різними фітопатогенами, особливо альтернатіозом.

**Альтернатіоз** — поширене захворювання картоплі, що завдає найбільшої шкоди в Лісостепу і Степу, також останнім часом недобір урожаю спостерігається у сприйнятливих сортів картоплі і на Поліссі України.

За даними досліджень та на основі фітопатологічної експертизи картоплі, проведених на виробничих площах в 20-ти різних сільськогосподарських підприємствах Полісся України в 2009—2011 рр., встановлено, що розповсюдженість та розвиток альтернатіозу картоплі варіюють в межах 34,9—70,3 та 18,5—43,8%.

Для ранніх сортів картоплі власний найвищий рівень розвитку альтернатіозу — 37,6—46,4%, для середньоранніх — 29,7—34,2, середньостиглих — 24,7—29,1, найменшим розвиток хвороби був на середньопізніх сортах — 13,7—24,1% [1].

Нині спостерігається зростання шкідливості цієї хвороби картоплі в усьому світі. У своїх роботах пишуть про це українські вчені В.Г. Сергієнко (2013), Ю.М. Сергієнко (2006), Л.А. Лазарчук (2015) та ін., [1—9] також іноземні автори [10—12].

Хвороба альтернатіоз найбільше уражує бадилля ранніх сортів, зменшуючи врожай бульб більше ніж на 40%. Погіршується зберігання картоплі, що знижує здатність до проростання бульб у полі після посадки. Розвитку хвороби сприяють погодні умови, що за останні роки значно змінилися. Оптимальна температура для проростання конідій 24—30°C, мінімальна 7°C, проте останнім часом спостерігається адаптація збудників до більш низьких температур. Для проростання конідій і росту міцелію необхідна вологість повітря 90—100% [3].

Найпоширенішим методом захисту від хвороб картоплі є хімічний. Він включає велику кількість сучасних препаративних форм, більшість з яких належать до різних груп органічних сполук та характеризуються певною специфікою фізіологічного механізму дії. Вплив препаратів на ріст, розвиток та продуктивність ураженої фітопатогеном рослини вивчено недостатньо [2].

Тому постає питання пошуку способів найбільш ефективного застосування препаратів захисно-стимулюючої дії для вегетуючих рослин картоплі. Нові можливості у цьому напрямі відкриваються у зв'язку із створенням сучасних ефективних протруйників та ре-

гуляторів росту, що використовуються як окремо так і в суміші.

Науковцями вивчено та удосконалено велику кількість технологій щодо систем заходів захисту при ураженні картоплі збудниками хвороб, яка дозволяє раціонально використовувати хімічні засоби захисту рослин. Проте, кожного року асортимент хімічних препаратів розширюється, оновлюється і удосконалюється [2].

**Мета досліджень:** оцінити ефективність різних схем застосування протруйників та стимуляторів росту окремо та в суміші, на різних сортах картоплі на штучному інфекційному фоні *Alternaria spp.*

**Матеріали та методика досліджень.** Польовий дослід закладали впродовж 2017—2018 рр. на полях ФГ «Габенець» у с. Осівці Брусилівського району Житомирської області. Для дослідів використовували протруйники (Шедевр, Ас-Селектив), стимулятори росту (Потейтін, Сімпто) та їх комбінації. Дослід проводили на трьох сортах картоплі: Галя, Карлена, Рів'єра.

**Сорт Галя** — середньоранній. Vegetaційний період становить 70—80 днів. Бульби жовтуваті із глянцеvim блиском, круглої форми, однорідні за формою, м'якуш жовтого кольору. Квітки білого кольору. Урожай товарних бульб на 40-й день після появи сходів — 170 ц/га, наприкінці вегетації загальна врожайність сорту — до 700 ц/га.

**Сорт Карлена** — ранньостиглий. Vegetaційний період — 65—80 днів. Урожайність: 45,0 т/га. Вміст крохмалю — 11,6—13,2%. Бульби — жовті, м'якуш — світло-жовтий. Стійкий проти раку картоплі, золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди. Чутливий до фітофтори. За даними оригіатора, середньостійкий до вірусу У.

**Сорт Рів'єра** — ранній, високврожайний сорт. Vegetaційний період становить 55—65 днів. Бульби білі, овальної форми, м'якуш — світло-жовтий. Стійкість проти: золотистої картопляної цистоутворюючої нематоди (Ro1, Ro4), ризоктоніозу, раку (D1), фітофторозу, залізистих плямистостей, вірусу скручування листя, вірусу Ун, Уnt — висока; проти чорної ніжки — середня до високої; проти фітофторозу бадилля та парші — чутливий.

Для одержання достовірних даних висаджували по 10 бульб кожного випробовуваного зразка у 4-разовій повторності.

Бульби обробляли у польових умовах регуляторами росту Потейтін і Сімпто, а також протруйниками Шедевр і Ас-Селектив окремо та в суміші. Під час виконання досліду було рівномірно нанесено препарати з дотриманням норм витрати та технологічних вимог, ідентичних до еталонного варіанта. Оброблені бульби вміщували у поліетиленові тришарові мішки з етикеткою, на якій вказували: сорт, препарат, норму витрати та інші необхідні дані. Польовий дослід із обробленими бульбами було закладено впродовж одного дня. Технологія вирощування картоплі — загальноприйнята для регіону.

Варіантів досліду у 2017 р. було чотири: контроль, Шедевр, Потейтін, Шедевр + Потейтін. У 2018 р. схему розширили до дев'яти варіантів: контроль, Шедевр, Ас-Селектив, Потейтін, Сімпто, Шедевр + Потейтін, Шедевр + Сімпто, Ас-Селектив + Сімпто, Ас-Селектив + Потейтін (табл. 1).

На початку фази бутонізації картоплі було проведено інокуляцію рослин збудником хвороб *Alternaria spp.* за допомогою побутового обприскувача «Росинка». Інфекційне навантаження — 10—15 конідій у полі зору мікроскопа за збільшення у 120 разів [13]. Че-

рез 15 днів після інокуляції, було проведено фітопатологічні оцінювання розвитку хвороби картоплі. Оцінку стійкості проводили за шкалою, розробленою Інститутом картоплярства [14].

Ідентифікацію збудників грибних хвороб бульб картоплі проводили в Інституті захисту рослин НААН України, за загальноприйнятими методиками.

**Результати і обговорення.** За результатами досліджень 2017—2018 рр. встановлено, що сорти Галя і Рів'єра менше уражалися альтернатіозом, ніж сорт Карлена. В середньому по роках розвиток хвороби становив у контрольному варіанті на сорті Рів'єра — 10,5%, на сорті Галя — 11,0%, поширення відповідно 40,3 і 42,5%. Розвиток хвороби на сорті Карлена — 26,1%, поширення — 67,9% (табл. 2).

Найбільш ефективною схемою застосування для сорту Галя були Шедевр, Ас-Селектив, Шедевр + Потейтін, Шедевр + Сімпто, Ас-Селектив + Потейтін і Ас-Селектив + Сімпто, де розвиток хвороби становив 5,1—5,6%, поширення — 20—30%, а у контролі відповідно 11,0% і 42,5%.

Найефективнішою схемою застосування для сорту Рів'єра був Ас-Селектив, Шедевр + Потейтін, Шедевр + Сімпто, Ас-Селектив + Потейтін і Ас-Селектив + Сімпто, де розвиток хвороби становив 5,2—5,7%, поширення — 15,1—

### 1. Схема дослідів

Варіанти обробки	Норма витрати*
<b>Контроль</b> (обробка водою)	—
<b>Потейтін</b> — природні фітогормони: комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду із бурштиновою кислотою та біогенними мікроелементами	2 мг
<b>Сімпто</b> — продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів — 1 г/л (насичені та ненасичені жирні кислоти (C <sub>14</sub> —C <sub>28</sub> ), поліцукри, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової та ауксинової природи) та комплекс біогенних мікроелементів — 0,014 г/л	3 мл
<b>Шедевр</b> — імідаклоприд 280 г/л+тіабендозол 80 г/л	5 мл
<b>Ас-Селектив</b> — тіаметоксам, 100 г/л + ацетаміприд, 100 г/л + флудиоксоніл, 20 г/л	10 мл
<b>Шедевр</b> — імідаклоприд 280 г/л+тіабендозол 80 г/л + <b>Сімпто</b> — продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів — 1 г/л (насичені та ненасичені жирні кислоти (C <sub>14</sub> —C <sub>28</sub> ), поліцукри, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової та ауксинової природи) та комплекс біогенних мікроелементів — 0,014 г/л	Шедевр (5 мл) + Сімпто (3 мл)
<b>Шедевр</b> — імідаклоприд 280 г/л+тіабендозол 80 г/л + <b>Потейтін</b> — природні фітогормони: комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду із бурштиновою кислотою та біогенними мікроелементами	Шедевр (5 мл) + Потейтін (2 мг)
<b>Ас-Селектив</b> — тіаметоксам, 100 г/л + ацетаміприд, 100 г/л + флудиоксоніл, 20 г/л + <b>Сімпто</b> — продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів — 1 г/л (насичені та ненасичені жирні кислоти (C <sub>14</sub> —C <sub>28</sub> ), поліцукри, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової та ауксинової природи) та комплекс біогенних мікроелементів — 0,014 г/л	Ас-Селектив (10 мл) + Сімпто (3 мл)
<b>Ас-Селектив</b> — тіаметоксам, 100 г/л + ацетаміприд, 100 г/л + флудиоксоніл, 20 г/л + <b>Потейтін</b> — природні фітогормони: комплекс 2,6-диметилпіридин-1-оксиду із бурштиновою кислотою та біогенними мікроелементами	Ас-Селектив (10 мл) + Потейтін (2 мг)
<b>Примітка</b> * — 150 мл води/10 кг бульб	

30,2%, для порівняння у контролі відповідно 10,5 і 40%.

Найефективнішою схемою захисту для сорту Карлена був Ас-Селектив + Сімпто, де розвиток хвороби становив 5,1%, поширення хвороби — 30%, в порівнянні із контролем, відповідно, 26,1 і 67,9%.

Отже, встановлено, що обробка бульб картоплі перед посадкою за умов поєднання препаратів підвищувала стійкість картоплі проти альтернаріозу, обробка фунгіцидом та стимулятором ростом Ас-Селектив + Сімпто має позитивну дію для всіх досліджуваних сортів, розвиток хвороби становив від 5,1 до 5,6%, відповідно поширення від 20,6 до 30,2%.

Під час збирання врожаю картоплі на бульбах було виявлено чотири грибні хвороби: фузаріоз, парша звичайна, ризоктоніоз та альтернаріоз.

На бульбах картоплі сорту Гала виявлено фузаріоз та паршу звичайну. Показник ураження фузаріозом на всіх варіантах варіював у межах 1,86—2,9%, у контролі становив 3,24%. Ураження бульб картоплі паршею звичайною на всіх досліджуваних варіантах із обробкою препаратів був на рівні контролю 0,94—1,14% (табл. 3).

Бульби картоплі сорту Рів'єра

**2. Ураження листків картоплі під дією препаратів за різних схем застосування проти *Alternaria* spp. у фазу бутонізації картоплі (Житомирська обл., Брусилівський р-н, с. Осівці, ФГ «Габенець», 2017—2018 рр.)**

Варіанти обробки \ Сорти	Гала			Рів'єра			Карлена		
	2017 р.	2018 р.	середнє	2017 р.	2018 р.	середнє	2017 р.	2018 р.	середнє
<b>Розвиток хвороби, %</b>									
Контроль	8,5	13,5	11,0	15,5	5,5	10,5	26,2	26	26,1
Потейтін	9,2	10,0	9,6	15,7	10,0	12,8	28,0	10,2	19,1
Сімпто	—*	11,6	11,6	—	12,9	12,9	—	15,6	15,6
Шедевр	5,5	5,0	5,2	5,2	10,0	7,6	8,3	10,7	9,5
Ас-Селектив	—	5,5	5,5	—	10,0	10,0	—	8,7	8,7
Шедевр + Потейтін	5,0	5,3	5,1	5,0	4,1	5,5	5,2	14,8	10,0
Шедевр + Сімпто	—	5,2	5,2	—	5,4	5,4	—	8,7	8,7
Ас-Селектив + Потейтін	—	5,2	5,2	—	5,7	5,7	—	11,3	11,3
Ас-Селектив + Сімпто	—	5,6	5,6	—	5,2	5,2	—	5,1	5,1
<b>Поширення хвороби, %</b>									
Контроль	45,0	40,0	42,5	39,2	40,3	39,7	70,7	65,1	67,9
Потейтін	40,7	35,5	38,1	55,1	40,5	47,8	60,6	70,1	65,4
Сімпто	—	45,2	45,2	—	40,1	40,1	—	80,6	80,6
Шедевр	24,8	20,2	22,5	35,3	42,1	38,7	50,5	60,2	55,3
Ас-Селектив	—	30,1	30,1	—	30,2	30,2	—	45,2	45,2
Шедевр + Потейтін	30,2	20,3	25,2	30,4	25,2	27,8	30,3	50,2	40,2
Шедевр + Сімпто	—	20,2	20,2	—	15,3	15,3	—	55,2	55,2
Ас-Селектив + Потейтін	—	20,1	20,1	—	15,2	15,2	—	60,1	60,1
Ас-Селектив + Сімпто	—	20,6	20,6	—	15,1	15,1	—	30,2	30,2
Примітка —* сорти та схеми застосування не були залучені в певний період									

**3. Частка уражених бульб картоплі мікозами під дією препаратів за їх різних схем застосування під час збору врожаю (Житомирська обл., Брусилівський р-н, с. Осівці, ФГ «Габенець», 2017—2018 рр.)**

Варіанти обробки \ Сорти	Ураження бульб картоплі хворобами, %											
	2017 р.			2018 р.			середнє			середнє		
	фузаріоз	парша звичайна	ризоктоніоз	альтернаріоз	середнє	середнє	середнє	середнє	середнє	середнє	середнє	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Сорт Гала</b>												
Контроль	2,15	3,60	3,24	1,05	1,20	1,12	0	0	0	0	0	0
Потейтін	2,10	2,20	2,90	1,03	1,25	1,14	0	0	0	0	0	0
Сімпто	—*	2,10	2,10	—	1,04	1,04	—	0	0	—	0	0
Шедевр	1,02	2,10	1,86	1,09	1,07	1,08	0	0	0	0	0	0
Ас-Селектив	—	2,06	2,06	—	0,97	0,97	—	0	0	—	0	0
Шедевр + Потейтін	0,97	2,10	1,94	1,09	0,98	1,03	0	0	0	0	0	0
Шедевр + Сімпто	—	2,22	2,22	—	0,98	0,98	—	0	0	—	0	0
Ас-Селектив + Потейтін	—	2,08	2,08	—	1,00	1,00	0	0	0	0	0	0
Ас-Селектив + Сімпто	—	2,08	2,08	—	0,94	0,94	—	0	0	—	0	0
<b>Сорт Рів'єра</b>												
Контроль	4,40	2,08	3,24	1,11	0	0,55	0	0	0	0	0	0
Потейтін	3,10	2,17	2,90	1,04	0	0,52	0	0	0	0	0	0
Сімпто	—	2,10	2,10	—	0	0	0	0	0	0	0	0
Шедевр	2,70	1,02	1,86	1,04	0	0,52	—	0	0	—	0	0
Ас-Селектив	—	1,04	1,04	—	0	0	—	0	0	—	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Шедевр + Потейтін	2,90	0,98	1,94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Шедевр + Сімпто	—	0,94	0,94	—	0	0	—	0	0	—	0	0
Ас-Селектив + Потейтін	—	0,97	0,97	—	0	0	0	0	0	0	0	0
Ас-Селектив + Сімпто	—	1,04	1,04	—	0	0	—	0	0	—	0	0
<b>Сорт Карлена</b>												
Контроль	3,65	2,17	2,89	1,90	1,38	1,64	0,70	0,50	0,60	0,90	0,80	0,85
Потейтін	3,57	2,08	2,82	1,04	0,93	0,98	0,50	0,50	0,50	0,40	0,60	0,50
Сімпто	—	2,22	2,22	—	0,91	0,91	—	0,50	0,50	—	0,93	0,93
Шедевр	3,37	3,12	3,24	0,96	0,90	0,93	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,55
Ас-Селектив	—	2,15	2,15	—	0,92	0,92	—	0,70	0,70	—	0,60	0,60
Шедевр + Потейтін	3,26	2,12	2,86	0,93	0,97	0,95	0	0	0	0	0	0
Шедевр + Сімпто	—	1,98	1,98	—	0,98	0,98	—	0	0	—	0	0
Ас-Селектив + Потейтін	—	1,88	1,88	—	0,88	0,92	0	0	0	—	0	0
Ас-Селектив + Сімпто	—	2,22	2,22	—	0,94	0,94	—	0	0	—	0	0

Примітка —\* сорти та схеми застосування не були залучені в певний період

у всіх варіантах були уражені фузаріозом, із обробкою препаратів їх кількість становила від 0,94 до 2,90%, в порівнянні із контролем 3,24%. Парша звичайна була виявлена тільки у 2017 р. у варіантах Потейтін, Шедевр у кількості 1,04% та на контролі — 11,1%.

Сорт Карлена був уражений фузаріозом, паршею звичайною, ризоктоніоз та альтернаріозом. Ураження бульб фузаріозом у всіх досліджуваних варіантах становило 1,88—3,24%, у контрольному варіанті було на рівні 2,89%. Ураження паршею звичайною було у всіх варіантах досліду із препаративною обробкою та становило 0,91—0,98%, у контролі — 1,64%. Ураження ризоктоніозом було в межах 0,50—0,70% на варіантах контроль, Потейтін, Сімпто, Шедевр та Ас-Селектив. Ураження альтернаріозом у варіантах досліду Потейтін, Сімпто, Шедевр, Ас-Селектив становило 0,50—0,93%, у контролі — 0,85%.

Бульби картоплі сорту Карлена були уражені фузаріозом, паршею звичайною, ризоктоніозом і альтернаріозом. Хвороби фузаріоз і альтернаріоз уражали бульби на всіх варіантах досліду з обробкою препаратів та на контролі. Ураження бульб фузаріозом становило 1,88—3,24%, ураження паршею звичайною — 0,91—1,64%. Ураження бульб хворобами ризоктоніоз і альтернаріоз спостерігалось у варіантах досліду контроль, Потейтін, Сімпто, Шедевр та Ас-Селектив. Ураження ризоктоніозом становило 0,50—0,90%, аль-

тернаріозом — 0,50—1,0%. Тоді, як ці ж протруйники в комбінації з регуляторами росту виявились більш ефективними для сорту Карлена, а хвороби ризоктоніоз та альтернаріоз були відсутні.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** У роки досліджень сорти Гала і Рів'єра менше уражалися альтернаріозом, ніж сорт Карлена. Встановлено, що обробка бульб картоплі перед посадкою за умов поєднання препаратів Ас-Селектив + Сімпто підвищувала стійкість проти альтернаріозу та має позитивну дію для всіх досліджуваних сортів картоплі, розвиток хвороби становив

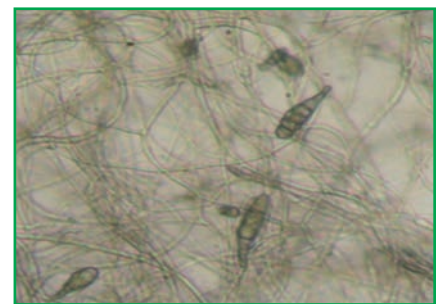
5,1—5,6%, а поширення — 20,6—30,2%.

Встановлено, що бульби картоплі сортів Гала і Рів'єра у всіх досліджуваних варіантах під час збирання врожаю були уражені фузаріозом (розвиток хвороби становив 1,86—3,24%) і паршею звичайною (розвиток хвороби становив 0,94—3,24%).

Бульби картоплі сорту Карлена були уражені фузаріозом, паршею звичайною, ризоктоніозом і альтернаріозом. Хвороби фузаріоз і альтернаріоз уражали бульби на всіх варіантах досліду з обробкою препаратів та на контролі. Ураження бульб фузаріозом становило 1,88—3,24%. Ураження паршею звичайною становило 0,91—1,64%. Ураження бульб хворобами ризоктоніоз і альтернаріоз спостерігалось у варіантах досліду — контроль, Потейтін, Сімпто, Шедевр та Ас-Селектив. Ураження ризоктоніозом було в межах 0,50—0,90%, альтернаріозом — 0,50—1,0%. Ці ж протруйники в комбінації з регуляторами росту виявились більш



Симптоми ураження листків картоплі сорту Карлена альтернаріозом (оригінальне фото)



Міцелій та конідії збудника *Alternaria* spp. (фото під мікроскопом) (оригінальне фото)



ефективними для сорту Карлена, де хвороби ризоктоніоз та альтернариоз були відсутні. Встановлено ефективність дії препаратів щодо збудника *Alternaria spp.* на рослинах трьох сортів та щодо фузаріозу, парші звичайної, ризоктоніозу й альтернариозу на бульбах картоплі.

Продовження досліджень у 2019 р. визначить найбільш дієві варіанти обробки картоплі, що забезпечать високу ефективність захисту рослин картоплі від хвороб.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Положенець В.М., Немерицька Л.В., Журавська І.А., Федорчук С.В. Біологічні особливості збудника альтернариозу картоплі та обґрунтування заходів захисту в умовах Полісся України. *Агротрибуналь виробництва Полісся*. Вип. 2014. №7. С. 52—55.
2. Лазарчук Л.А. Ефективність елементів системи захисту картоплі від хвороб і колорадського жука. *Вісник Житомирського національного агрокологічного університету*. 2015. № 1(1). С. 174—180.
3. Сергієнко В.Г., Шита О.В., Цукрун Р.П., Богданович С.В. Сучасні пестициди в системі захисту картоплі від хвороб і шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2011. № 8. С. 18—21.
4. Сергієнко Ю.М., Тимошенко Т.В. Вплив обробки картоплі пестицидами та мікроелементами на фітосанітарний стан посівів і урожай. *Картоплярство: Зб. наук. праць*. Київ, 2001. Вип. 31. С. 125—130.
5. Бородай В.В., Войцешина Н.І., Колтунов В.А. Оцінка стійкості сортів *Solanum tuberosum* L. до фузаріозної гнилі бульб та ефективність мікробіологічних препаратів. *Агробіологія*. 2014. №1 (109). С. 108—111.
6. Васюк В.Т., Оболонник Н.В. Технології возделывання картофеля в умовах нечорноземної зони Російської Федерації. СПб.: «Профи-Информ», 2004. 224 с.
7. Саюк О.Я., Плотницька Н.М. Вплив передсадивної обробки бульб на продуктивність і якість картоплі. *Вісник ЖНАЕУ*. 2015. №2 (50). Т. 1. С. 115—119.
8. Положенець В. М., Немерицька Л.В., Федорчук С.В. Застосування фунгіцидів та біопрепаратів для захисту картоплі від хвороб листків в умовах Полісся України. *Екологічний моніторинг, інноваційні та ресурсозберігаючі технології в системі захисту картоплі і овочевих культур від шкідливих організмів: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф.*, 29—30 трав. 2014 р. Житомир, 2014. С. 57—58.
9. Куценко В.С. Картопля. Хвороби і шкідники; за ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. Київ, 2003. Т. 2. — 240 с.
10. Шабанова І.О., Кинчарова М.Н. Распространение альтернариоза картофеля в условиях Лесостепи Среднего Поволжья. *Иммунпатология, аллергология, инфектология*. Москва, 2010. № 1. С. 138—139.
11. Hausladen H. Potato early blight (*Alternaria spp.*) in Germany. *PPQ-Special Report* no.11. 2006. P. 313—318.
12. Калач В.И., Иванюк В.Г. Использование фитофунгицидов в защите картофеля от болезней. *Актуальные проблемы современного картофелеводства*. 2003. № 2. С. 43—47.
13. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. Москва: Сельхозиздат, 1960. 208 с.
14. Трибель С.О., Пилипенко Л.А., Бон-

дарчук А.А. та ін. *Методологія оцінювання сортотрібок картоплі на стійкість проти основних шкідників і збудників хвороб*; за ред. С.О. Трибеля, А.А. Бондарчука. Київ: Аграрна наука, 2013. — 264 с.

**Бомок С.К.**

Институт защиты растений НААН, ул. Васильковская, 33, Киев, 03022, Украина, e-mail: sveta029009@ukr.net

## Влияние протравителей и регуляторов роста на развитие альтернариоза картофеля в условиях Полесья Украины

**Цель.** Оценить эффективность различных схем с применением протравителей и стимуляторов роста отдельно и в смеси, в разных сортах картофеля на искусственном инфекционном фоне *Alternaria spp.* **Методы.** Исследования полевые, мелкоделяночные. Мониторинг развития альтернариоза в вегетационный период растений картофеля, а основных болезней на клубнях — во время хранения урожая, согласно с общепринятыми методиками. Исследуемые сорта — иностранной селекции (Карлена, Гала и Ривьера). Схема опыта включала 9 вариантов: 1 — контроль; 2 — Потейтин; 3 — Симпто; 4 — Шедер; 5 — Ас-Селектив; 6 — Шедер + Симпто; 7 — Шедер + Потейтин; 8 — Ас-Селектив + Симпто; 9 — Ас-Селектив + Потейтин. **Результаты.** В годы исследований сорта Гала и Ривьера меньше поражались альтернариозом, чем сорт Карлена. Установлено, что обработка клубней картофеля перед посадкой в условиях сочетания препаратов Ас-Селектив + Симпто повышает устойчивость к альтернариозу и оказывает положительное действие для всех исследуемых сортов картофеля, развитие болезни составляло от 5,1 до 5,6%, а распространение — от 20,6 до 30,2%. Установлено, что клубни картофеля сортов Гала и Ривьера во всех исследуемых вариантах во время сбора урожая были поражены фузаріозом (развитие болезни составляло от 1,86 до 3,24%) и паршой обыкновенной (развитие болезни составляло от 0,94 до 3,24%). Клубни картофеля сорта Карлена были поражены фузаріозом, паршой обыкновенной, ризоктоніозом и альтернариозом. Болезни фузаріоз и альтернариоз поражали клубни на всех вариантах опыта с обработкой препаратов и на контроле. Поражение клубней фузаріозом составило от 1,88 до 3,24%. Поражение паршой обыкновенной составляло от 0,91 до 1,64%. Поражение клубней болезнями ризоктоніоз и альтернариоз наблюдалось в вариантах опыта: контроль, Потейтин, Симпто, Шедер, Ас-Селектив. Поражение ризоктоніозом было в пределах от 0,50 до 0,90%, альтернариозом — 0,50 до 1,0%. Эти же протравители в сочетании с регуляторами роста оказались более эффективными для сорта Карлена, где болезни ризоктоніоз и альтернариозом отсутствовали. **Выводы.** Установлена эффективность действия препаратов против *Alternaria spp.* на растениях и фузаріоза, парши обыкновенной, ризоктоніоза и альтернариоза на клубнях трех сортов картофеля. Продолжение исследований в 2019 году определит наиболее действенные варианты обработки картофеля, обеспечит

высокую эффективность защиты растений картофеля от болезней.

**картофель, сорт, развитие болезни, альтернариоз, протравители, регуляторы роста**

**Bomok S.**

Institute of Plant Protection of NAAS, 33, Vasykivska str., Kyiv, Ukraine, 03022, e-mail: sveta029009@ukr.net

## Influence of pollinators and growth regulators on the development of potato alternaria in the conditions of the Polissya of Ukraine

**Goal.** Evaluate the effectiveness of different schemes with the use of isolates and growth promoters separately and in a mixture on different potato varieties on an artificial infectious background of *Alternaria spp.* **Methods.** Field research, small-town. Monitoring the development of alternaria in the vegetative period of potato plants, and the main diseases of the tubers — during the storage of the crop, in accordance with generally accepted methods. The studied varieties — foreign selection (Carlene, Gala and Riviera). The scheme of the experiment included 9 options: 1 — control; 2 — Poteitin; 3 — Simpto; 4 — Masterpiece; 5 — Ass-Selective; 6 — Masterpiece + Simpto; 7 — Masterpiece + Poteitin; 8 — Ass-Selective + Simpto; 9 — Ass-Selective + Poteitin. **Results.** During the years of research, the varieties of Gal and Riviera were less affected by alternatives than the Carlene variety. It was established that the treatment of potato tubers before planting under the combination of the preparations Ac-Selectiv + Simpto increased resistance to alternaria and had a positive effect on all investigated varieties of potatoes, the disease developed from 5.1 to 5.6%, and the distribution from 20.6 to 30.2%. It was found that potato tubers of the Gala and Riviera varieties in all investigated variants during the harvest were affected by fusariosis (the disease developed from 1.86 to 3.24%) and parasley common (the disease developed from 0.94 to 3.24%). Potato varieties of Carlene variety were affected by fusariosis, common scab, rhizotonirosis and alternaria. Diseases of Fusariosis and Alternaria have affected tubers in all treatments and controls. The defeat of tubers with fusariosis was 1.88 to 3.24%. The defeat of parasites was from 0.91 to 1.64%. Defeat of tubers by diseases of rhizotonirosis and alternaria was observed in the variants of the experiment: control, Poteitin, Simpto, Masterpiece and Ass-Selective. Defeat by rhizotonirosis was in the range from 0.50 to 0.90%, alternatively — from 0.50 to 1.0%. The same chemists in combination with growth regulators appeared to be more effective for the Carlene variety, and there were no rhizotonirosis and alternariae. **Conclusions.** The effectiveness of the action against *Alternaria spp.* on plants of three varieties and fusariosis, the first common, rhizotonirosis and alternaria on potato tubers. Continuation of research in 2019 will determine the most effective options for potato processing, which will ensure the high efficiency of protecting plant potato from illness.

**potatoes, varieties, development of disease, alternaria, pollinators, growth regulators**

Рецензент:

Т.І. Бондарь,  
кандидат біологічних наук,  
Інститут захисту рослин НААН,  
Надійшла 27.05.2019 р.

# ВПЛИВ КОМПОЗИЦІЙ ФУНГІЦИДІВ

## на ефективність контролювання видів *Fusarium* та продуктивність пшениці озимої

**Мета.** Визначити ефективність вибраних перспективних композицій фунгіцидів щодо контролю збудників фузаріозу та їх вплив на продуктивність пшениці озимої. **Методи.** Польові, на фоні штучного ураження *Fusarium spp.* Препарати використовували за передпосівної обробки насіння пшениці озимої сорту Смуглянка (ВВСН 00) а також у період цвітіння — ВВСН51. Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали методом дисперсійного аналізу з використанням Excel. **Результати.** Для подовженого захисту зони кореневої системи сходів рослин дослідили ефективність композицій протруйників, які включають складові з низьким рівнем метаболізму та апікального транспорту, а також фунгіцидних протруйників — похідних класу триазолів, імідазолів, бензімідазолів, інгібіторів сукцинатдегідрогенази II покоління та фенілпіроліл з інсектицидними протруйниками. Встановлено, що для протруювання насіння ефективним є застосування препаратів на основі флудіоксонілу. Рівень контролювання збудників *Fusarium* підвищувався за внесення композиції флудіоксонілу із седаксаном та інсектицидними складовими. Для контролювання фузаріозу колосу ефективними є тебуконазол та суміші тебуконазолу з протіокназолом та дифенокназолом. **Висновки.** Найбільш надійним захистом зернових культур від фузаріозів є формування агрофітоценозу з низьким рівнем інфекційного фону за рахунок скорочення у сівозміні площ культур-донорів *Fusarium spp.* Мінімізація обробки ґрунту сприяє розповсюдженню збудників фузаріозів. Ключовими елементами одержання здорового посіву є впровадження резистентних до видів *Fusarium* сортів та гібридів культурних рослин і застосування високоефективних фунгіцидів та їх композицій, у т.ч. й інгібіторів сукцинатдегідрогенази з інсектицидами протягом вегетації.

**<sup>1</sup>В.В. ШВАРТАУ,**  
доктор біологічних наук, член-кореспондент НАН України, професор

**<sup>2</sup>Л.М. МИХАЛЬСЬКА,**  
кандидат біологічних наук,

**<sup>3</sup>О.Л. ЗОЗУЛЯ,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**<sup>4</sup>О.Ю. САНІН**  
<sup>1, 2, 4</sup>Інститут фізіології рослин і генетики НАН України,  
вул. Васильківська, 31/17, Київ-22,  
03022, Україна

<sup>3</sup>ТОВ «Сингента», вул. Коцацька, 120/4,  
Київ, 02000, Україна

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

<sup>2</sup>Mykhalskaya\_L@ukr.net,

<sup>3</sup>Alexandr.Zozulya@syngenta.com

### ***Fusarium*, фунгіциди, інгібітори сукцинатдегідрогенази, ефективність**

Рівень забруднення агрофітоценозів інокулумом збудників *Fusarium* носить глобальний характер [1—4]. Відносно невисокі рівні контролювання хвороби існуючими засобами захисту — агротехнічними та хімічними — спрямовують зусилля генетиків і селекціонерів до створення резистентних до видів *Fusarium* сортів та гібридів культурних рослин. Проте, як свідчать результати виробничих дослідів в усіх ґрунтово-кліматичних регіонах України, за рахунок лише інноваційних генетичних та біотехнологічних досягнень і впровадження резистентних до фузаріозу сортів/гібридів зернових культур неможливо досягти належного рівня контролювання хвороби та отримувати високоякісне зерно. Проблема мікотоксинів, особливо фузаріотоксинів, загострилася у зв'язку з порушенням екологічної рівноваги в мікоценозах за інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, а також

через зростання площ посівів кукурудзи. Особливо сильно зросли площі ураження посівів зернових культур фузаріозами. При всій широті присутності в агрофітоценозах збудників потенційних видів фузаріозних хвороб, основними у рослинництві України є фузаріозні кореневі гнилі та фузаріоз зерна [5]. Тому і заходи контролю збудників *Fusarium* традиційно спрямовані саме проти цих хвороб та часто обмежені у програмах контролювання збудників переважно цими двома ключовими фазами розвитку культури.

Важкі ураження кореневими гнилями рослин пшениці спостерігаються на полях України кожного року з періодичними епіфітотіями, які викликають *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. poae* та *F. sporotrichioides*, а фузаріозу колосу — комплексом видів *F. graminearum* і *F. pseudograminearum*. Кореневі гнилі кукурудзи спричинюють *F. meridionale* та *F. boothii*, ураження гнилями коренів і качанів — *Trichoderma sp.*, *Penicillium sp.*, *Pyrenochaeta indica*, *F. moniliforme*, *F. graminearum* та *F. oxysporum* [6—8]. Часто спостерігаються синергічні взаємодії збудників хвороб рослин, що призводять до комплексних уражень, які важко контролювати фунгіцидами, та які можуть виявитися більш поширеними, ніж раніше очікувалося.

На перших етапах розвитку рослин зернових колосових культур небезпечними є кореневі гнилі. Для захисту від них основним заходом є протруювання насіння. Оскільки джерелами накопичення інфекції є насіння та ґрунт, а ураження культури може відбуватися протягом пролонгованого часу, то важливою вимогою для діючої речовини проти кореневих гнилей визначається тривалість захисної дії.

Фунгіциди класу триазолів можуть ефективно знищити наявну інфекцію, але представники цього класу швидко переміщуються по

рослині та розкладаються до неактивних метаболітів. При цьому саме коренева та прикоренева частини рослини залишаються без належного захисту. Додаймо, що різні види *Fusarium* можуть бути більш агресивними в різні періоди залежно від температури та вологості або пошкодження рослин біотичними чи абіотичними чинниками. Наприклад, збудник *F. culmorum* добре розвивається у холодних і вологих умовах, а отже може представляти загрозу від початку проростання. У той же час, *F. graminearum* потребує для розвитку тепло та вологу, а *F. langsethiae*, *F. poae* добре почувають себе в теплих умовах і за помірного рівня вологи. Ці види більш агресивними будуть у період початку кушіння зернових культур. Також, з прогріванням ґрунту та перебігом вегетації активізуються шкідливі комахи, нематоди, які можуть переносити збудників хвороб і наносити механічні ушкодження рослинам, через які проникають гриби. Як відомо, різні види *Fusarium* відрізняються за вірулентністю і можуть інфікувати культурні рослини у різні періоди розвитку. Тому для захисту від корневих гнилей важливо використовувати препарати, діюча речовина яких не тільки активна проти грибка, але й дає змогу контролювати його протягом довготривалого часу саме в прикореневій зоні рослини.

**Мета.** Визначити ефективність вибраних перспективних композицій фунгіцидів щодо контролю збудників фузаріозу та їх вплив на продуктивність пшениці озимої.

**Методика.** Польові дослідні проводили у 2015–2017 рр. на R&D станції компанії «Syngenta» (м. Біла Церква Київської області).

Ґрунтова відміна дослідного поля — чорнозем типовий слабкосолонцюватий. Фізико-хімічна та агрохімічна характеристика орного шару ґрунту (0–30 см): вміст гумусу 4,1–4,3%; рН ґрунтового розчину 7,2–7,4; вміст рухомого фосфору — 20–24 і обмінного калію — 110–120 мг/кг ґрунту. Вміст нітратного азоту становить 17,4–19,2, амонійного — 59,5–63,2, лужногідролізованого азоту — 105–110 мг/кг ґрунту; ємкість поглинання обмінних катіонів — 26–31 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Метеорологічні умови в роки досліджень (2015–2017 рр.) харак-

теризувалися підвищеним температурним режимом та нерівномірним розподілом опадів упродовж періоду вегетації, що негативно впливало на формування врожаю. Площа дослідної ділянки становила 20 м<sup>2</sup>, повторність 6-разова.

Препарати у досліді використовували за передпосівної обробки насіння пшениці озимої сорту Смуглянка (ВВСН 00), а також у період цвітіння — ВВСН51.

Усі досліді проводили на фоні штучного ураження *Fusarium* spp.

В умовах польових дослідів досліджували ефективність вибраних композицій протруйників за наведеними нижче схемами дослідів. У схемах вивчали ефективність композицій, які включають складові з низьким рівнем метаболізму та апікального транспорту з метою подовженого захисту зони корене-

вої системи сходів рослин, а також фунгіцидні протруйники — похідні класу триазолів, імідазолів, бензімідазолів, інгібіторів сукцинатдегідрогенази II покоління та фенілпіролів з інсектицидними протруйниками.

Статистично обробляли результати дослідів методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим [9] з використанням Excel 2014.

**Результати досліджень.** У роки проведення досліджень рослини пшениці озимої вже від фази ВВСН12 активно уражувалися фузаріозними корневими гнилями (табл. 1, 2). Встановлено, що за присутності у досліджених композиціях протруйників флудіоксонілу спостерігаються найнижчі у досліді рівні ураження рослин пшениці озимої сорту Смуглянка фузаріозними корневими гниля-

**1. Ураженість рослин пшениці озимої фузаріозними корневими гнилями за дії різних композицій протруйників**

Варіант, г/л	Норма витрати, л/т	Ураженість фузаріозними корневими гнилями пшениці озимої у 2015—2016 рр. на стадіях розвитку, %		
		ВВСН 12-13	ВВСН 23-24	ВВСН 75
Контроль	—	16/22	33/42	75/85
Флудіоксоніл + тіаметоксам + седаксан + тебуконазол (25+175+25+10)	1,75	3/2	15/11	21/17
Флудіоксоніл + тіаметоксам + седаксан + тебуконазол (25+175+25+10)	2,0	3/2	23/7	35/21
Флудіоксоніл + тіаметоксам + тебуконазол (25+125+15)	2,0	10/11	29/28	37/35
Протіокназол + імідаклоприд + тебуконазол + клотіанідин (33,3+166,7+6,7+166,7)	1,6	2/7	22/27	27/34
HIP <sub>0,05</sub>	—	1/3	2/4	2/5

**Примітка.** У таблицях 1 та 2 наведено результати двох незалежних дослідів на одному полі

**2. Ураженість фузаріозними корневими гнилями на різних стадіях розвитку рослин пшениці озимої за дії різних композицій протруйників**

Варіант, г/л	Норма витрати, л/т	Ураженість фузаріозними корневими гнилями пшениці озимої на стадіях розвитку, %		
		ВВСН 12-13	ВВСН 23-24	ВВСН 75
Контроль	—	16/22	33/42	75/85
Флудіоксоніл + тіаметоксам + седаксан + тебуконазол (25+175+25+10)	1,5	3/8	22/21	39/27
Флудіоксоніл + тіаметоксам + седаксан + тебуконазол (25+175+25+10)	1,75	3/2	15/11	21/17
Флудіоксоніл + тіаметоксам + тебуконазол (25+125+15)	2,0	3/5	23/17	35/25
Флудіоксоніл + дифеноконазол + тіаметоксам (25+25+262,6)	1,5	2/7	24/19	27/22
Протіокназол + імідаклоприд + тебуконазол + клотіанідин (33,3+166,7+6,7+166,7)	1,6	10/8	29/21	37/31
HIP <sub>0,05</sub>	—	1/4	2/5	2/4

ми. Механізмом дії флудіоксонілу є інгібування транспорт-асоційованого фосфорилування глюкози, що блокує ріст міцелію у *Fusarium*, *Phizoctonia*, *Alternaria* [8]. Також, суттєво нижчий рівень метаболізму флудіоксонілу, у порівнянні з фунгіцидами інших класів, та невисока мобільність дозволяють контролювати зону внесення (кореневу систему рослин) від збудників хвороб, при застосуванні у дозі 50 г/т насіння, терміном до 3–5 місяців [10–11].

На початкових стадіях розвитку пшениці досліджені композиції протруйників суттєво не відрізнялися за ефективністю, яка зберігалася протягом усього осіннього періоду розвитку рослин до входу в зимівлю (табл. 1, 2). Проте, у період відновлення вегетації почали проявлятися відмінності за рівнем захворюваності рослин пшениці.

У порівнянні з контролем, на стадії молочної стиглості, на ділянках з використанням протруйників з флудіоксонілом, ураженість кореневими гнилями була втричі нижчою. Також можна помітити, що збільшення норми витрати флудіоксонілу суттєво посилює пролонговану дію препарату. Тому, слід зважити на те, що зменшення дози фунгіцидних протруйників при підготовці насіння до сівби є недоцільним щодо ефективності контролювання хвороб культури. Також слід враховувати небезпеку пізніх інфекцій або ранньовесняних, таких як ураження рослин сніговою пліснявою, збудником якої є *Microdochium nivale*. В таких випадках найвища ефективність досягається при застосуванні флудіоксонілу у дозі 50 г д.р./т насіння [12].

Протягом вегетації у рослин, насіння яких висіяли без обробки фунгіцидними протруйниками, спостерігався активний розвиток фузаріозних корневих гнилей і на час фази молочної стиглості вони були на 75–85% уражені фузаріозними кореневими гнилями. Якщо на варіанті контролю кількість уражених рослин помітно зростала протягом вегетації, то на варіантах із протруєнням насіння ситуація була помітно кращою. За використання протруйників рівень ураження фузаріозними кореневими гнилями не перевищував 40%. Також було визначено, що препарати, які мають дов-

готривалу активність і зберігалися у прикореневій зоні, забезпечили суттєво менший рівень ураженості рослин — 20–25%.

Відомо, що uszkodження комахами може сприяти розвитку фузаріозних корневих гнилей, оскільки окрім можливого перенесення збудників хвороб ці uszkodження відкривають шляхи потрапляння інфекції у рослину. Особливо це характерно для факультативних патогенів, до яких належать гриби роду *Fusarium*.

У дослідях за використання композицій протруйників без використання інсектицидних компонентів встановлено, що триазоли мали нижчу ефективність у порівнянні з композиціями з похідним фенілпіролів флудіоксонілом. За використання флудіоксонілу з інгібітором сукцинатдегідрогенази встановлено посилення фунгіцидної активності композиції щодо збудників видів *Fusarium*. На варіанті із застосуванням композиції флудіоксонілу з азоксистробіном аналогічного посилення фунгіцидної дії не встановлено.

У всіх проведених дослідях застосування інгібітору сукцинатдегідрогенази II покоління седаксану впливало на посилення фунгіцидної активності флудіоксонілу. При цьому також встановлено синергічну дію седаксану щодо подовження прояву фунгіцидної активності флудіоксонілу проти видів *Fusarium* протягом вегетації пшениці. Седаксан інгібує дихання грибів, зв'язуючись з сукцинатдегідрогеназою мітохондрій [5, 13]. Композиції флудіоксонілу з седаксаном можемо розглядати як ефективний метод запобігання утворенню резистентних до фе-

нілпіролів популяції збудників хвороб за систематичного використання флудіоксонілу [14].

Повертаючись до питання контролювання розвитку фузаріозних корневих гнилей, ми бачимо, що тенденції значно меншої ураженості фузаріозними гнилями при застосуванні суміші флудіоксонілу + седаксан збереглися до входження озимини у зимовий період.

Оскільки всі досліді проводили на одному полі з однаковим рівнем початкового штучного зараження, то можна побачити наступну закономірність. Якщо на початку вегетації на контролі в обох дослідях фузаріозними кореневими гнилями було уражено 16–18%, то наприкінці вегетації на варіантах з додаванням інсектицидів кількість хворих рослин на фузаріоз була практично вдвічі менша (табл. 3–4). Якщо на контрольних ділянках рослини уражувалися кореневими гнилями на рівні 70–75%, то на варіантах тільки з фунгіцидними компонентами — 52–63%, на варіантах з включенням до композиції інсектицидів — вже 24–39%. Це є свідченням вагомої ролі інсектицидних протруйників насіння у забезпеченні високого рівня контролювання фузаріозної кореневої гнилі. Ще раз підкреслимо роль шкідників у розповсюдженні *Fusarium* spp., а також те, що ці види є факультативними паразитами і краще проникають у рослину через численні мікроотвори, які можуть утворюватися за дії біотичних (нематоди, комахи тощо) чи абіотичних чинників.

Що стосується ефективності композицій протруйників, то до входження в зимівлю найбільш

### 3. Ураженість фузаріозними кореневими гнилями рослин пшениці озимої за використання фунгіцидних протруєвачів насіння

Варіант, г/л	Норма внесення, л/т	Ураженість фузаріозними кореневими гнилями пшениці озимої на стадіях розвитку, %		
		ВВСН 12-13	ВВСН 23-24	ВВСН 75
Контроль	—	18	32	71
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,0	3	6	63
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,25	1	7	57
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,5	1	8	50
Тебуконазол + металаксил-М (30+20)	1,0	11	27	54
Тритикоконазол + піраклостробін (80+40)	0,6	8	21	58
Флудіоксоніл + тебуконазол + азоксистробін (25+15+10)	1,75	8	24	52
НІР <sub>0,05</sub>	—	0,9	1,5	2,0

4. Вплив композицій протруйників на розвиток рослин пшениці озимої

Варіанти дослідів, г/л	Норма внесення, л/т	Кількість стебел		Маса коренів	
		шт./м <sup>2</sup>	% до контролю	з 50 рослин, г	% до контролю
Контроль	—	412	100,0	25	100
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,0	418	101,5	26	104
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,25	454	110,2	35	140
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,5	464	112,6	34	136
Тебуконазол + металаксил-М (30+20)	1,0	406	98,5	25	100
Тритіконазол + піраклостробін (80+40)	0,6	406	98,5	23	92
Флудіоксоніл + тебуконазол + азоксистробін (25+15+10)	1,75	394	95,6	26	104
HIP <sub>0,05</sub>	—	12	—	4	—

Примітка: обліки у фазу BBCH23-24

ефективними у досліді були композиції флудіоксонілу та седаксану за різних норм витрат. При цьому, з підвищенням норми витрати фунгіциду збільшувалися терміни інгібування розвитку фузаріозних кореневих гнилей.

Окремо необхідно зупинитися на особливостях фізіологічної активності на рослинах пшениці за дії композиції флудіоксонілу та седаксану (табл. 5).

На варіантах із дослідження дії компонентів композиції флудіоксонілу + седаксан кількість стебел зростала на 12% порівняно з контролем. При цьому за обробки насіння на інших варіантах кількість стебел зменшувалася. Аналогічні дані отримано з визначення впливу фунгіцидів на розвиток кореневої системи. За максимальних у досліді норм витрат композиції флудіоксоніл + седаксан маса кореневої системи зросла на 40%.

Таким чином, флудіоксоніл у композиції з седаксаном показав у цілому кращий у досліді ефект щодо термінів контролювання розповсюджених фузаріозних кореневих гнилей та щодо кращого розвитку самих рослин. Слід зазначити, що седаксан має посередню ефективність проти збудників фузаріозів. Інгібітор сукцинатдегідрогенази суттєво ефективніший проти ризоктоніозних кореневих гнилей. У той же час відомо, що збудники *Fusarium* добре розвиваються як сапрофітні гриби на уражених ділянках, у тому числі й іншими грибами. Тому, зменшення загального рівня інфікування грибами поряд зі стимулюванням розвитку рослин

за рахунок формування більш потужної кореневої системи зумовлюють більшу ефективність даної композиції, ніж окремо застосовані препарати або у композиціях з іншими складовими.

За порівняння ефективності композицій флудіоксоніл + тіаметоксам + тебуконазол, тіабендазол + тебуконазол + імідаклоприд, прохлораз + тритіконазол + імідаклоприд встановлено, що інсектицидні протруйники тіаметоксам та

імідаклоприд є важливими складовими для досягнення високих рівнів контролювання збудників *Fusarium* (табл. 6). З початку вегетації на варіанті флудіоксоніл + тіаметоксам + тебуконазол ми спостерігали ефективність на рівні 95%.

У подальшому кількість рослин з корневими гнилями зростала, а ефективність стримування хвороби до формування колосу впала до 24—35%. Як і очікувалося, найнижчою вона була при використанні триазолових фунгіцидів, а найвищою — при використанні похідного фенілпіролу — флудіоксонілу.

У той же час ми спостерігаємо, що ефективність на усіх варіантах у фазі BBCH 75 була вища, ніж у попередньому досліді. Тут також застосовували інсектицидні компоненти, на відміну від досліді, де був тільки фунгіцидний комплекс.

Важливим етапом контролювання збудників видів *Fusarium* є зменшення ураження колосу хворобою. До останнього часу не відомо про фунгіциди, які повністю могли б контролювати фузаріоз колосу протягом вегетації зернових культур і, особливо, у генеративний період розвитку. Найбільш ефективні фунгіциди у

5. Ефективність вибраних протруйників та їх композицій у контролюванні розвитку фузаріозних кореневих гнилей

Варіант, г/л	Норма внесення, л/т	Ефективність протруйників на різних стадіях розвитку пшениці озимої, %		
		BBCH 12-13	BBCH 23-24	BBCH 75
Контроль	—	0	0	0
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,0	83	81	11
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,25	94	78	20
Флудіоксоніл + седаксан (25+25)	1,5	94	75	30
Тебуконазол + металаксил-М (30+20)	1,0	39	16	24
Тритіконазол + піраклостробін (80+40)	0,6	56	34	18
Флудіоксоніл + тебуконазол + азоксистробін (25+15+10)	1,75	56	25	27
HIP <sub>0,05</sub>	—	12	7	4

6. Ефективність протруйників у контролюванні фузаріозних кореневих гнилей на пшениці озимій

Варіант, г/л	Норма витрат, л/т	Біологічна ефективність, %		
		BBCH 12-13	BBCH 23-24	BBCH 75
Контроль	—	0	0	0
Флудіоксоніл + тіаметоксам + тебуконазол (25+125+15)	1,5	95	45	35
Тіабендазол + тебуконазол (80+60) + імідаклоприд (600)	0,5	74	33	30
Прохлораз + тритіконазол (250 +150) + імідаклоприд (600)	0,4	83	39	24
HIP <sub>0,05</sub>	—	5	4	3

композиціях дають змогу досягти рівнів контролювання фузаріозів до 70%. Оптимальним є внесення фунгіцидів у період цвітіння, щоб препарат міг потрапити під колосові лусочки.

Проти фузаріозу колосу, головним чином, застосовують триазолові фунгіциди, але їх ефективність не завжди достатня. До того ж далеко не усі фунгіциди (у тому числі й похідні триазолів) взагалі можуть стримувати розвиток фузаріозу колосу.

В наших дослідах було використано кілька діючих речовин, які відрізняються найвищими рівнями контролювання видів *Fusarium*, а також їх композицій на штучному фоні ураження *F. graminearum*.

Одержані результати підтвердили думку, що ефективність обробки колосу на період дозрівання зерна, навіть у найбільш оптимальний термін внесення, не перевищувала 40–60%. Суттєвої різниці між варіантами не виявлено, переважно вона була в межах похибки досліду (табл. 7). Найкращою у цьому досліді була композиція протіоконазолу та тебуконазолу з рівнем ефективності понад 60%. Трохи нижче 60% була ефективність суміші тебуконазолу та дифеноконазолу, тебуконазолу, а також метконазолу.

Можна також відзначити зв'язок між рівнем ураження фузаріозом та масою 1000 насінин. У той же час, суттєвого впливу на вміст білка у досліді не виявлено.

Якщо подивитися на зміни врожайності пшениці озимої за розвитку фузаріозу колосу, то можемо побачити встановлену практично пряму залежність (табл. 8). Хоча різниця між дослідженими варіантами знаходилася у межах статистичної похибки, однак зв'язок між рівнем розвитку хвороби та врожайністю достатньо виражений. Найбільша врожайність спостерігалася на варіантах із застосуванням композицій тебуконазол + протіоконазол, протіоконазол + тебуконазол, метконазол + епоксиконазол й досягала 75–84 ц/га.

У досліді для протруювання ефективним було застосування препаратів на основі флудіоксонілу. Рівень контролювання збудників *Fusarium* підвищувався за внесення композиції флудіоксонілу з седаксаном та інсектицидними

складовими (зокрема, тіаметоксам тощо).

Для контролювання фузаріозу колосу ефективними були тебуконазол та суміші тебуконазолу з протіоконазолом і дифеноконазолом. Однак навіть найбільш ефективні препарати не змогли досягти ефективності понад 60%. Тому, за високого інфекційного фону, який, на жаль, є «нормою»

для сучасного зерновиробництва України, слід дотримуватися максимально повного комплексу захисних заходів.

## ВИСНОВКИ

Встановлено, що найбільш надійним захистом зернових культур від фузаріозів є поєднання комплексу дій, спрямованих на зменшення інфекційного фону,

### 7. Вплив обробки пшениці озимої фунгіцидами проти фузаріозу колосу на розвиток хвороби та якісні показники зерна

Варіанти, г/л	Норма витрат, л/т	Показники				
		Рівень ураження фузаріозом, %		Маса 1000 зерен, г	Вміст білка, %	Врожайність, ц/га
		21-ша доба після обробки	28-ма доба після обробки			
Контроль	—	60,3	78,8	36,8	13,3	63,7
Тебуконазол + дифеноконазол (250+100)	0,5	18,5	33,6	38,8	13,2	75,3
Тебуконазол + дифеноконазол (250+100)	0,75	18,1	33,1	41,3	13,4	78,3
Тебуконазол + дифеноконазол (250+100)	1,0	28,5	43,3	40,0	13,4	74,4
Протіоконазол + тебуконазол + спіроксамін (53+148+224)	1,0	31,4	42,1	39,6	13,4	72,7
Протіоконазол + тебуконазол + спіроксамін (53+148+224)	1,0	21,6	37,4	41,7	13,4	74,6
Протіоконазол + тебуконазол (80+160)	1,0	15,1	26,3	42,4	13,5	82,5
Тебуконазол (250)	1,0	16,8	33,4	40,9	13,4	81,0
Метконазол (90) метконазол + епоксиконазол (27,5+37,5)	1,0 + 1,5	30,5	39,8	39,7	13,8	74,7
Метконазол + епоксиконазол (27,5+37,5)	1,5	19,8	34,5	41,1	13,6	83,4
Ципроконазол + пропіконазол (80+250)	0,5	42,8	46,1	37,5	13,4	68,4
HIP <sub>0,05</sub>	—	9,8	6,2	2,5	0,7	9,2

### 8. Залежність врожайності пшениці озимої від рівня ураження рослин фузаріозом колосу

Варіант, г/л	Норма витрат, л/т	Ефективність контролювання <i>Fusarium</i> , %	Врожайність, ц/га
Контроль	—	0	62,2
Тебуконазол + дифеноконазол (250+100)	0,5	57	75,5
Тебуконазол + дифеноконазол (250+100)	0,75	59	79,5
Тебуконазол + дифеноконазол (250+100)	1,0	46	75,1
Протіоконазол + тебуконазол + спіроксамін (53+148+224)	0,8	48	72,0
Протіоконазол + тебуконазол + спіроксамін (53+148+224)	1,0	52	74,9
Протіоконазол + тебуконазол (80+160)	1,0	66	82,9
Тебуконазол (250)	1,0	55	80,7
Метконазол (90)	1,0	49	76,7
Метконазол + епоксиконазол (27,5+37,5)	1,5	55	84,5
Ципроконазол + пропіконазол (80+250)	0,5	42	69,1
HIP <sub>0,05</sub>	—	7	5,1



підвищення рівня резистентності рослин культури до інфікування збудниками. Насамперед, це формування агрофітоценозу з низьким рівнем інфекційного фону за рахунок скорочення у сівозміні площ культур-донорів *Fusarium* spp. (кукурудза, зернові колосові). Слід не забувати, що фузаріози є сапрофітними грибами та можуть розвиватися також і на рослинних рештках, що розкладаються.

Система обробки ґрунту — важливий чинник у регулюванні інфекційного навантаження. Очевидно, що мінімізація обробки сприяє розповсюдженню збудників фузаріозів. Тому навіть при застосуванні мінімальної обробки ґрунту слід подбати про подрібнення решток стебел і стерні, проводити обробку стерні та заробляння рослинних решток у ґрунт негайно після жнив.

Ключовими елементами отримання здорового посіву є впровадження резистентних до видів *Fusarium* сортів та гібридів культурних рослин і застосування високоефективних фунгіцидів з тривалими термінами фунгіцидної активності — від початку розвитку зерна до формування колосу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Моргун В.В., Швартау В.В., Кирилий Д.А. Физиологические основы формирования высокой продуктивности зерновых злаков. Физиология и биохимия культурных растений. 2010. № 42(5). С. 371—392.
2. Ретьман С.В., Кислик Т.М. Фузаріоз колоса. Аналіз змін у патогенному комплексі збудників хвороби. Карантин і захист рослин. 2011. № 2. С. 1—3.
3. Ретьман С.В. Хвороби зернових колосових культур. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С.О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. С. 267—270.
4. Ретьман С.В., Шевчук О.В., Горбачева Н.П. Хвороби лисія і колоса зернових колосових культур: поширення, розвиток та заходи захисту. Карантин і захист рослин. 2011. № 4. С. 25—27.
5. Швартау В.В., Зозуля О.Л., Михальська Л.М., Санін О.Ю. Фузаріози культурних рослин. Київ: Логос, 2016. 164 с.
6. Trail F. For blighted waves of grain: *Fusarium graminearum* in the postgenomics era. *Plant Physiol.* 2009. No 149. P. 103—110.
7. Гагкаява Т.Ю., Дмитриев А.П., Павлюшин В.А. Микробиота зерна — показатель его качества и безопасности. *Защита и карантин растений.* 2012. № 9. С. 14—18.
8. Гагкаява Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузаріоз зернових культур. Приложение к журналу «Защита и карантин растений». 2011. № 5. 120 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
10. Yang C., Hamel C., Vujanovic V., Gan Y. Fungicide: modes of action and possible impact

on non-target microorganisms. *ISRN Ecology.* 2011. P. 8. doi:10.5402/2011/130289.

11. Kilani J., Fillinger S. Phenylpyrroles: 30 years, two molecules and (nearly) no resistance. *Front Microbiol.* 2016; 7: 2014. Published online 2016 Dec 16. doi:10.3389/fmicb.2016.02014.

12. Zaller J.G., König N., Tiefenbacher A., Muraoka Y., Querner P., Ratzenböck A., Bonkowski M., Koller R. Pesticide seed dressings can affect the activity of various soil organisms and reduce decomposition of plant material. *BMC Ecol.* 2016. 16(1): 37. doi: 10.1186/s12898-016-0092-x.

13. *The Pesticide Manual.* J.A. Turner (Editor). 2016. 1357 p.

14. Zeun R., Scalliet G. Oostendorp M. Biological activity of sedaxane — a novel broad-spectrum fungicide for seed treatment. *Pest. Manag. Sci.* 2013. 69: 527—534. doi:10.1002/ps.3405.

<sup>1</sup>Швартау В.В.,  
<sup>2</sup>Михальская Л.Н.,  
<sup>3</sup>Зозуля А.Л.,  
<sup>4</sup>Санін А.Ю.

<sup>1,2,4</sup>Институт физиологии растений и генетики НАН Украины, ул. Васильковская, 31/17, Киев, 03022, Украина  
<sup>3</sup>ООО «Сингента», ул. Козацкая, 120/4, Киев, 02000, Украина,  
e-mail: <sup>1</sup>VictorSchwartau@gmail.com,  
<sup>2</sup>Mykhalskaya\_L@ukr.net,  
<sup>3</sup>Alexandr.Zozulya@syngenta.com

### Влияние композиций фунгицидов на эффективность контроля видов *Fusarium* и продуктивность пшеницы озимой

**Цель.** Определить эффективность перспективных композиций фунгицидов для контроля возбудителей фузариоза при обработке семян и их влияние на продуктивность пшеницы озимой. **Методы.** Полевые, на фоне искусственного заражения *Fusarium* spp. Препараты использовали при обработке семян пшеницы озимой сорта Смуглянка (ВВСН 00) перед севом, а также в период цветения — ВВСН51. Статистическую обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа с использованием Excel. **Результаты.** Для пролонгированной защиты зоны корневой системы всходов растений исследовали эффективность композиций протравителей, которые включают составляющие с низким уровнем метаболизма и апикального транспорта, а также фунгицидных протравителей — производных класса триазолов, имидазолов, бензимидазолов, ингибиторов сукцинатдегидрогеназы II поколения и фенилпирролов с инсектицидными протравителями. Установлено, что для протравливания семян эффективным является применение препаратов на основе флудиоксонила. Уровень контроля возбудителей *Fusarium* повышался при внесении композиций флудиоксонила с седаксаном и инсектицидными составляющими. Для борьбы с фузариозом колоса эффективными являются тебуконазол и композиции тебуконазола с протиконазолом и дифеноконазолом. **Выводы.** Наиболее надежной защитой зерновых культур от фузариозов является формирование агрофитоценоза с низким уровнем инфекционного фона за счет сокращения в севообороте площадей культур-доноров *Fusarium* spp.

Минимизация обработки почвы способствует распространению возбудителей фузариозов. Ключевыми элементами получения здорового посева является внедрение резистентных к видам *Fusarium* сортов и гибридов культурных растений и применение высокоэффективных фунгицидов и их композиций, в т.ч. ингибиторов сукцинатдегидрогеназы, с инсектицидами на протяжении вегетации.

### *Fusarium*, фунгициды, ингибиторы сукцинатдегидрогеназы, эффективность

<sup>1</sup>Schwartau V.,  
<sup>2</sup>Mykhalska L.,  
<sup>3</sup>Zozulya O.,  
<sup>4</sup>Sanin O.  
<sup>1,2,4</sup>Institute of Plant Physiology and Genetics of NAAS, 31/17, Vasylykivska str., Kyiv, Ukraine, 03680,  
<sup>3</sup>LLC «Syngenta», 120/4, Kozatska str., Kyiv, Ukraine, 03680,  
e-mail: <sup>1</sup>VictorSchwartau@gmail.com,  
<sup>2</sup>Mykhalskaya\_L@ukr.net,  
<sup>3</sup>Alexandr.Zozulya@syngenta.com

### Influence of fungicide compositions on efficiency of *Fusarium* species control and winter wheat productivity

**Goal.** To determine the effectiveness of promising fungicide compositions for controlling the pathogens of fusariosis in seed treatment and their effect on the productivity of winter wheat. **Methods.** Field, against the background of artificial infection *Fusarium* spp. The preparations were used in the treatment of winter wheat seeds of the Smuglyanka variety (ВВСН 00) before sowing, and also during the flowering period — VVSН51. Statistical processing of research results was performed by analysis of variance using Excel. **Results.** For prolonged protection of the zone of the root system of seedlings of plants, the effectiveness of treating compositions was studied, which include components with a low level of metabolism and apical transport, as well as fungicidal treating agents — derivatives of the class of triazoles, imidazoles, benzimidazoles, second-generation succinate dehydrogenase inhibitors and phenylpyrroles with insecticidal protectants. It has been established that for seed treatment, the use of fludioxonil-based preparations is effective. The level of control of *Fusarium* pathogens increased with the introduction of a composition of fludioxonil with sedaxan and insecticidal components. Tebuconazole and compositions of tebuconazole with prothioconazole and difenoconazole are effective for controlling spike fusarium. **Conclusions.** The most reliable protection of crops from *Fusarium* infections is the formation of agrophytocenosis with a low level of infectious background due to the reduction in the rotation of the areas of donor crops *Fusarium* spp. Minimization of soil cultivation contributes to the spread of pathogens of *Fusarium*. The key elements for obtaining healthy sowing are the introduction of cultivar-resistant varieties and hybrids resistant to *Fusarium* spp. And the use of highly effective fungicides and their compositions, including succinate dehydrogenase inhibitors, with insecticides during the growing season.

### *Fusarium*, fungicides, succinate dehydrogenase inhibitor (SDHI), effectivity

Надійшла 29.05.2019 р.