

КАРАНТИН **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН**

№7
Липень
2015 р.



**ОСІННЄ
ЗАСТОСУВАННЯ
ГЕРБИЦІВ
НА ПШЕНИЦІ ОЗИМІЙ**
(стор. 3)



**ФАГИ ПРОТИ
БАКТЕРІОЗІВ
КАРТОПЛІ**
(стор. 13)



**ПОШКОДЖЕННЯ
ПРОСА СТЕБЛОВИМ
КУКУРУДЗЯНИМ
МЕТЕЛИКОМ**
(стор. 21)



У номері

Наукові дослідження

- 1** Ферментативна активність проростків пшениці озимої після дії гербіцидів
Ткалич Ю.І., Матюха В.Л., Богуславська Л.В., Павлюкова Н.Ф., Задорожня М.В.
- 3** Ефективність осіннього застосування гербіцидів на посівах пшениці озимої
Михальська Л.М.
- 7** Зв'язок між потенційною і фактичною забур'яненістю та втратами врожаю кукурудзи
Зуза В.С.
- 10** Побічний вплив фосфор-органічних гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми та збудників листових хвороб
Сторчоус І.М., Тищук О.П.
- 24** Правила для авторів

Біозахист

- 13** Полівалентність бактеріофагів, виділених із зразків картоплі, уражених бактеріозом
Совінська Р.С., Петренко С.М., Андрійчук О.М.

Карантин

- 17** Аналіз фітосанітарного ризику бактеріозу винограду (хвороби Пірса) для України
Клечковський Ю.Е., Кульмінська Л.О., Ігнат'єва О.В.

Шкідники

- 21** Чутливість сортів проса до стеблового кукурудзяного метелика у північному Лісостепу України
Гуляк Н.В., Гордієнко О.В.

Поради до часу

- Яновський Ю.П.* 23

CONTENTS

SCIENTIFIC RESEARCH

- Enzymatic activity of wheat seedlings after the action of herbicides
Y.I. Tkalych, V.L. Matyukha, L.V. Boguslavska, N.F. Pavlyukova, M.V. Zadorozhna 1
- Chemical weed control on winter wheat in autumn
L.M. Mykhalska 3
- Interrelation between potential and actual weediness and yield loss (e.g. corn)
V.S. Zuzda 7

- Side effects of organophosphorus herbicides on soil microorganisms and pathogens leaf disease
I.N. Storchous, O.P. Tyshchuk 10

BIOPROTECTION

- The polyvalence of bacteriophages, isolated from potato samples infected by bacteriosis
R.S. Sovinska, S.M. Petrenko, O.M. Andriyчук 13

QUARANTINE

- Pest risk analysis of grape bacteriosis (Pierce's disease) (*Xylella fastidiosa* Wells et al.) for Ukraine
J.E. Klechkovskii, L.A. Kulminska, O.V. Ignatyeva 17

PESTS

- The sensitivity of the varieties of millet to stem corn borer in the northern forest-steppe of Ukraine
N.V. Hulyak, O.V. Hordiienko 21

ADVICES

- Yu. Yanovskiy* 23

Головний редактор

О.І. Борзих, канд. с.-г. наук

Заступник головного редактора

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

Редакційна колегія

Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.

Л.І. Бублик, д-р с.-г. наук, проф.

В.М. Жеребко, д-р с.-г. наук, проф.

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

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

Ю.Е. Клечковський, д-р с.-г. наук

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

Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.

Л.А. Пилипенко, д-р біол. наук

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

С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук

М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.

Г.І. Сенкевич

Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НААН України

С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Беларусь)

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

С.О. Трибель, д-р с.-г. наук, проф.

В.П. Федоренко, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України

В.М. Чайка, д-р с.-г. наук, проф.

А.М. Черній, д-р с.-г. наук

Ю.П. Яновський, д-р с.-г. наук, проф.

Редактор, відповідальний секретар

Т.І. Волянська

Комп'ютерна верстка і дизайн

Н.І. Гончарук

Редактор текстів англійською мовою

Н.В. Рожен

* * *

Chief editor

O. Borzykh, Candidate of Agricultural Sciences

Deputy Editor

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

Editorial board

Ye. Biletskiy, Doctor of Biological Sciences, Professor

L. Bubyk, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V. Zherebko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

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

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

Yu. Klechkovskiy, Doctor of Agricultural Sciences

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

L. Mischenko, Doctor of Biological Sciences, Professor

L. Pilipenko, Doctor of Biological Sciences

V. Polozhenets, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

S. Retman, Doctor of Agricultural Sciences

M. Sekun, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

G. Senkevych

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

S. Soroka, Candidate of Agricultural sciences (Belarus)

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

S. Trybel, Doctor of Agricultural Sciences, professor

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

V. Chaika, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. Cherniy, Doctor of Agricultural Sciences

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

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

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yu. Yanovskiy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ

проростків пшениці озимої після дії гербіцидів

Досліджено реакцію ферментативної системи проростків пшениці озимої за використання гербіцидів. Визначено позитивний вплив на перебіг фізіолого-біохімічних реакцій, що проявляється у активації окремих ферментів класу оксидоредуктаз після дії гербіцидів.

пшениця озима, білок, ферменти, оксидоредуктази, каталаза, пероксидаза

Інтенсивна хімізація сільськогосподарства, що відбувається в усьому світі, призводить до того, що в біосферу планети — середовище проживання всього живого, включаючи людину, — надходить велика кількість різних чужорідних хімічних речовин (ксенобіотиків), у тому числі і пестицидів. Відомо, що вплив гербіцидів і їх накопичення призводять до пригнічення росту саме культурних рослин та порушення в їхніх тканинах фізіологічних процесів [1—4], тоді як бур'яни здатні адаптуватися до гербіцидів [4, 5]. Адаптація рослин до умов існування супроводжується змінами активності ферментів, тобто за дії стресора у рослин може посилюватися синтез білків, які існували раніше або нових білків, а також можуть змінюватися властивості ферментів. Відомо, що гербіцидні препарати індукують надлишкових активних форм кисню (АФК) — таких, як супероксид-радикал, гідроксил-радикал та гідрогенпероксид. АФК реагують з ліпідами, білками, пігментами та нуклеїновими кислотами і спричиняють пероксидне окислення ліпідів, пошкодження мембран, інактивацію ферментів, впливаючи таким чином на життєздатність клітин [6, 7]. Щоб виключити шкідливий вплив цих реакційноздатних молекул, рослини мають ефективні захисні системи, неферментативні (антиоксиданти — глутатіон, аскорбат і каротиноїди) та ферментативні (ферменти антиоксидантного захисту — супероксиддисмутаза (СОД), пероксидаза, каталаза тощо) [6, 8].

Ю.І. ТКАЛІЧ,

доктор сільськогосподарських наук;

В.Л. МАТЮХА,

кандидат сільськогосподарських наук
ДУ Інституту сільського господарства
степової зони НААН України;

Л.В. БОГУСЛАВСЬКА,

Науково-дослідний інститут біології
Дніпропетровського національного
університету ім. Олеся Гончара;

Н.Ф. ПАВЛЮКОВА,

кандидат біологічних наук,

М.В. ЗАДОРОЖНЯ,

студентка

Дніпропетровський національний
університет ім. Олеся Гончара

Виходячи з вищевикладеного матеріалу, завданням наших досліджень було встановити, як відображується післядія гербіцидів на активності окремих антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз (каталази, пероксидази, аскорбатоксидази) у рослинах пшениці озимої, вирощуваних у модельному експерименті.

Матеріали та методи дослідження. Польові дослідження проводили у Дослідному господарстві «Дніпро» ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН України 2013—2014 рр. Лабораторні дослідження виконували у модельному експерименті на п'ятидобових проростках пшениці озимої сорту Зіра в науково-дослідному інституті біології Дніпропетровського національного університету ім. Олеся Гончара. Гербіциди вносили наприкінці квітня місяця малогабаритним штанговим обприскувачем ОМ-4,2 конструкції Інституту сільського господарства степової зони в агрегаті з трактором Т-25. Наведемо схему досліді у деяку коротку характеристику внесених препаратів:

1. Контроль (без гербіцидів).

2. Гранстар Голд, в.г., (трибенурун-метил — 562,5 г/кг, тифенсульфурон-метил — 187,5 г/кг) — 35 г/га д.р. Діючі речовини в по-

єднанні з новою формуляцією (гомогенні гранули) роблять його ефективним препаратом проти широкого спектра однорічних і багаторічних дводольних бур'янів, у т.ч. стійких проти 2,4-Д.

3. Еллай Супер, в.г., (метсульфурон-метил — 200 г/кг, трибенурун-метил — 500 г/кг) — 15 г/га д.р. Післясходовий гербіцид забезпечує, недорогий, проте якісний контроль широкого спектра одно- і багаторічних бур'янів, включаючи падалицю ріпаку, в посівах зернових колосових культур, у т.ч. в осінній період.

4. Монітор, в.г., (сульфосурфурон — 750 г/кг) — 26 г/га, д.р. Селективний післясходовий гербіцид для застосування на посівах пшениці озимої, контролює як однодольні, так і дводольні бур'яни.

5. Дербі, к.с., (флуметсулам — 100 г/л, флорасулам — 75 г/л) — 70 г/га д.р. Системний післясходовий гербіцид для захисту пшениці озимої від однорічних та багаторічних дводольних бур'янів.

При збиранні врожаю на дослідних ділянках відбирали проби з насінням пшениці сорту Зіра та перевозили в лабораторію. Зерно замочували протягом 4-х годин в дистильованій воді, потім переносили в термостат, де пророщували протягом 5-ти діб при $t=+27^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Екстракцію легкорозчинних білків проводили 0,1 М трис-НСІ буфером, рН 7,7. Вміст білка в насінні визначали за методом Бредфорда [9]. Активність пероксидази та каталази визначали за загальноприйнятими методиками [10]. Достовірність відмінності одержаних експериментальних даних із контрольними оцінювали за допомогою t-критерію Стюдента [11]. Розбіжності між вибірками вважали значущими при $p\leq 0,05$. Всі розрахунки здійснювали за допомогою редактора MS Excel 2003 та програмного пакета Statistica 6,0.

Результати та їх обговорення.

Білки є одним із головних чинників формування системи стійкості рослин як до дії, так і після дії різних факторів. За аналізу вмісту

легкорозчинних білків в коренях п'яти добових проростків пшениці після дії гербіцидів встановлено його зниження у варіантах з Гранстар Голд, Еллай Супер та Монітор на 22, 17 та 54% відповідно та порівняно з контролем. У варіанті з Дербі визначено підвищення вмісту білка на 23%. У пагонах встановлено зменшення вмісту білка в усіх досліджуваних варіантах, порівняно з контролем, але тільки у варіанті з Монітором — на 39% (рис. 1).

Одними із основних внутрішньоклітинних інгібіторів вільнорадикальних процесів є ферменти антиоксидантного захисту — пероксидаза та каталаза, яким відводиться значна роль у підтриманні рослинного організму у необхідному для життя відновленому стані. Після дії гербіцидів активність каталази у коренях проростків пшениці підвищувалась у варіантах з Гранстар Голд та Дербі на 79 та 97% порівняно з контролем. У варіанті з Еллай Супер визначено невелике зниження активності ферменту — на 12%, а з Монітором цей показник залишався майже на рівні контролю (рис. 2). Аналізуючи активність каталази пагонів проростків пшениці визначено її зниження у варіанті з Еллай Супер на 42%. У всіх інших варіантах встановлено підвищення активності каталази порівняно з контролем на 75, 149 та 27% відповідно (рис. 2).

В результаті роботи встановлено підвищення активності пероксидази в пагонах проростків пшениці після дії гербіцидів (рис. 3), причому після дії препаратів Монітор та Дербі — у шість разів. Активність ферменту коренів навпаки залишалася майже на рівні контролю.

ВИСНОВКИ

Дослідженнями встановлено, що післядія досліджуваних гербіцидів позитивно впливає на проходження реакцій обміну речовин, що виявляється в активації окремих ферментів класу оксидоредуктаз (каталази, пероксидази) та може свідчити про підвищення рівня детоксикаційних процесів у рослинно-му організмі.

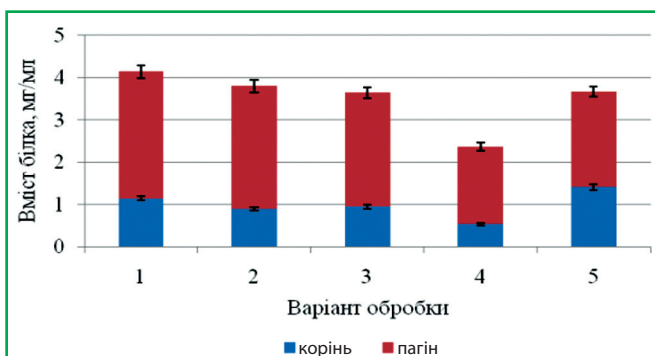


Рис. 1. Вміст білка в проростках пшениці озимої сорту Зіра після дії гербіцидів:

1 — контроль (без гербіцидів); 2 — Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 3 — Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 4 — Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 5 — Дербі (70 г/га)

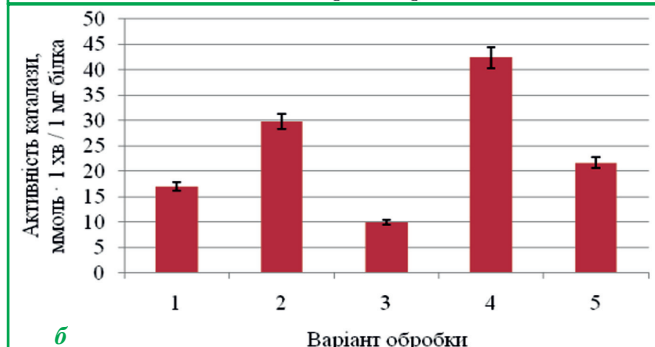
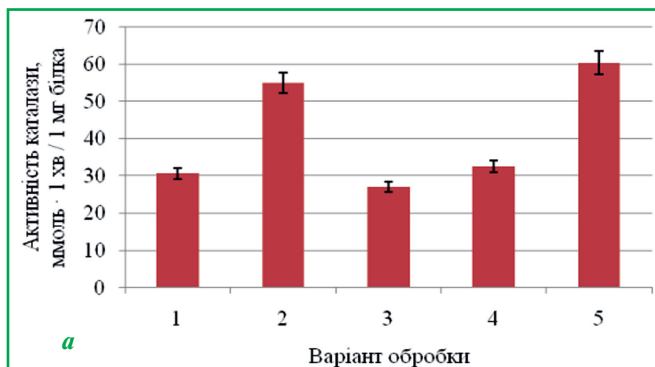


Рис. 2. Активність каталази коренів (а) та пагонів (б) проростків пшениці сорту Зіра після дії гербіцидів:

1 — контроль (без гербіцидів); 2 — Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 3 — Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 4 — Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 5 — Дербі (70 г/га)

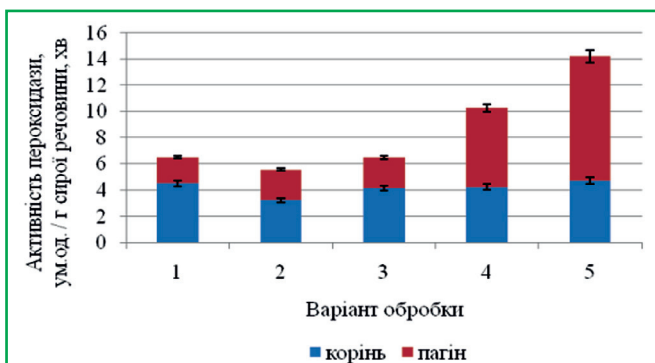


Рис. 3. Активність пероксидази проростків пшениці сорту Зіра після дії гербіцидів:

1 — контроль (без гербіцидів); 2 — Гранстар Голд (35 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 3 — Еллай Супер (15 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 4 — Монітор (26 г/га) + ПАР Тренд (0,2 л/га); 5 — Дербі (70 г/га)

ЛІТЕРАТУРА

1. Вінниченко О.М. Захисні механізми рослин за дії гербіцидів / О.М. Вінниченко // Наук. записки Терноп. пед. ун-ту. Сер. біол. — 2002. — № 3 (18). — С. 90—92.
2. Вінниченко О.М. Метаболічна адаптація сільськогосподарських культур до дії гербіцидів / О.М. Вінниченко // Укр. біохім. журн. — 2002. — Т. 74. — № 46 (додаток 2). — С. 118—119.
3. Філонік І.О. Вплив залишкових кількостей гербіциду Трофі в зерні кукурудзи на фізіолого-біохімічні процеси в паростках на ранніх етапах розвитку / І.О. Філонік, Н.О. Хромих, О.Ф. Садовська, І.М. Суханова // Вісн. Дніпропетр. ун-ту. Серія біологія, екологія. — 2001. — Т. 2. — Вип. 9. — С. 50—57.
4. Россихіна Г. Динаміка пероксидного окиснення ліпідів і активності антиоксидантних ферментів у рослинах гібридної кукурудзи за гербіцидної дії / Г. Россихіна // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. — 2009. — Вип. 51. — С. 243—251.
5. Хромых Н.А. Эколого-физиологические аспекты гербицидной устойчивости амброзии польнолистной / Н.А. Хромых // Сучасні проблеми фізіології та інтродукції рослин: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. до 80-річчя професора Л.Г. Долгової. — Д.: ДНУ, 2007. — С. 135—136.
6. Ли Т.К. Антиоксидантная система в корнях двух контрастных экотипов Sedum alfredii при повышенных концентрациях цинка / Т.К. Ли, Л.Л. Лу, Е. Жу // Физиология растений. — 2008. — № 6. — Т. 55. — С. 886—894.
7. Yan X. Response of Submerged Plant (Vallisneria spirulosa). Clones to Lead Stress in the Heterogenous Soil / X. Yan, D. Yu, H.Y. Wang, J.W. Wang // Chemosphere. — 2006. — Vol. 63. — P. 1459—1465.
8. Shradha S. Cadmium Accumulation and Its Influence on Lipid Peroxidation and Antioxidative System in an Aquatic Plant *Bacopa monnieri* L. / S. Shradha, E. Susan, S.F. Souza // Chemosphere. — 2006. — Vol. 62. — P. 233—246.
9. Bradford, M.M. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing

the principle of protein due binding / M.M. Bradford // Anal. Biochem. — 1976. — P. 248—254.

10. Починок Х.М. Методи біохімічного аналізу рослин / Х.М. Починок. — К.: Наук. думка, 1976. — С. 5—77.

11. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. — М.: Высшая школа, 1990. — 351 с.

**Ткалич Ю.И., Матюха В.Л.,
Богуславская Л.В., Павлюкова Н.Ф.,
Задорожня М.В.**

**Ферментативная активность
проростков пшеницы после действия
гербицидов**

Исследована реакция ферментатив-

ной системы проростков пшеницы после действия гербицидов. Установлено положительное влияние гербицидов после их действия на протекание физиолого-биохимических реакций, что проявляется в активации отдельных ферментов класса оксидоредуктаз.

пшеница, белок, ферменты, оксидоредуктазы, каталаза, пероксидаза

**Tkalich Y.I., Matyukha V.L.,
Boguslavskaya L.V., Pavlyukova N.F.,
Zadorozhna M.V.**

**Enzymatic activity of wheat seedlings after
the action of herbicides**

There has been researched the reaction of enzymatic system of wheat seedlings after the action of herbicides and determined a positive impact after the herbicides action on the course of physiological and biochemical reactions that manifests in the activation of certain enzymes of oxidoreductases class.

Wheat, protein, enzymes, oxidoreductase, catalase, peroxidase

Рецензент:
Філіпов Г.Л., доктор
сільськогосподарських наук, професор,
Інститут сільського господарства
степоної зони НААН України

УДК 632.952:633.11

© Л.М. Михальська, 2015

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСІНЬОГО

застосування гербицидів на посівах пшениці озимої

Досліджено ефективність гербицидів Марафон 375, к.с. (ізопротурон, 125 г/л + пендиметалін, 250 г/л), Гроділ Максі 375 ОД (йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-діетил (антидот), 250 г/л), Калібр 75, в.г. (трибенурон-метил, 250 г/кг + тифенсульфурон-метил, 500 г/кг), Стомп 330, к.е. (пендиметалін, 330 г/л), на посівах пшениці озимої. Встановлено, що осіннє застосування гербицидів забезпечує високу ефективність проти однорічних злакових та дводольних бур'янів.

Виявлено, що практично усі застосовані препарати були не фітотоксичні до рослин пшениці озимої, однак спостерігали незначне підвищення фітотоксичності гербициду Калібр у нормі 0,06 кг/га у варіантах застосування у фазу виходу в трубку.

Встановлено, що за осіннього внесення гербицидів спостерігається посилення накопичення біологічно важливих неорганічних аніонів (P + S) у рослинах пшениці озимої, що може визначати кращий стан рослин як восени, так і після відновлення вегетації.

Контроль шкідливості бур'янів у посівах із застосуванням гербицидів восени забезпечує суттєве підвищення врожаю та якісних показників пшениці озимої.

**гербициди, *Triticum aestivum* L.,
зернова продуктивність**

Контроль забур'яненості є одним із найскладніших та затратних

Л.М. МИХАЛЬСЬКА,
кандидат біологічних наук
Інститут фізіології рослин і генетики
НАН України,
вул. Васильківська, 31/17, Київ-22, 03022
E-mail: Mykhalskaya_L@ukr.net

елементів технології захисту посівів пшениці озимої. Використання гербицидів забезпечує зменшення забур'яненості посівів, що супроводжується не лише ростом продуктивності культури, але й поліпшенням якості зібраного врожаю [3—5].

В Україні забур'яненість посівів сільськогосподарських культур дуже висока. На орних землях України присутні від 300 до 1500 видів бур'янів та понад 700 видів рослин, які потенційно можуть бути бур'янами. В останні десятиліття на орних землях масового поширення набули багаторічні види бур'янів. Більшість видів бур'янів є потужними конкурентами культурних рослин, що істотно погіршують умови їх росту та розвитку [3, 4].

Без належного контролю бур'янів неможливо реалізувати у виробничих умовах генетичний потенціал гібридів і сортів культурних рослин, досягти ефективності застосування органічних та мінеральних добрив й використання природних ресурсів, найбільш повно реалізувати можли-

вості сучасних сільськогосподарських машин й отримати максимальну віддачу від капіталовкладень у аграрний сектор країни [1, 3—7, 14, 17—23, 25].

Традиційна система використання гербицидів на посівах пшениці озимої існує впродовж останніх 70-ти років практично не змінюючись. В рамках цього традиційного підходу бур'яни знищують навесні — у кращому випадку наприкінці квітня, а інколи навіть у травні у фазу виходу зернових колосових в трубку. Отже, впродовж тривалого періоду восени і навесні бур'яни використовують елементи живлення й створюють значну конкуренцію культурним рослинам. Сучасні вимоги до рівня урожайності та технології вирощування потребують висівання сортів високоінтенсивного типу з високими потребами до рівнів застосування добрив. У зв'язку з різким підвищенням вартості мінеральних добрив особливо актуальним стає їх цільове використання культурними рослинами. Водночас, конкуренція із бур'янами є фактором зниження врожайності пшениці впродовж всієї вегетації, тому контролювати забур'яненість необхідно, починаючи, практично, зі сходів культури. Тривале перебування пшениці озимої у фазі осіннього та весняного кушчення (до двох місяців) створює умови для активного розвитку бур'янів. За відсутності осіннього внесення гербицидів, уже рано навесні на багатьох полях є дуже розвинуті шкідливі



бур'яни (підмаренник чіпкий, види ромашки, волошка синя, метлюг звичайний, грицики звичайні тощо), цикл розвитку яких збігається, а інколи випереджає розвиток рослин пшениці озимої. Озимі та зимуючі бур'яни, маючи потужнішу кореневу систему та добре розвинену розетку листя, краще за культурні рослини використовують елементи живлення, вологу, сонячну енергію (затінення рослин), обмежують площу живлення, пригнічують рослини пшениці. Наприклад, одна рослина підмаренника чіпкого споживає з ґрунту втричі більше азоту, ніж рослина пшениці [5]. Тому, важливим методом контролювання підмаренника, падалиці ріпаку, метлюгу є осіннє застосування гербіцидів. Інколи, за ранніх чи оптимальних термінів сівби, велику шкоду рослинам пшениці озимої уже в осінній період можуть завдавати також сходи падалиці попередньої культури, наприклад ріпаку, та ярі бур'яни: редька дика, лобода біла, гірчиця польова тощо. Широке впровадження сівозмін з короткою ротацією практично в усіх агрохолдингах призвело до розширення посівних площ озимого ріпаку, який є одним із попередників пшениці озимої, що зумовлює необхідність, в більшості випадків, обов'язкового знищення падалиці відразу після появи сходів. Осіннє внесення гербіцидів на полях, де попередником пшениці є ріпак, має бути загальноприйнятим елементом технології. На полях, де домінують багаторічні бур'яни — пирій, осоти, перед підготовкою ґрунту до сівби потрібно застосувати гербіциди суцільної дії [3, 4, 10, 11, 14, 15, 24].

Навесні часто запізнюються із застосуванням гербіцидів через несприятливі умови для обприскування (перезволоження ґрунту, заморозки, дощ, сильний вітер тощо) та перевантаженість польовими роботами. Восени погодні умови для контролювання бур'янів більш сприятливі. Також, рослини знаходяться на початкових фазах розвитку, тому й ефективність гербіцидів висока. До того ж зменшується навантаження на техніку у весняний період, що важливо для виконання інших весняно-польових робіт [1, 3—9, 20—23, 25].

В останні роки на ринку України зареєстровано препарати, які дають змогу ефективно контролювати бур'яни та запобігати ушкодженню посівів пшениці озимої. Осіннє внесення гербіцидів є досить поширеним у наших найближчих су-

сідів — у Білорусі, Польщі та інших країнах. Понад 5 років цей агрозахід використовується і в Україні, але на обмежених площах й переважно у західному регіоні.

«Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», за винятком кількох препаратів, не розмежовує гербіциди для осіннього та весняного використання на пшениці озимій [11]. Тому, *метою досліджень* було встановити ефективність вибраних гербіцидів за умов осіннього застосування у технологіях вирощування високопродуктивних сортів пшениці озимої.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження протягом 2011—2014 років проводили на базі Дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України (ІФРГ) у смт. Глеваха Васильківського району Київської області на виробничих посівах пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) короткостеблового сорту Смуглянка високоінтенсивного типу. Облікові ділянки у досліді займали площу 0,2 га, повторність — 4-разова.

Ґрунт — темно-сірий опідзолений, піщано-легкосуглинковий за механічним складом. Вміст гумусу 1,8%, рН (сольовий) 5,8.

Протягом вегетації рослини підживлювали, обмежували чисельність шкідників та поширення хвороб, здійснювали фенологічні спостереження. Фосфорні та калійні добрива вносили у вигляді монокалійфосфату і сульфату калію, азот — у перше та друге підживлення у формі аміачної селітри, а у генеративний період розвитку — сечовину.

Об'єктами дослідження були гербіциди: Стомп 330, к.е. (пендиметалін, 330 г/л, не зареєстрований в Україні для застосування на пшениці озимій), Росія; Марафон 375, к.с. (ізопротурон, 125 г/л + пендиметалін, 250 г/л.), ТОВ «БАСФ Т.О.В.»; Калібр 75, в.г. (трибенурон-метил, 250 г/кг + тифенсульфурон-метил, 500 г/кг), ТОВ «Дюпон Україна»; Гроділ Максі 375 OD (йодосульфурон, 25 г/л + амідосульфурон, 100 г/л + мефенпір-діетил (антидот), 250 г/л) ТОВ «Байєр», підрозділ «Байєр КропСайенс». Норми застосування гербіцидів: Стомп 330 — 3 л/га, Марафон — 4 л/га, Гроділ Максі — 0,11 кг/га, Калібр — 0,04 й 0,06 кг/га.

Фітотоксичну дію гербіцидів у досліді визначали за змінами вмісту маси сухої речовини дослідних рослин [13].

Визначення елементного складу в дослідних зразках здійснювали методом ІСР-MS на емісійному мас-спектрометрі Agilent 7700x. Зразки висушували до сухої маси при температурі 105°C і озолували в азотній кислоті (осч) за допомогою мікрохвильової пробопідготовки Milestone Start D. Отриманий екстракт доводили до 50 мл водою I-го класу (18 Мом), підготовленою на системі очищення води Scholar-UV Nex Up 1000 (Human Corporation, Корея) [5, 16].

Аналіз зерна на вміст білка і клейковини проводили в лабораторії якості зерна ІФРГ НАН України на ІЧ-аналізаторі Inframatik 8600 фірми Perten Instruments AB (Швеція).

Статистично обробляли одержані результати згідно зі стандартними методиками [2, 12, 13]. Статистичний аналіз проводили за допомогою професійного пакету програм для статистичного аналізу Statistica 8,0 та з використанням програми Ehel з Agrostat.

Результати досліджень. Виявлено, що осіннє застосування гербіцидів є ефективним засобом проти бур'янів у посівах пшениці озимої. Встановлено високу активність гербіциду Марафон на дослідних ділянках. Після його осіннього застосування повністю відпала потреба додаткової гербіцидної обробки навесні, оскільки посіви були чисті від бур'янів. При цьому, ушкодження посівів пшениці озимої осотами восени були відсутніми. Основні види бур'янів контролювалися впродовж вегетації (табл. 1).

Рослини пшениці озимої на варіантах із внесенням гербіциду Марафон були краще розвинуті, стійкіші до несприятливих умов та ураження хворобами. Проте, Марафон мав недостатню активність щодо падалиці

1. Ефективність осіннього внесення гербіциду Марафон на пшениці озимій, %

Види бур'янів	2013 рік	2014 рік
Підмаренник чіпкий	95	98
Ромашка непахуча	100	100
Зірочник середній	100	100
Волошка синя	100	100
Падалиця ріпаку	75	95
Фіалка польова	96	98
Грицики звичайні	100	100
Талабан польовий	100	100
Метлюг звичайний	100	100
Осоти	77	84

ріпаку — поодинокі рослини ріпаку зберігалися на полі до середини генеративного періоду розвитку пшениці.

Необхідно зазначити, що пшениця озима була висіяна на полі, яке було у попередні роки забур'янене осотами. Сходи осотів були поодинокі восени та масово з'явилися в посівах у травні. Фактично, застосування Марафону стримувало розвиток осотів восени й у меншій мірі навесні у фазі кущіння пшениці.

Поряд з цим, були проведені дослідження порівняльної ефективності гербіцидів на посівах пшениці озимої. За визначення ефективності гербіцидів для осіннього внесення добре прослідковується ефективність осіннього застосування гербіцидів (табл. 2).

Встановлено, що контроль шкідливості бур'янів у посівах із застосуванням гербіцидів Марафон, Стомп (пендиметалін), Гроділ Макс і Калібр забезпечує суттєве підвищення врожаю і якісних показників пшениці озимої. Найкращий результат спостерігався у варіанті із застосуванням гербіциду Марафон у нормі 4 л/га.

Виявлено, що практично усі застосовані препарати не мали суттєвого фітотоксичного впливу на рослини пшениці озимої, однак спостерігалось їх незначне пригнічення у варіанті із застосуванням гербіциду Калібр у підвищеній нормі 0,06 кг/га (табл. 3).

Виключно важливим для контролювання бур'янів у посівах пшениці озимої є зниження їх шкідливості ще до початку вегетації, коли суттєво інгібується поглинання доступних елементів живлення рослинами бур'янів з ґрунту й, відповідно, може зростати кількість доступних для рослин культури макро- й мікроелементів.

Усі застосовані у досліді гербіциди спричинювали посилення накопичення ортофосфату та, у меншій мірі, сульфату рослинами пшениці озимої у фазі осіннього кущіння (табл. 4).

Необхідно відзначити високу активність гербіциду Марафон щодо посилення накопичення аніонів у рослинах культури. Це, ймовірно, пов'язано з активацією розвитку кореневої системи сходів пшениці, зумовленою дією компонента гербіциду — похідного динітроаніліну [24].

За контролювання бур'янів у посівах зернових культур актуальним залишається запобігання виникненню резистентних видів бур'янів. У цьому

2. Порівняльна ефективність гербіцидів на пшениці озимій за осіннього внесення

Варіант	Фаза застосування	Урожай, т/га / білок, % / клейковина, %
Контроль (20 м ² без прополювання)	—	3,2 / 14,7 / 32,1
Стомп, 3 л/га	Фаза сім'ядолей — 2-х листків у бур'янів, фаза розвитку культури від 1—3-х листків — до кущіння	6,5 / 14,2 / 32,0
Марафон, 4 л/га	Фаза сім'ядолей — 2-х листків у бур'янів, фаза розвитку культури від 1—3-х листків — до кущіння	7,3 / 14,3 / 32,0
Гроділ Макс і, 0,11 кг/га	2—6 листків бур'янів	6,7 / 14,2 / 31,7
Гроділ Макс і, 0,11 кг/га	через 2 тижні після попередньої обробки	6,2 / 14,3 / 31,8
Калібр, 0,04 кг/га	2—6 листків бур'янів	6,4 / 14,2 / 32,1
Калібр, 0,06 кг/га	2—6 листків бур'янів	6,7 / 14,1 / 32,0
НІР _{0,05}		0,3 / 0,4 / 0,7

3. Фітотоксичність гербіцидів до рослин пшениці озимої у фазі виходу в трубку

Гербіцид	Діючі речовини	Механізм фітотоксичної дії	Рівень фітотоксичності, %
Контроль	—	—	0
Стомп, 3 л/га	Пендиметалін	Інгібітор мітотичного циклу	0
Марафон, 4 л/га	Пендиметалін	Інгібітор мітотичного циклу	0
	Ізопротурон	Інгібітор фотосинтезу	
Гроділ Макс і, 0,11 кг/га	Йодосульфурон	Інгібітор ацетолактатсинтази	0
	Амідосульфурон	Інгібітор ацетолактатсинтази	
	Мефенпір-діетил (антидот)	—	
*Гроділ Макс і, 0,11 кг/га	Йодосульфурон	Інгібітор ацетолактатсинтази	0
	Амідосульфурон	Інгібітор ацетолактатсинтази	
	Мефенпір-діетил (антидот)	—	
Калібр, 0,04 кг/га	Тіфенсульфурон-метил	Інгібітор ацетолактатсинтази	0
	Трибенурон-метил	Інгібітор ацетолактатсинтази	
Калібр, 0,06 кг/га	Тіфенсульфурон-метил	Інгібітор ацетолактатсинтази	2
	Трибенурон-метил	Інгібітор ацетолактатсинтази	
Примітка: 0 — рослини не ушкоджені, 100% — рослини загинули. *Фази застосування — див. табл. 2.			

плані перелік гербіцидів, що зареєстровані в Україні для використання на пшениці озимій, має очевидні упущення. Практично всі протидво-

4. Накопичення біологічно важливих неорганічних аніонів у рослинах пшениці озимої за дії гербіцидів

Препарат	Вміст фосфору*, мг/кг	Вміст сірки*, мг/кг
Контроль	127	56
Стомп, 3 л/га	150	55
Марафон, 4 л/га	230	88
Гроділ Макс і, 0,11 кг/га	145	59
*Гроділ Макс і, 0,11 кг/га	134	51
Калібр, 0,04 кг/га	139	54
Калібр, 0,06 кг/га	137	61
НІР _{0,05}	25	18
Примітка: * вміст елементів живлення у фазі осіннього кущіння, мг/кг сирової речовини (фази застосування — див. табл. 2).		

дольні препарати, особливо для застосування у пізні фази розвитку — до прапорцевого листка включно, відносять за механізмом дії до інгібіторів ацетолактатсинтази. За масштабного щорічного застосування переважно гербіцидів — інгібіторів ацетолактатсинтази створюється загроза виникнення стійких до дії гербіцидів біотипів бур'янів. Очевидним та найбільш економічно вигідним шляхом запобігання цьому є відновлення сівозмін, введення до сівозмін бобових та інших дводольних культур, що зумовлює ротацію застосування різних за механізмом дії гербіцидів. Також, важливим є застосування на посівах пшениці озимої гербіцидів з іншим від інгібіторів ацетолактатсинтази механізмом дії.

Таким чином, застосування гербіцидів Марафон і Стомп (пендиметалін) восени є шляхом підвищення ефективності контролювання бур'янів



та перспективним засобом протидії виникненню стійких до інгібіторів ацетолактатсинтази біотипів бур'янів.

ВИСНОВКИ

Досліджено ефективність гербицидів на посівах високопродуктивного сорту пшениці озимої Смуглянка за осіннього внесення. Встановлено високу активність гербицидів Марафон, Гроділ Макс та Калібр. Ефективність Стомпу (пендиметалін) в контролюванні бур'янів була суттєво нижчою за активність Марафону, проте рівень врожаю за внесення лише пендиметаліну був досить високим.

Визначено фітотоксичність гербицидів до рослин пшениці озимої. Виявлено, що практично усі застосовані препарати не мали суттєвого фітотоксичного впливу на рослини пшениці озимої, однак спостерігалось незначне їх пригнічення у фазу виходу в трубку у варіанті із застосуванням гербициду Калібр у нормі 0,06 кг/га.

Виявлено, що гербицид Марафон має довготривалу захисну ґрунтову дію, широкий спектр контролю найпоширеніших бур'янів, відсутність фітотоксичності та післядії на наступні культури. Приріст урожаю за осіннього внесення може досягати 5–10 ц/га. Пендиметалін та ізопротурон, які входять до складу гербициду Марафон, діють навіть за холодної погоди і забезпечують високу ефективність навіть при 5–6°C.

Досліджено, що за осіннього внесення гербицидів, зокрема Марафону, спостерігається посилення накопичення біологічно важливих неорганічних аніонів у рослинах пшениці озимої, що може визначати кращий стан рослин як восени, так і після перезимівлі.

Встановлено, що застосування гербицидів Марафон 375, к.с. (ізопротурон, 125 г/л + пендиметалін, 250 г/л) та Стомп 330, к.е. (пендиметалін, 330 г/л) восени, як інгібіторів міготицичного циклу і фотосинтезу, є шляхом підвищення ефективності контролювання бур'янів та перспективним засобом протидії виникненню стійких до інгібіторів ацетолактатсинтази біотипів бур'янів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г.И. Баздырев. — М.: Изд-во МСХА, 1993. — 242 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

3. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах / О.О. Іващенко. — К.: Світ, 2001. — 235 с.
4. Іващенко О.О. Сучасні проблеми гербології / О.О. Іващенко // Вісн. аграр. науки. — 2004. — № 3. — С. 27–29.
5. Іващенко О.О. Накопичення елементів живлення рослинами бур'янів та озимої пшениці / О.О. Іващенко, Л.М. Михальська, В.В. Швартау // Вісн. аграр. науки. — 2012. — № 10. — С. 20–23.
6. Ладонин В.Ф. Влияние некоторых гербицидов на поглощение питательных веществ растениями в начальный период роста / В.Ф. Ладонин // Химия в сельском хозяйстве. — 1972. — № 4. — С. 49–59.
7. Ладонин В.Ф. Гербициды и качество урожая сельскохозяйственных культур / В.Ф. Ладонин // Агрехимия. — 1986. — № 2. — С. 130–135.
8. Моргун В.В. Физиологические основы формирования высокой продуктивности зерновых злаков / В.В. Моргун, В.В. Швартау, Д.А. Киризий // Физиология и биохимия культурных растений. — 2010. — № 5. — С. 371–393.
9. Моргун В.В. Клуб 100 центнерів. Сучасні сорти та системи живлення і захисту озимої пшениці / В.В. Моргун, Є.Ю. Санін, В.В. Швартау. — К.: Логос, 2014. — 148 с.
10. Мордерер Є.Ю. Гербициди. Механізми дії та практика застосування / Є.Ю. Мордерер, Ю.Г. Мережинський. — К.: Логос, 2009. — Т. 1. — 380 с.
11. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні: офіційне / Під ред. В.О. Ящук, Д.В. Іванова, Р.М. Кривошеї та ін. — К.: Юнівест Медіа, 2012. — 831 с.
12. Радов А.С. Практикум по агрохимии / А.С. Радов, И.В. Пустовой, А.В. Корольков. — М.: Агрехимиздат, 1985. — 312 с.
13. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін. ; за ред. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
14. Швартау В.В. Гербициди. Фізіологічні основи регуляції фітотоксичності / В.В. Швартау, Л.М. Михальська. — К.: Логос, 2013. — 392 с.
15. Швартау В.В. Гербициди. Фізико-хімічні та біологічні властивості / В.В. Швартау, Л.М. Михальська. — К.: Логос, 2013. — 906 с.
16. Швартау В.В. Ионика, или основы современного агрохиманализа / В.В. Швартау, Л.М. Михальська // Зерно. — 2012. — № 6. — С. 26–29.
17. Abdel-Samie F.S. Integrated weed management in wheat / F.S. Abdel-Samie // Minufiya, J. Agric. Res. 2001. — 26 (3). — P. 619–633.
18. Ahmed S.A. Performance of wheat plants and some associated weeds to some weed control treatments / S.A. Ahmed // Egypt. J. Appl. Sci. — 2001. — 16 (4). — P. 169–183.
19. Andrew H.C. Reade. / H.C. Andrew, P.H. John // Herbicides and Plant Physiology. — A John Wiley & Sons, Ltd., Publication. — 2010. — 277 p.
20. Brzozowski J. Effect of protective and integrated protective-fertilization treatments on the content of macronutrients in winter wheat grain / J. Brzozowski, I. Brzozowska // Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. — 2001. — 478. — P. 113–120.
21. Hala Influence of some selective herbicides on growth, yield and nutrients content of wheat (*Triticum aestivum* L.) plants / Hala, Kandil, Ibrahim S.A. // J. Basic. Appl. Sci. Res. — 2011. — 1 (1). — P. 201–207.
22. Sharara F.A. Influence of some selective herbicides on controlling weeds and wheat (*Triticum aestivum* L.) productivity / F.A. Shara-

ra, T.A. El-Shahawy, A.A. Hassan // J. Agric. Sci. Mousouria Univ. — 2006. — 31 (1). — P. 73–90.

23. Szydal J. Effect of selected herbicides on protein content and amino acids composition in winter wheat grain / J. Szydal, A. Sykut // Bromat. Chem. Toksykol., XXV. — 1992. — 3. — P. 243–249.

24. The Pesticide Manual: A World Compendium / Ed. C. Tomlin. — United Kingdom: British Crop Production Council (BCPC), 2011. — 1457 p.

25. Williams R.J.F. Wheat yield as affected by weeds / Editors E.H. Satore, G.A. Slafer // Ecology and Physiology of yield determination. — Chapter 8. — P. 161–182.

Михальська Л.Н.

Ефективність осеннього застосування гербицидів на посівах пшениці озимої

Исследована ефективність гербицидів Марафон 375 к.с., Гроділ Макс 375 OD, Калібр 75 в.з. і Стомп 330 к.е. на посівах пшениці озимої. Встановлено, що гербицид почвенного дії Марафон забезпечує високу ефективність в боротьбі з однолітніми злаковими і двудольними сорняками.

Виявлено, що практично всі примененні препарати були не фітотоксичні по відношенню до рослин пшениці озимої в фазі виходу в трубку, однак наблюдалось незначительне підвищення фітотоксичності в варіантах з застосуванням гербицида Калібр в нормі 0,06 кг/га.

Встановлено, що при осенньому внесенні гербицидів, зокрема Марафона, набувалося підвищення накоплення біологічно важливих неорганічних аніонів (P + S) в рослинах пшениці озимої, що може визначати кращий стан рослин як восени, так і весною.

Контроль сорняків на посівах з застосуванням гербицидів осенню забезпечує суттєве підвищення урожаю і якості врожаю пшениці озимої *Triticum aestivum* L., зернова продуктивність.

Mykhalska L.M.

Chemical weed control on winter wheat in autumn

It was investigated the influence of Marathon 375 KS, Grodil Maxi 375 OD, Calibre 75 WG and pendimethalin (Stomp 330 k.e.) herbicides applied in autumn on Smuglaynka winter wheat variety was investigated. Determined that soil action herbicide Marathon provides high efficiency in control of annual cereals and dicotyledonous weeds.

Revealed that practically all applied herbicides were not phytotoxic to the plants of winter wheat in tillering phase, but observed a insignificant increasing of phytotoxicity at application of herbicide Calibre in a dose of 0,06 kg/ha.

It was established that at autumn application of herbicide Marathon observed increase of accumulation of biologically important inorganic anions (P + S) in the plants of winter wheat that can determine the best condition of plants in autumn and spring.

Control of weeds with herbicides provides the substantial increase of yield and quality of winter wheat.

herbicides, *Triticum aestivum* L., wheat yield

Рецензент
Іващенко О.О., академік НААН України,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

ЗВ'ЯЗОК МІЖ ПОТЕНЦІЙНОЮ

і фактичною забур'яненістю та втратами врожаю кукурудзи

Багаторічними дослідженнями, починаючи з 1982 р., встановлено, що в посівах кукурудзи з фізично цілого насіння злакових пророслоподібних бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см реалізується у вегетуючі рослини — 31,4%, а з дводольних малорічних — лише 7,2%. При зростанні потенційної забур'яненості різко зменшується реалізація в кількість і масу вегетуючих бур'янів, зменшується абсолютна і відносна їх шкідливість щодо врожайності.

Запропоновано шкалу, яка відображає зв'язок між запасами насіння бур'янів у ґрунті і відносними втратами урожаю зерна кукурудзи.

потенційна і фактична забур'яненість, коефіцієнт реалізації, кукурудза

Економічно і екологічно обґрунтована система контролювання бур'янів передбачає врахування фактичної забур'яненості конкретного поля. Визначення кількісної і якісної характеристики забур'яненості полів в умовах виробництва можливе шляхом проведення гербологічного моніторингу. Цей захід включає три складові частини: основне і оперативне обстеження, визначення потенційної забур'яненості ґрунту [1]. Оперативне обстеження забур'яненості посівів, яке проводиться на початку вегетації сільськогосподарських культур, безпосередньо перед внесенням післясходових гербіцидів, дає змогу доволі точно визначити можливі втрати урожаю від бур'янів, а відтак і економічний поріг доцільності хімічного прополювання. При цьому в якості мірила рівня забур'яненості краще брати питому вагу бур'янів в загальній масі агрофітоценозу [2].

За використання ґрунтових гербіцидів, які вносять перед сівою або в досходовий період, основним орієнтиром необхідності проведення хімічного захисту культури від бур'янів може служити потенційна забур'яненість ґрунту. Для виробничих умов недоцільно визначати запаси насіння бур'янів з усього орного

В.С. ЗУЗА,

доктор сільськогосподарських наук
Харківський національний аграрний
університет ім. В.В. Докучаєва

шару, а достатньо мати інформацію щодо потенційної забур'яненості верхнього шару ґрунту з якого переважна більшість бур'янів здатна дати сходи. Щодо глибини відбору ґрунтових зразків існують різні точки зору. Одні автори вважають, що основна частина сходів бур'янів з'являється з шару ґрунту 0–10 см, а відтак в ньому і слід визначати потенційну забур'яненість [1, 3, 4]. Інші дослідники притримуються думки, що для цього більше підходить верхній п'ятисантиметровий шар ґрунту [5, 6].

Метою наших досліджень було визначення можливості використання даних потенційної забур'яненості ґрунту для прогнозування очікуваних втрат урожаю. Відповідні дослідження в цьому напрямі нами виконувались протягом багатьох років на ряді культур, починаючи з 1975 року. Але найбільший обсяг роботи проведений в посівах кукурудзи, а тому відповідний експериментальний матеріал і ліг в основу даної статті.

Методика досліджень. Дослідження проводили в умовах дослідних полів Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, а також на землях підпорядкованого йому ДПДГ «Елітне», розташованих у Харківському районі Харківської області. Ґрунтовий покрив у господарстві представлений чорноземом типовим важкосуглинковим з вмістом гумусу в орному шарі 5,3%. Крім того певну частину дослідів і обліків виконували в інших господарствах Харківської області та Слов'янському районі Донецької області. Зв'язок між потенційною забур'яненістю і втратами врожаю досліджували в польових дослідках, основною метою яких був пошук ефективних заходів контролювання гербологічної си-

туації в посівах кукурудзи. В схемі дослідів, крім варіантів, де виконували заходи захисту посівів від бур'янів, обов'язково були включені два контрольні: забур'янений і чистий від бур'янів, де їх виполювали вручну. На всіх варіантах дослідів, включаючи контроль, в період догляду за посівами проводили дві міжрядні обробки.

Для визначення потенційної забур'яненості полів, де мали сіяти кукурудзу, ґрунтові зразки відбирали рано навесні, перед початком польових робіт, або ще раніше — восени після оранки. Залежно від розміру поля кількість точок відбору зразків становить 30–40. Ґрунт відбирали з шару 0–10 см. Існуючі методики визначення потенційної забур'яненості передбачають виділення насіння бур'янів з ґрунту шляхом його промивання через сита з розміром отворів 0,25 мм. Але наш досвід показав, що використання таких сит для поставленої мети призводить до швидкого їх псування. Тому промивали ґрунт через щільну синтетичну тканину, таку, наприклад, яку використовують для проціджування молока на тваринницьких фермах. З промитого залишку ґрунту виділяли і підраховували фізично ціле насіння.

Насіння пlosкухи звичайної (*Echinochloa crusgalli*), видів мишію (*Setaria glauca*, *S. viridis*), виділених з відмитого зразка, а підрахунок об'єднували в одну групу злакових пророслоподібних бур'янів. Це зумовлено тим, що дані види дуже близькі за біолого-морфологічними особливостями і потребують однакових засобів контролювання, а тому (з міркувань зменшення трудомісткості роботи) не вимагають обов'язкового роздільного обліку.

У дослідках двічі проводили підрахунки вегетуючих бур'янів: перший раз — в третій декаді червня, коли в повній мірі проявилась дія післясходових гербіцидів; другий — на останніх етапах вегетації кукурудзи (наприкінці серпня — на початку вересня). Перший облік був кількіс-

ним, а другий — кількісно-ваговим. Зв'язок між потенційною і фактичною забур'яненістю аналізували, виходячи з чисельності бур'янів на забур'яненому контролі. До уваги брали також ту частину бур'янів, яка знищувалась міжрядними обробками.

Для більш об'єктивного визначення стану забур'яненості посівів кукурудзи при узагальненні результатів досліджень кожного року в підрахунки включали дані обліків кількох дослідів, які проводили в різних господарствах і на різних дослідних ділянках. Таким чином, за 35 років було узагальнено результати 104 дослідів. На частині дослідів програмою досліджень не було передбачено визначення потенційної забур'яненості і тому обсяг узагальнення був скорочений до 41 дослідоріків.

Результати досліджень. Згідно з обліками бур'янів, проведеними впродовж 1980—2014 рр. (загальна кількість дослідів — 104), на першому місці за чисельністю в посівах кукурудзи стояла плоскуха звичайна, друге і третє місце ділили відповідно шириця звичайна (*Amaranthus retroflexus*) і мишії сизий. Їх кількість відповідно становила в середньому 50,0, 28,1 і 25,0 шт./м². Чисельність інших видів бур'янів була значно меншою і в порядку зменшення їх кількості вони розташовувалися в такій послідовності: лобода біла (*Chenopodium album*), гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium*), чистець однорічний (*Stachys annua*), гірчиця польова (*Sinapis arvensis*), зірочник середній (*Stellaria media*), фіалка польова (*Viola arvensis*) і талабан польовий (*Thlaspi arvense*). Рясність інших малорічних бур'янів була меншою 1,0 шт./м². В цілому загальна кількість бур'янів, що зустрічались в посівах кукурудзи, досягала 60 видів.

У загальній кількості бур'янів (158,0 шт./м²) частка злакових однорічних (просоподібних) становила 62,3, а дводольних малорічних — 30,2%, решта — дводольні багаторічні, насамперед, коренепаросткові бур'яни. В цілому потенційна забур'яненість верхнього 10-сантиметрового шару ґрунту в посівах кукурудзи реалізовувалась у фактичну на 16,7%. Повної відповідності між потенційною і фактичною забур'яненістю не було. Це зумовлено тим, що велике за розміром насіння деяких видів бур'янів в процесі проростання мало значно

більше шансів вибитись на поверхню ґрунту і дати сходи, ніж дрібне. Крім того, насіння ранніх ярих бур'янів в масовій кількості проростаючи в квітні за допосівних культуривацій під пізні культури і, зокрема під кукурудзу, в значних кількостях знищувалось.

Коефіцієнт реалізації потенційної забур'яненості у фактичну *K* розраховували за формулою

$$K = \frac{Z_p}{Z_n}$$

де *Z_p* — кількість вегетуючих бур'янів у посівах певної культури, шт./м²; *Z_n* — кількість фізично цілого насіння бур'янів в шарі ґрунту 0—10 см після проведення його основного обробітку, шт./м².

Коефіцієнт реалізації для злакових просоподібних бур'янів становить 0,314, а для дводольних малорічних видів — в цілому 0,072. При цьому, наприклад, даний показник для пізнього ярого виду шириці звичайної становить 0,102, а для ранніх ярих бур'янів лободи білої, гірчака розлогого, фалопії березкоподібної (*Fallopia convolvulus*) відповідно — 0,038, 0,033, 0,031.

Внаслідок більшого значення *K* для злакових просоподібних бур'янів їх питома частка у фактичній забур'яненості була значно більшою ніж у потенційній, а що стосується дводольних малорічних видів — навпаки. Отже, за узагальненими багаторічними даними (1982—2011 рр.) частка злакових просоподібних бур'янів у ґрунтових запасах насіння становила 39,5, а дводольних малорічних — 60,3%.

Розрахунки коефіцієнтів кореляції між кількістю насіння бур'янів у шарі ґрунту 0—10 см і кількістю вегетуючих бур'янів у посівах кукурудзи показали, що між цими показниками був більш тісний зв'язок у злакових просоподібних бур'янів порівняно з дводольними малорічними

видами (табл. 1). Кількість бур'янів наприкінці вегетації більшою мірою корелювала з кількістю насіння в ґрунті, ніж з відповідним показником на початку вегетації. Зв'язок між потенційною забур'яненістю ґрунту і масою бур'янів був значно менш вираженим.

Коефіцієнти кореляції між кількістю насіння бур'янів і втратами урожаю кукурудзи були менш вираженими, ніж з кількістю бур'янів наприкінці вегетації. Зв'язок між недобором урожаю і кількістю насіння злакових бур'янів та загальною забур'яненістю був статистично доказовим, а з дводольними малорічними — ні.

За збільшення кількості насіння бур'янів у ґрунті зростання кількості і маси вегетуючих рослин відбувалося не прямолінійно, а з поступовим затуханням. При низькій потенційній забур'яненості (0—212 шт./м²) коефіцієнт реалізації становив 0,469, а при максимальних запасах насіння в шарі ґрунту до 10 см цей показник дорівнював 0,077, тобто кількість вегетуючих бур'янів знижувалася в 6 разів (табл. 2). Ще більш стрімко зменшувалася маса бур'янів у перерахунку на одну насініну бур'янів, яка перебуває в ґрунті. Шкідливість кожної насініни бур'янів також сильно знижується при зростанні потенційної забур'яненості ґрунту. Втрати врожаю зерна кукурудзи в перерахунку на одну насініну, за мінімального рівня забур'яненості, становили 0,068 ц/га, а за максимального — лише 0,002 ц/га. Приблизно така ж закономірність спостерігається при оцінюванні втрат врожаю у відсотках до чистого від бур'янів посіву.

Прогнозування можливих втрат урожаю залежно від рівня потенційної забур'яненості ускладнюється криволінійним характером зв'язку між запасами насіння бур'янів і втратами урожаю. Щоб вирішити

1. Значення коефіцієнтів кореляції між потенційною забур'яненістю, кількістю та масою бур'янів в посівах і втратами урожаю (за даними 41 дослідоріку)

Показники	Кількість насіння в шарі 0—10 см, шт./м ²		
	злакових просоподібних	дводольних малорічних	усіх бур'янів
Кількість вегетуючих бур'янів, шт./м ² : на початку вегетації (I облік)	0,463*	0,260*	0,257*
наприкінці вегетації (II облік)	0,694*	0,327*	0,675*
Маса бур'янів наприкінці вегетації, г/м ²	0,324*	-0,013	0,219
Втрати врожаю, ц/га	0,424*	0,070	0,355*

*Коефіцієнти кореляції суттєвіші за 5% рівня значимості.

2. Зміни фактичної забур'яненості посіву кукурудзи і втрат урожаю кукурудзи на зерно залежно від запасів насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см (середнє за 41 дослідорік, 1982–2011 рр.)

Градації потенційної забур'яненості, шт./м ²	Середні значення					Середні значення, поділені на одну насінину бур'яну				Коефіцієнти реалізації потенційної забур'яненості у фактичну (К)
	кількості насіння (Н), шт./м ²	кількості вегетуючих бур'янів наприкінці вегетації (Ч), шт./м ²	сирої маси бур'янів наприкінці вегетації (М), г/м ²	втрати урожаю		Ч/Н	М/Н	Уа/Н	Ув/Н	
				ц/га Уа	% від чистого посіву Ув					
0–212	132	31	639	9,0	14,5	0,235	4,84	0,068	0,110	0,469
586–1306	1008	96	940	14,3	20,1	0,095	0,93	0,014	0,020	0,190
1596–2280	1925	110	943	18,4	32,4	0,057	0,49	0,010	0,017	0,114
3095–6068	4784	175	1375	21,6	50,3	0,037	0,29	0,005	0,010	0,073
8054–21613	12458	428	1313	28,1	55,7	0,034	0,11	0,002	0,004	0,077

цю задачу на основі багаторічного експериментального матеріалу ми на координатній сітці побудували відповідну емпіричну криву, яка описує зв'язок між запасами насіння у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту і відповідними втратами зерна кукурудзи. На її основі були знайдені можливі величини втрат урожаю, виходячи з результатів визначення потенційної забур'яненості ґрунту в рамках гербологічного моніторингу (табл. 3).

Безумовно, точність прогнозу можливих недоборів врожаю в цьому випадку буде не висока порівняно з тим, який забезпечує оперативне обстеження посіву на забур'яненість. Це пояснюється умовою, що останнє проводиться на початку вегетації культури і при цьому прогностична модель враховує вже вегетуючі бур'яни і питому частку культурних рослин в загальній масі агрофітоценозу.

ВИСНОВКИ

1. Фізично ціле насіння злакових просоподібних бур'янів, що знаходиться в шарі ґрунту 0–10 см в посівах кукурудзи, реалізується у вегетуючі екземпляри на 31,4%, а дводольні малорічні — лише на 7,2%.
2. При зростанні потенційної забур'яненості різко знижується реалізація у кількість і масу вегетуючих бур'янів, зменшується абсолютна і відносна її шкідливість у перерахунку на кожну насінину.
3. Збільшення в 100 разів запасів насіння бур'янів у ґрунті викликає лише приблизно в 5 разів більші відносні втрати зерна кукурудзи у %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зуза В.С. Гербологічний моніторинг полів сільськогосподарських підприємств /

3. Зв'язок між кількістю фізично цілого насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см і відносними втратами зерна кукурудзи

Кількість фізично цілого насіння в шарі ґрунту 0–10 см, шт./м ²	Відносні втрати врожаю зерна кукурудзи, % до чистого від бур'янів посіву
Менше 100	До 10
100–1000	10–20
1000–2000	20–30
2000–4000	30–40
4000–8000	40–50
Понад 8000	Більше 50

В.С. Зуза, Р.А. Гутянський. — Харків, 2012. — 22 с.

2. Зуза В.С. Нова концепція рівня забур'яненості посівів сільськогосподарських культур за гербологічного моніторингу / В.С. Зуза // Вісник ХНАУ Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». — 2011. — № 1. — С. 169–173.

3. Смирнов Б.М. Борьба с сорняками Поволжья / Б.М. Смирнов. — Саратов: Приволжское книж. изд., 1975. — 183 с.

4. Бакай І.Д. Структура видового складу та чисельність бур'янів посівів сої в зоні північного Лісостепу України / І.Д. Бакай // Захист і карантин рослин. — Вип. 54. — К., 2008. — С. 26–34.

5. Матушкин С.И. Комплексная система борьбы с сорняками / С.И. Матушкин // Химия в сел. хоз. — 1981. — № 12. — С. 40–43.



6. Кочик Г.М. Роль агротехнічних заходів у контролюванні чисельності бур'янів в умовах Полісся / Г.М. Кочик, Л.І. Ворона // Карантин і захист рослин, 2004. — № 7. — С. 28–30.

7. Зуза В.С. Потенційна забур'яненість та її реалізація в посівах кукурудзи / В.С. Зуза // Вісник Харківського нац. агроуніверситету ім. В.В. Докучаєва. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». — 2012. — № 3. — С. 118–122.

Зуза В.С.

Связь между потенциальной и фактической засоренностью, а также потерями урожая кукурузы

Многолетними исследованиями, начиная с 1982 г., установлено, что физически целые семена злаковых просовидных сорняков, находящихся в слое почвы 0–10 см, реализуются в посевах кукурузы в вегетирующие экземпляры на 31,4%, а двудольные малолетние — лишь на 7,2%. При увеличении потенциальной засоренности резко снижается ее реализация в количество и массу вегетирующих сорняков, уменьшается абсолютная и относительная их вредоносность в отношении урожайности. Предложена шкала, отражающая связь между запасами семян сорняков в почве и относительными потерями урожая зерна кукурузы.

потенциальная и фактическая засоренность, коэффициент реализации, кукуруза

Zuza V.S.

Interrelation between potential and actual weediness and yield loss (e.g. corn)

Since 1982 it was found that physically the whole cereal seed of millet-type weeds that are in the 0–10 cm soil layer are implemented in maize crops into vegetative specimens by 31.4% and bilobed with short period of life — only by 7.2%. With growth of potential weediness its implementation is sharply reduced in amount and mass of vegetating weeds, its absolute and relative harmfulness decreases in relation to productivity. The proposed scale, that reflects the relationship between reserves of weed seeds in the soil and relative maize grain yield losses.

Potential and actual weediness, implementation coefficient, maize

Рецензент
Білецький Є.М.,
доктор біологічних наук, професор
Харківський національний аграрний
університет ім. В.В. Докучаєва

ПОБІЧНИЙ ВПЛИВ ФОСФОРОРГАНІЧНИХ гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми та збудників листяних хвороб

На основі літературних джерел узагальнено результати досліджень побічних ефектів гербіцидів. Описано вплив фосфорорганічних гербіцидів (гліфосату) на грибкові захворювання, що передаються через ґрунт та листкові хвороби.

побічні ефекти, фосфорорганічні гербіциди, стійкі культури (ГМ), ґрунтові мікроорганізми, листкові хвороби

Одним із побічних ефектів гербіцидів, на який слід звертати увагу, є їх біологічна активність, яка виходить за межі впливу на цільові організми і може впливати на взаємодію рослина — патоген через дію на збудника або на навколишні ґрунтові організми, у тому числі симбіотичні взаємовідносини. Це явище було вперше виявлено на початку 1940-х років і більш докладно його описано з 1960 року [25].

Методика досліджень. Аналітично-бібліографічний метод досліджень включав пошук опублікованих робіт вітчизняних і зарубіжних джерел за систематичними каталогами в бібліотеках ІЗР НААН, Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного, НАНУ, ДНСГБ НААН, ЦНБ ім. Вернадського. Зібрані опубліковані роботи були перекладені на українську мову, проведено аналітичне їх узагальнення та систематизовано інформацію.

Результати досліджень. Характеристика хімічної структури гербіцидів фосфорорганічної групи близькі до характеристик хімічної структури природних амінокислот — гліцину і глутаміну. У зелених частинах (клітинах) гербіциди цієї групи сприяють накопиченню аміаку, який є сильною отрутою для рослин. Встановлено, що фосфорорганічні гербіциди інгібують 5-енолпіруватшкікімат-3-фосфатсинтазу (EPSPS), фермент біосинтезу ароматичних амінокислот, зокрема, фенілаланіну і тирозину. На ультраструктурному рівні відбувається руйнування оболонки хлоропластів, набухання ендоплазматичного ретикулуму і прогресуючий розпад

І.М. СТОРЧОУС,
кандидат сільськогосподарських наук,

О.П. ТИЩУК,
науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН,
м. Київ, вул. Васильківська, 33

мембран. Застосування препаратів призводить до масового накопичення ферменту шікімат в уражених тканинах рослин, що спричинює дефіцит таких важливих кінцевих продуктів як лігніни, алкалоїди та флавоноїди, і зменшується фіксація CO² та приріст біомаси [18]. Наявність EPSPS також властива грибам і бактеріям, але фермент відсутній у тварин. Мікроорганізми, які містять фермент EPSPS, можуть залежати від застосування препаратів на основі гліфосату. Не виключена також можливість існування інших центрів дії фосфорорганічних гербіцидів.

Серед фосфорорганічних гербіцидів найбільш поширеним і популярним нині є препарат на основі гліфосату (N-[фосфометил] гліцин), системний гербіцид широкого спектра дії, який в основному продається під торговою маркою Roundup. Через кілька днів після обробки препаратом, гліфосат легко транслюкується всією рослиною, а, отже, впливає на корені або кореневища. Однією з причин, яка сприяла поширенню гліфосату, є те, що були виведені генетично модифіковані гліфосат-стійкі культури (ГМ). Отже, гліфосат може бути застосований на стійких рослинах як післясходовий гербіцид для знищення небажаних бур'янів, не впливаючи на урожай. У більшості випадків застосування гліфосату на стійких культурах зменшує потребу в досходовому обприскуванні посівів, а в окремих випадках і післясходовому. Деякі дослідження показали, що застосування гліфосату на генетично-модифікованих рослинах, стійких до нього, змінює сприйнятливість таких рослин до збудни-

ків хвороб [24, 27, 30]. Опубліковані результати досліджень свідчать, що внаслідок застосування гліфосату відбувається як поширення так і обмеження розвитку ураження рослин збудниками хвороб і, як виявлено, гліфосат мав профілактичні та лікувальні властивості. Окрім того, допоміжні речовини (наповнювачі), які використовуються для підвищення ефективності активного інгредієнту, могли також значно впливати на проростання, спорудію, ріст і розповсюдження грибних патогенів рослин [19].

Вплив на ґрунтові мікроорганізми. За даними проведених досліджень, гліфосат інгібував види грибкових захворювань, що передаються через ґрунт. Наприклад, *Sclerotium rolfsii* (південна склероціальна гниль) є ґрунтовим і рослинним патогеном. Визначено, що інфекція зберігається на рослинних рештках. Виробники бананів відзначили, що випадково обприскани гліфосатом залишки бананів уражувалися менше цієї гниллю: менше розростався міцелій і менше утворювалося склероцій, ніж на тих бананах, на які не потрапив гербіцид. Дослідження в лабораторних умовах впливу препаратів на збудників показало, що ріст *Sclerotium rolfsii* затримувався на поживному середовищі з додаванням беномілу та гліфосату у рекомендованих нормах витрати. Обидва середовища знижували радіальний ріст *S. rolfsii* у порівнянні з контролем, однак на поживному середовищі з додаванням гліфосату спостерігався більший ефект інгібування [29]. Радіальне розростання інших патогенів, таких як *Pythium ultimum* (пітиозна коренева гниль) і *Fusarium solani f.sp. pisi* (бура листкова іржа гороху) також гальмувалося із збільшенням концентрації гербіциду [14]. Окрім того, збільшення концентрації гербіциду негативно впливало на конідіальне проростання і споруутворення в *F. Solani f. sp. glycines* (бура листкова іржа бобів) [20]. На відміну від результатів, описаних вище,

деякі іноземні автори виявили, що немає негативного впливу гліфосату на вегетативний ріст ізолятів кількох груп *Rhizoctonia solani* (бура гниль) і анастомоз. Однак, гербіциди впливали на утворення плодівих тіл патогена. Кількість утворених склероцій була вищою. Проте, ці склероції залишалися меншими під впливом гербіциду, ніж у контрольному варіанті, без застосування гліфосату. Незважаючи на те, що проти певної кількості хвороб культур були відзначені інгібуючі властивості гліфосату, проти окремих патогенів хвороб гліфосат проявив протилежний ефект, а також зафіксовано випадки навіть збільшення поширеності хвороб. У деяких випадках гліфосат впливав на ріст і розмноження патогена *in vitro*, але показав зворотній вплив у польових умовах. Наприклад, гліфосат інгібував розвиток міцелію *Nectria galligena* (звичайний, або західноєвропейський рак) *in vitro*, але після інокулювання пагонів яблуні збудником хвороби, отриманим з середовища, що містить у своєму складі гліфосат, кількість виразок збільшилася. Таким чином, не зважаючи на те, що гліфосат проявляв негативний вплив на різних патогенів у деяких тест-системах, цей гербіцид проявив протилежні ефекти у природних умовах. У дослідженнях із застосуванням гліфосату, проведених в умовах теплиці на генетично-модифікованому буряку цукровому, було помітно інтенсивніший розвиток хвороб, зокрема фіксували збільшення інфікування рослин збудниками *Rhizoctonia solani* (бура гниль) і *Fusarium oxysporum* (фузаріоз) [17]. Таке посилення грибного захворювання не було опосередкованим, тому що не відзначалося ніякого прямого впливу гліфосату на обидва види збудників під час випробування в лабораторних умовах. Таким чином, гербіцид ніби стимулював створення у рослин захисних механізмів проти ураження патогенами. Під час застосування препаратів на основі гліфосату на цукровій тростині також встановлено, що фітотоксичність гербіциду призвела до інтенсивнішого поширення хвороби, викликаної збудником *Pythium arrenomanes* [6]. Більше того, обробка гліфосатом спричинила uszkodження та загибель бур'яну *Lolium multiflorum* (пажитниця багатоукісна, або райграс багатоукісний) через підвищення розвитку пітійозної кореневої гнилі [13]. Навіть сублетальні норми гліфосату інгібу-

вали прояв резистентності сої проти *Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea* [15], у бобів — проти *Colletotrichum lindemuthianum* [12], і в томатів — проти *Fusarium* spp. [5]. Крім того, гліфосат збільшував ураженість виноградної лози ґрунтовим патогеном *Cylindrocarpon* spp. [28]. Гліфосат мав не тільки прямиий вплив на сільськогосподарські культури і певні патогени, а й вплив на мікрофлору ґрунту, що виявлено під час другої обробки посівів. Порівнюючи аналізи ґрунту з полів, де не вносили гліфосат, з обробленими вдруге, виявили, що друга обробка препаратами впливає на корисні види, що належать до групи *Proteobacteria* [16].

Після повторного застосування гербіцидів на основі гліфосату також спостерігали зниження мінералізації ґрунту [9]. Вивчаючи вплив гліфосату на мінералізацію ґрунту, дослідники виявили, що препарат позитивно корелював чисельність бактерій *Pseudomonas* spp. Проте результати, одержані деякими дослідниками, свідчать, що повторне застосування гліфосату асоціюється зі збільшенням кількості ґрунтових мікроорганізмів, здатних метаболізувати гербіцид. Виявлено, що зміни у мікрофлорі ґрунту пригнічували корисні види *Pseudomonas*, зокрема *P. fluorescens*, а також відзначили таку властивість як модулювання відносин рослина — патоген.

Вплив на збудників листкових хвороб. Виявлено кілька випадків дії гліфосату на гальмування розвитку окремих листкових хвороб у різних культур. Зокрема, трансгенна модифікована пшениця, стійка проти гліфосату, показала надто низький рівень інфікування бурою іржею (викликає гриб *Puccinia triticina*) та стебловою іржею (викликає *P. Graminis* f.sp. *tritici*), якщо обприскувати посіви рекомендованими нормами препарату за день до інокуляції патогенів [1]. Препарати на основі гліфосату контролювали листову іржу, і зменшували її поширення, навіть за зниження норми витрати препарату. Навіть більш тривалі періоди часу між обприскуванням гербіцидами та інфікуванням іржею культури вказували на пряму токсичну дію. Однак, за результатами досліджень, контроль листової іржі пшениці гліфосатом діяв щонайменше 21 день, але сам механізм інгібування інфекції листової іржі гліфосатом не досліджений. Гербіциди можуть діяти як системні фунгітоксичні сполуки

самі по собі, або можуть викликати системну стійкість, оскільки навіть не оброблене листя було захищеним після застосування гербіцидів. За даними досліджень, у пожнивних рештках (соломі) пшениці, яку обробляли гербіцидами на основі гліфосату, виявлено, що у *Pyrenophora tritici-repentis* (жовта плямистість (піренофороз)) інгібуються псевдотеції [21]. З інформації низки іноземних дослідників, отриманої за результатами досліджень з 1979 року, застосування препаратів на основі гліфосату зменшувало утворення спор, ріст і розвиток хвороб, спричинених й іншими зерновими грибковими патогенами на пшениці, такими як *Septoria nodorum* (септоріоз) [10], *Helminthosporium sativum* P.K.et B. (ризоктоніозна коренева гниль) [29], також на пшениці відзначено обмеження шкідливості патогена *Gaeumannomyces graminis* (офіобольозної кореневої гнилі), а на ячмені гліфосат контролював патогени *Rhynchosporium secalis* (ризоктоніоз, гострооблямківка плямистість) і *Drechslera teres* (сітчастий гельмінтоспоріоз, або сітчаста плямистість) [25, 26].

Дослідники вивчали дію препаратів на основі гліфосату на стійких проти гербіциду пшениці і сої, що пригнічувалися збудниками іржастих грибів *Puccinia striiformis* f.sp. *tritici* (жовта іржа пшениці), *Puccinia triticina* (бура іржа пшениці) і *Phakopsora pachyrhizi* (азіатська іржа сої) [7]. Автори припустили, що коли на спори іржі діяли гербіцидом, гліфосат спроможний інгібувати грибкову EPSPS, діючи за механізмом, який описаний для його гербіцидної активності (фото). Дослідженнями іноземних вчених, проведеними в тепличних і польових умовах щодо механізму дії препаратів на основі гліфосату на посівах генетично-модифікованої пшениці, виявлено, що контроль збудників був не опосередкованим через індукцію SAR (системна набута стійкість) генів, а зумовлений забезпеченням гліфосатом як профілактичного так і лікувального ефекту. Є припущення, що контроль збудників іржастих хвороб залежить від концентрації гліфосату в рослині-господарі під час проростання спор грибів внаслідок першого інфікування. Таким чином, спори іржастих хвороб до того ще, як отримати поживні речовини, піддаються впливу летальної концентрації гліфосату. Окрім того, відповідно до по-



лових даних, одержаних під час дослідження стійкої сої, на якій застосовували гліфосат, припускають, що на контроль збудників іржастих хвороб впливають умови навколишнього середовища, а також те, що раси збудників іржастих хвороб можуть відрізнятися чутливістю до гліфосату. Враховуючи специфічні, відмінні від пшениці, властивості видів сої щодо чутливості до гліфосату, зробили припущення, що для контролю збудників іржастих хвороб сої необхідні більші норми витрати препарату, ніж для контролю збудників цієї хвороби у пшениці [8]. Існує також внутрішньовидова варіація у *R. solani*. Хоча гліфосат призначений для обмеження чисельності небажаних бур'янів у посівах культур, його випробували в якості альтернативи, як засіб біологічного контролю грибів і бактерій. Встановлено підвищення ефективності обмеження шкідливості хвороб біологічними агентами після обробки гліфосатом. Вчені відзначили, що застосування гліфосату для контролю *Myrothecium verrucaria* створює умови кращого контролю бур'янів: пугарії лопатевої (*Pueraria lobata*), брунїхії (*Brunnichia ovata*), кампсиса укореняючого (*Campis radicans*) [2–4]. Аналогічний ефект одержали, коли мишій зелений, що успішно контролювався, був обприсканий гліфосатом перед інокуляцією *Pyricularia setariae*. Ці результати продемонстрували, що за поєднання гліфосату з біогербицидом для обмеження шкідливості хвороб вибір часу для їх застосування має важливе значення.

Дослідники зазначили, що деякі пестициди та їх допоміжні речови-

ни впливали на проростання спор і спричинювали інтенсивне ураження збудником *Phomopsis amaranthicola* видів *Amaranthus*. Деякі фосфорорганічні гербициди також пригнічували проростання спор збудника *P. setariae*.

Отже, стратегія для долання токсичного ефекту гербицидів — це послідовне, а не одночасне, застосування синтетичних гербицидів і біогербицидів. Застосування гліфосату перед обробкою патогеном забезпечує поглинання, транслокацію та повну дію гербициду (з мінімізованою деградацією) і знижує його можливу токсичність щодо біоагента. Крім того, виявлено синергізм у взаємодії гліфосату та біогербицидів. Дослідники довели, що гліфосат пригнічував захисні механізми рослин за рахунок зниження продукування фітоалексинів і біосинтезу інших фенольних сполук. Навіть сублетальні норми гліфосату пригнічували обмінні процеси у касії (*Cassia obtusifolia*), інфікованої *Alternaria cassiae*, таким чином знижуючи стійкість цього бур'яну [22]. Численні приклади в літературі свідчать про кореляцію виробництва або трансформації заздалегідь сформованих фенольних сполук і захисних систем рослин. У більшості випадків активація ферменту фенілаланін амоніо-ліази (PAL) відіграє основну роль, і сполуки, які інгібують її (PAL) активність, викликають підвищену сприйнятливості до хвороби [11]. Можливо також, що це стосується сільськогосподарських культур, таких як соя. Гліфосат був здатний блокувати стійкість проти *Phytophthora megasperma* навіть за несумісної взаємодії, знижуючи продукування гліцеоліну, важливого фітоалексину та частини механізму резистентності у сої [15].

ВИСНОВКИ

Дія гербицидів на фітопатогени може бути прямою (пригнічення або активізація росту чи інтенсивності спороношення патогенів), або непрямою (збільшення чи зменшення активності ґрунтової мікрофлори) зміною протікання фізіологічних процесів в культурній рослині, що призводить до підвищення або зниження її стійкості проти збудників хвороб.

Гербициди можуть призвести до збільшення захворювання, які пов'язані з прямою стимулюючою дією на ріст і розмноження збудни-

ка, а також впливати на вірулентність збудника.

Сумісне застосування гербициду і фунгіциду для контролю хвороб та бур'янів може призвести до антагоністичної взаємодії між цими двома групами пестицидів, що в свою чергу може призвести до зниження їх ефективності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Anderson, J.A. Rust control in glyphosate tolerant wheat following application of the herbicide glyphosate. / Anderson, J.A. & Kolmer, J.A., 2005. Plant Disease, 89, 1136—1142.
2. Boyette, C.D. Glyphosate and bioherbicides interaction for controlling kudzu (*Pueraria lobata*), redivine (*Brunnichia ovata*), and trumpet-creeper (*Campis radicans*). / Boyette, C.D.; Reddy, K.N. & Hoagland, R.E., 2006. Biocontrol Science and Technology, 16, 1067—1077.
3. Boyette, C.D. Interaction of a bioherbicide and glyphosate for controlling hemp sesbania in glyphosate-resistant soybean. / Boyette, C.D.; Hoagland, R.E. & Weaver, M., 2008a. Weed Biology and Management, 8, 18—24.
4. Redvine (*Brunnichia ovata*) and trumpet-creeper (*Campis radicans*) controlled under field conditions by a synergistic interaction of the bioherbicide, [Boyette, C.D.; Hoagland, R.E.; Weaver, M.A. & Reddy, K.N.], 2008b. *Myrothecium verrucaria*, with glyphosate. Weed Biology and Management, 8, 39—45.
5. Brammal, R.A. The effects of glyphosate on resistance of tomato to Fusarium crown rot and root diseases and on the formation of host structural defence barriers. / Brammal, R.A. & Higgins, V.J. — 1988. Canadian Journal of Botany, 66, 1547—1555.
6. Dissanayake, N. Herbicide effects on sugarcane growth, Pythium root rot, and *Pythium arrhenomanes*. / Dissanayake, N.; Hoy, J.W. & Griffin, J.L. — 1998. Phytopathology, 88, 530—535.
7. Glyphosate inhibits rust disease in glyphosate-resistant wheat and soybean. [Feng, P.C.C.; Baley, G.J.; Clinton, W.P.; Bunkers, G.J.; Alibhai, M.E.; Paulitz, T.C. & Kidwell, K.K.], 2005. Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), 102, 17290—17295.
8. The control of Asian rust by glyphosate in glyphosate-resistant soybeans. [Feng, P.C.C.; Clark, C.; Andrade, G.; Balbi, M.C. & Caldwell, P.], 2008. Pest Management Science, 64, 353—359.
9. Chemical and microbiological soil characteristics controlling glyphosate mineralization in Danish surface soils. [Gimsing, A.L., Borggaard, O.K., Jacobsen, O.S., Aamand, J. & Sørensen, J.], 2004. Applied Soil Ecology, 27, 233—242.
10. Harris, D. Effects of the herbicides gramoxone W and roundup on *Septoria nodorum*. / Harris, D. & Grossbard, E. — 1979. Transactions of the British Mycological Society, 73, 27—34.
11. Hoagland, R.E. Plant pathogens and microbial products as agents for biological weed control. In: Advances in Microbial Biotechnology, Tewari, J.P.; Lakhanpal, T.N.; Singh, J.; Gupta, R. & Chamola, V.P. (Eds.), - 2000. 213—255, APH Publishing Corp., New Dehli, India.
12. Johal, G.S. Role of phytoalexins in the suppression of resistance of *Phaseolus vulgaris* to *Colletotrichum lindemuthianum* by glyphosate. / Johal, G.S. & Rahe, J.E. — 1990. Canadian Journal of Plant Pathology, 12, 225—235.
13. Kawate, M.K. Effect of soil pH on availability of glyphosate in soil to germinating ryegrass seedlings. / Kawate, M.K. & Appleby,

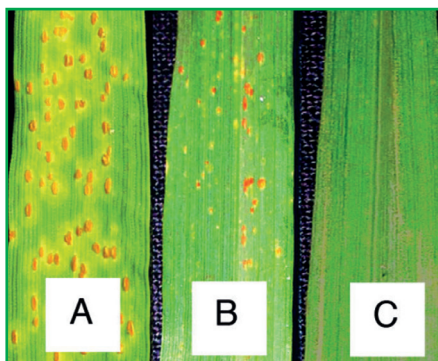


Фото. Вплив гліфосату на розвиток листкової іржі (*P. triticea*) в GR пшениці: а — без обробки гербицидом (14-й день після обробки); в — обробка гліфосатом (Раундап WeatherMAX, з розрахунку 0,84 кг/га, 14-й день після обробки); с — обробка гліфосатом, (Раундап WeatherMAX, з розрахунку 0,84 кг/га, 1-й день після обробки).

A.P. — 1987. Journal of Applied Seed Production, 5, 45—49.

14. *Response of Fusarium solani f.sp. pisi and Pythium ultimum to glyphosate.* [Kawate, M.K.; Kawate, S.C.; Ogg, A.G. & Kraft, J.M.] Weed Science, 1992, 40, 497—502.

15. *Keen, N.T.* Effects of glyphosate on glyceollin production and the expression of resistance to *Phytophthora megasperma f. sp. glycinea* in soybean. / Keen, N.T.; Holliday, M.J. & Yoshikawa, M. — 1982. Phytopathology, 72, 1468—1470.

16. *Effects of repeated glyphosate applications on soil microbial community composition and the mineralization of glyphosate.* [Lancaster, S.H., Hollister, E.B., Senseman, S.A. & Gentry, T.J.] Pest Management Science, 2010, 66, 59—64.

17. *Influence of glyphosate on Rhizoctonia and Fusarium root rot in sugar beet.* [Larson, R.L., Hill, A., Fenwick, A., Kniss, A.R., Hanson, L.E. & Miller, S.D.] Pest Management Science, 2006, 62, 1182—1192.

18. *Olesen, C.F.* Glyphosate uncouples gas exchange and chlorophyll fluorescence. / Olesen, C.F. & Cedergreen, N. — 2010. Pest Management Science, 66, 536—542.

19. *The shikimate pathway and its branches in apicomplexan parasites.* [W.K., Kyle, D.E., Tziposi, S., Barnwell, J., Dame, J.B., Carlton, J. & McLeod, R.] 2002. Journal of Infectious Diseases, 185 (Suppl. 1), 25—36.

20. *Sanogo, S.* Effects of the herbicides on *Fusarium solani f.sp. glycines* and development of sudden death syndrome in glyphosate-tolerant soybean. / Sanogo, S.; Yang, X.B. & Scherm, H. — 2000. Phytopathology, 90, 57—66.

21. *Sanyal, D.* Direct effect of herbicides on plant pathogens and disease development in various cropping systems. / Sanyal, D. & Shrestha, A. — 2008. Weed Science, 56, 155—160.

22. *Sharma, U.* Effect of glyphosate herbicide on pseudothecia formation by *Pyrenophora tritici-repentis* in infested wheat straw. / Sharma, U.; Adee, E.A. & Pfender, W.F. — 1989. Plant Disease, 73, 647—650.

23. *Sharon, A.* Glyphosate suppression of an elicited defense response. Increased susceptibility of *Cassia obtusifolia* to a mycoherbicide. / Sharon, A.; Ghirlando, R. & Gressel, J. — 1992. Plant Physiology, 98, 654—659.

24. *Smith, N.R.* The effect of certain herbicides on soil microorganisms. / Smith, N.R.; Dawson, V.T. & Wenzel, M.E. — 1946. Proceedings — Soil Science Society of America, 10, 197—201.

25. *Smith, D.A.* Interactions between chemical herbicides and the candidate bioherbicides *Microrhizopsis amaranthi*. / Smith, D.A. & Hallett, S.G. — 2006. Weed Science, 54, 197—201.

26. *Inhibition of Drechslera teres scleroid formation in barley straw by application of glyphosate or paraquat.* [Toubia-Rahme, H.; Ali-Haimoud, H.; Barault, G. & Albertini, L.] Plant Disease, 1995., 79, 595—598.

27. *Turkington, T.K.* The influence of roundup* on *in vitro* growth and sporulation of *Rhynchosporium secalis* and *Pyrenophora teres*. / Turkington, T.K.; Orr, D.D. & Xi, K. Canadian Journal of Plant Pathology. — 2001. 23, 307—311.

28. *Weaver, M.A.* Compatibility of the bioherbicides *Myrothecium verrucaria* with selected pesticides. / Weaver, M.A.; Boyette, C.D. & Hoagland, R.E. — 2006. Phytopathology, 96, S121.

29. *Westerhuis, D.* An *in vitro* study into the effect of glyphosate on *Sclerotium rolfsii*. / Westerhuis, D., Vawdrey, L.L., & Piper, R. — 2007. Australasian Plant Disease Notes, 2, 23—24.

30. *Whitelaw-Weckert, M.A.* Interaction between *Cylindrocarpum* and glyphosate in young vine decline. / M.A. Whitelaw-Weckert // Phytopathologia Mediterranea. — 2010. 49, 117—118 (Abstract), ISSN 0031- 9465.

31. *Influence of pre-season weed management and in-crop treatments on 2 successive wheat crops. 2. take-all severity and incidence of Rhizoctonia root rot.* [Wong, P.T.W.; Dowling, P.M.; Tesoriero, L.A. & Nicol, H.I.] Australian Journal of Experimental Agriculture, 1993., 33, 173—177, 0816—1089.

32. *Effects of selected pesticides and adjuvants*

on germination and vegetative growth of *Phomopsis amaranthicola*, a biocontrol agent for *Amaranthus* spp. [Wyss, G.S.; Charudattan, R.; Roskopf, E.N. & Littell, R.C.] Weed Research, 2004., 44, 469—482.

**Сторчоус І.Н.,
Тыщук Е.П.**

Побочное влияние фосфорорганических гербицидов на почвенные микроорганизмы и возбудителей листовых болезней

На основании литературных источников обобщены результаты исследований побочных эффектов гербицидов. Описано влияние фосфорорганических гербицидов (глифосата) на грибковые заболевания, передающиеся через почву, а также листовые болезни.

побочные эффекты, фосфорорганические гербициды, устойчивые культуры (ГМ), почвенные микроорганизмы, листовые болезни

**Storchous I.N.,
Tyshchuk O.P.**

Side effects of organophosphorus herbicides on soil microorganisms and pathogens leaf disease

On the basis of the literature we have summarized the results of studies on the side effects of herbicides. An impact of organophosphorus herbicide (glyphosate) to fungal diseases transmitted through the soil and leaf disease.

side effects, organophosphate herbicide, resistant crops (GM), soil microorganisms, leaf disease

Рецензент

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

УДК 578.81

© Р.С. Совінська, С.М. Петренко, О.М. Андрійчук, 2015

ПОЛІВАЛЕНТНІСТЬ БАКТЕРІОФАГІВ, виділених із зразків картоплі, уражених бактеріозом

Виділили чотири ізоляти бактеріофагів, чутливих до фітопатогенних бактерій роду Pseudomonas, із зразків картоплі. Для всіх виділених фагів встановлена полівалентність, високі титри літичної активності та подібність за морфологією негативних колоній та віріонів. В результаті проведеної роботи показана перспективність досліджень, спрямованих на розробку біологічних засобів захисту рослин при бактеріозах на основі використання фагів.

Р.С. СОВІНЬСКА,
студентка

С.М. ПЕТРЕНКО,
провідний інженер

О.М. АНДРІЙЧУК,
кандидат біологічних наук
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка
ННЦ «Інститут біології», м. Київ

бактеріофаги, бактеріози картоплі, полівалентність, літична активність

Хвороби рослин, що викликаються бактеріями, мають високу шкідливість і становлять велику проблему при вирощуванні та зберіганні сільськогосподарської продукції. Для захисту від бактеріозів при обробці вегетуючих рослин та плодів часто використовують бактерициди або антибіотики синте-

тичного походження, шкідливі для здоров'я людини та навколишнього середовища. Тому останнім часом все більшої актуальності набувають дослідження, спрямовані на створення препаратів проти бактеріальних фітопатологій зі зменшенням частки хімічних речовин.

Бактеріофаги — це вірусні агенти, що уражають бактерії, не завдаючи шкоди клітинам організму, в якому вони перебувають. Використання бактеріофагів проти фітопатологій бактеріальної етіології є високоперспективним. Бактеріофаги розглядаються як вигідна альтернатива антибіотикам, оскільки препарати на основі фагів безпечні, на порядок ефективніші та економічно рентабельніші в порівнянні з антибіотиками [1]. Основна перевага використання фагових ізолятів — це їх висока специфічність до бактеріальних штамів, доведена коеволуція фагів та бактерій, у зв'язку з чим навіть при мутаціях бактерій фаги не перестають бути ефективними. Відбувається постійний природний контроль чисельності фагової популяції щодо бактеріальної популяції, тому використання даних препаратів не потребує постійного введення та контролю концентрації препарату. Можливим є комбінування фаготерапії з іншими видами антибактеріальної терапії.

В бактеріофагії виділяють два типи бактеріофагів стосовно хазяїна — специфічні, тобто ті, які інфікують обмежену кількість штамів одного виду бактерій, та полівалентні. Полівалентні фаги здатні уражувати не лише певні штами бактерії одного виду, а й різні види та роди бактерій [2]. Такі бактеріофаги можуть перетинати міжродові бар'єри і це досить унікальне явище. Здатність певних бактеріофагів може стати ключовою у боротьбі з небезпечними бактеріальними патогенами в різних галузях, включаючи медицину, сільське господарство та харчову промисловість. Їх практичне значення для біологічного контролю чисельності мікробних популяцій не викликає сумніву. Незважаючи на практичне і фундаментальне значення полівалентних фагів, бактеріофаги з широким спектром хазяїв описані рідко [3].

Метою роботи було виділити та описати полівалентні фаги в період появи симптомів бактеріального захворювання.

Методика досліджень. Досліджу-

вали зразки бульб картоплі, що мали ураження бактеріальної природи. Джерелом для виділення фагів були 10 зразків рослин. Для виділення бактеріофагів були використані 15 бактеріальних штамів бактерій родів *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*.

Зразки для дослідження стерильно відбирали та вносили в м'ясопептонний бульйон (МПБ) — 10 мл. Бактеріальні посіви зразків проводили на 1,5-процентний та 0,7-процентний м'ясопептонний агар (МПА).

Фаги виявляли шляхом прямого висіву. Титри визначали в бляшкоутворюючих одиницях в 1 мл (БУО/мл) методом двохарового агару по Грація [4]. Чисті лінії бактеріофагів отримували шляхом шестикратного пасування. Для накопичення фагів використовували метод культивування чутливих бактерій та їх лізису під впливом фагів у комерційному поживному бульйоні з використанням інтенсивної аерації при температурі +25°C.

Результати досліджень. Бакте-

ріофаги виділяли із проб, які мали симптоми бактеріального захворювання. Виділили бактеріофаги до фітопатогенних бактерій роду *Pseudomonas*.

Порівняння морфології негативних колоній досліджуваних фагів показує їх відмінність.

Отримані негативні колонії виявилися різні за діаметром:

- на бактеріальній культурі *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* 223 утворювалися колонії 1,5 мм в діаметрі без ореолів;
- на бактеріальній культурі *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013 утворювалися колонії діаметром 3—4 мм з ореолами;
- на бактеріальній культурі *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* 7591 утворювалися колонії близько 3 мм в діаметрі з ореолами;
- на бактеріальній культурі *Pseudomonas fluorescens* 8573 утворювалися колонії діаметром 4 мм з ореолами (рис. 1 та 2).

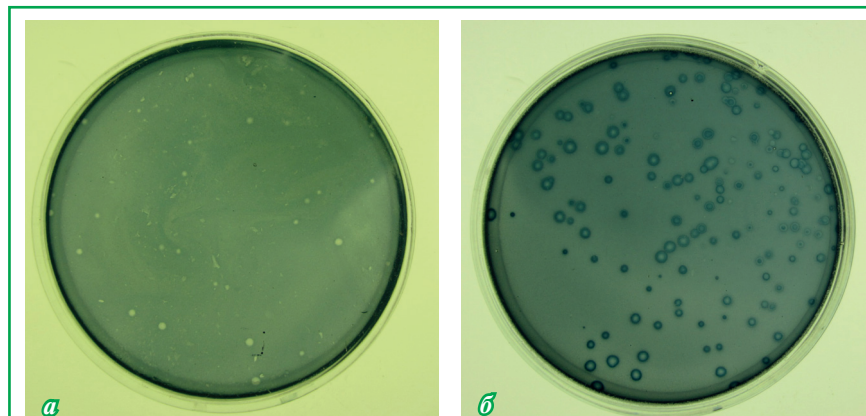


Рис. 1. Морфологія негативних колоній фагів на бактеріальних культурах: а — *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* 223; б — *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013

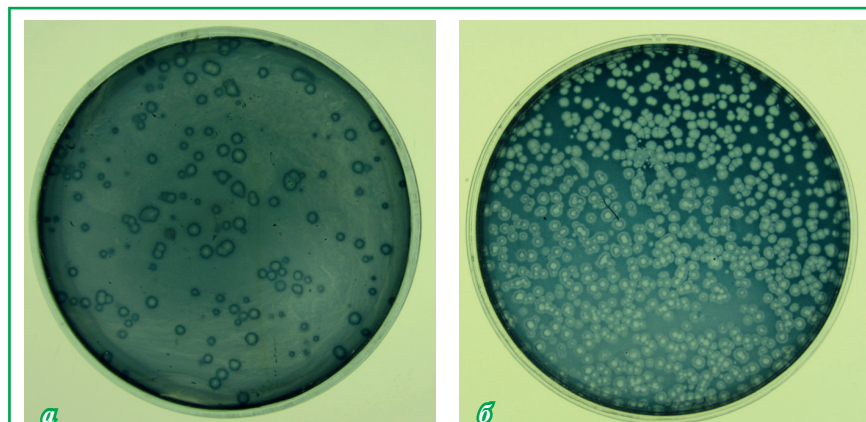


Рис. 2. Морфологія негативних колоній фагів на бактеріальних культурах: а — *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* 7591; б — *Pseudomonas fluorescens* 8573

Цікаво те, що ізоляти із рослин включають різні фаги, які відрізняються не тільки колом чутливих хазяїв, ефективністю посіву, а також за морфологією та розміром негативних колоній.

Ізольовані фаги найбільш ефективно висіваються на штаммах *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* 223 та *Pseudomonas fluorescens* 8573 (рис. 3—6).

Морфологію вірусних часточок вивчали за допомогою електронного мікроскопа (JEOL JEM — 1400). Аналіз електроннограм показав, що досліджувані фаги були дещо відмінні за будовою віріонів та розміром. Серед них виявлено групу фагів із ікосаедричною головкою, що не мала довгого відростка. Такі фаги відносяться до родини Podoviridae, порядку Caudovirales. Вони мали розміри: діаметр головки — 43 ± 1 нм, довжина хвостового відростка — $1 \pm 0,5$ нм (рис. 7).

Одержані ізоляти характеризувались високими титрами літичної активності. Серед даних зразків чотири були відібрані для накопичення шляхом шестикратного пасування. Для визначення кола хазяїв ізолятів було проведено дослідження спектра літичної активності фагів на 15-ти штаммах фітопатогенних бактерій. Виявлено, що серед чотирьох перевірених зразків фагів три із них проявляють літичну активність до різних штамів фітопатогенних бактерій. Три ізоляти фагів (223, 7591, 8573) проявляють літичну активність до бактерій *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* 223, *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* 7591 та *Pseudomonas fluorescens* 8573. В той час ізолят фагу 4013 проявляв активність тільки до свого «рідного» штаму, до якого він був чутливий при виділенні — *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013. Це свідчить, що виділені три ізоляти, які мають широкий спектр літичної активності, можуть мати перспективність у створенні біологічного препарату проти бактеріозів (табл.).

Дослідження фагових популяцій показують, що вони гетерогенні і очевидно можуть включати не тільки полівалентні але й специфічні віруси.

ВИСНОВКИ

Фаги з широким колом хазяїв мають невід'ємну перевагу над фагами, специфічними до одного виду

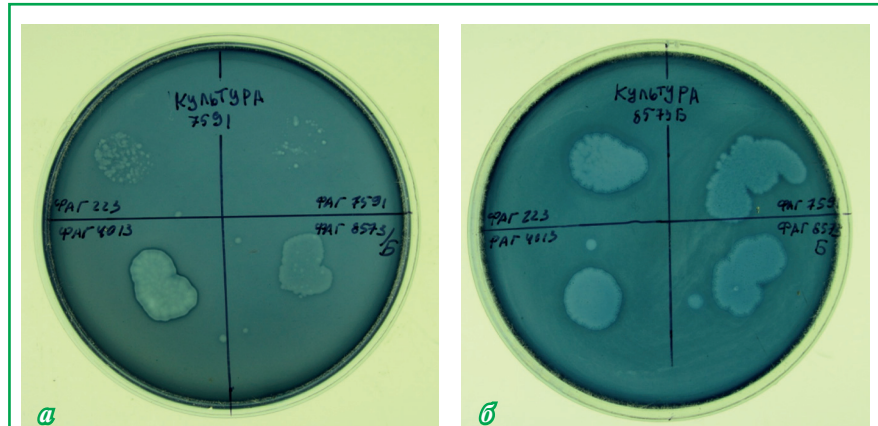


Рис. 3. Біологічна активність фагів на індикаторних культурах: а — *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* 7591; б — *Pseudomonas fluorescens* 8573

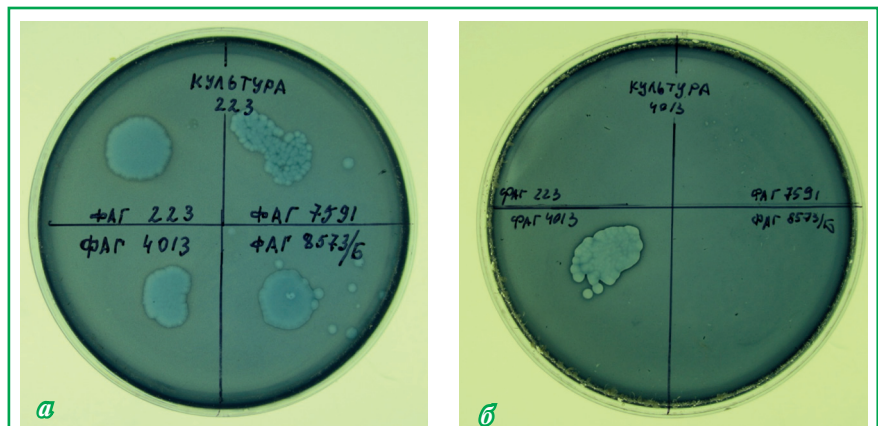


Рис. 4. Біологічна активність фагів на індикаторних культурах: а — *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci* 223; б — *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* 4013

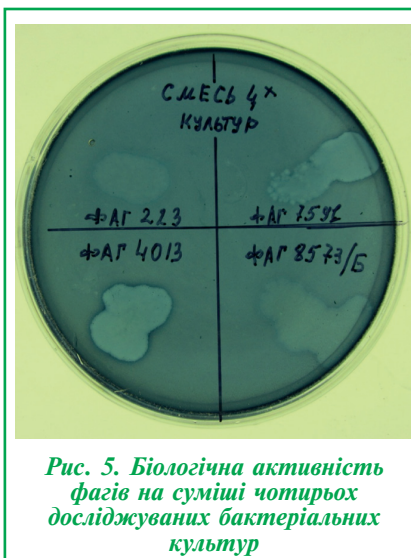


Рис. 5. Біологічна активність фагів на суміші чотирьох досліджуваних бактеріальних культур



Рис. 6. Біологічна активність суміші чотирьох досліджуваних фагів та суміші чотирьох бактеріальних культур

бактерій, і часто специфічними лише до кількох штамів в межах цього виду. В результаті виконаної роботи показано перспективність досліджень, спрямованих на розробку біологічних засобів захисту

рослин від бактеріозів на основі використання полівалентних фагів для практичного їх застосування у сільському господарстві, застосовуючи їх шляхом обробки рослин на різних стадіях вегетації.

Спектр літичної активності ізолятів фагів на індикаторних бактеріях

Ізоляти / Індикаторна бактерія	<i>P. fluorescens</i> 8573	<i>P. savastamoii</i> pv. <i>Phaseolicola</i> 4013	<i>P. syringae</i> pv. <i>Tabaci</i> 223	<i>P. syringae</i> pv. <i>Lachrymans</i> 7591
<i>P. syringae</i> pv. <i>tabaci</i>	+	-	+	+
<i>X. axanopodis</i>	-	-	-	-
<i>E. carotovora</i>	-	-	-	-
<i>P. syringae</i> pv. <i>atropaciens</i>	-	-	-	-
<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	-	-	-	-
<i>P. chlororaphis</i>	-	-	-	-
<i>B. gladioli</i>	-	-	-	-
<i>P. savastamoii</i> pv. <i>phaseolicola</i>	+	+	+	+
<i>P. viridiflava</i>	-	-	-	+
<i>P. syringae</i> pv. <i>aptata</i>	-	-	-	-
<i>P. syringae</i> pv. <i>siringae</i>	-	-	-	-
<i>Paenibacillus polymyxa</i>	-	-	-	-
<i>P. fluorescens</i>	+	-	+	+
<i>P. viridiflava</i>	-	-	-	-
<i>P. syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	+	-	+	+

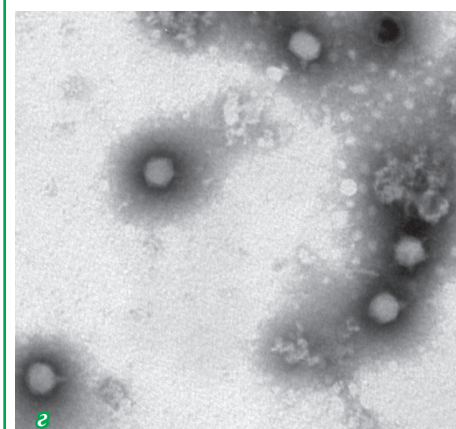
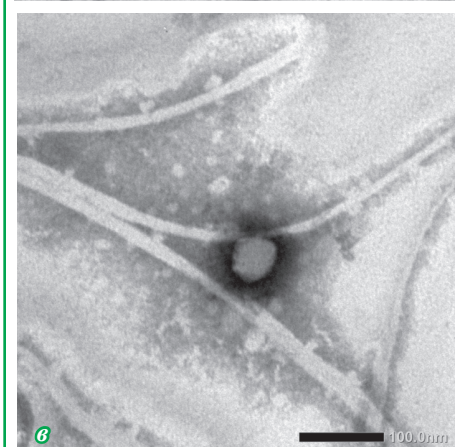
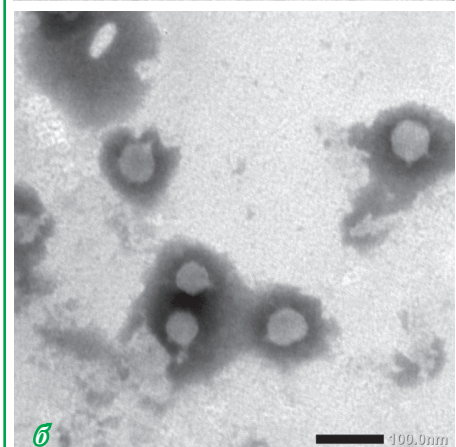
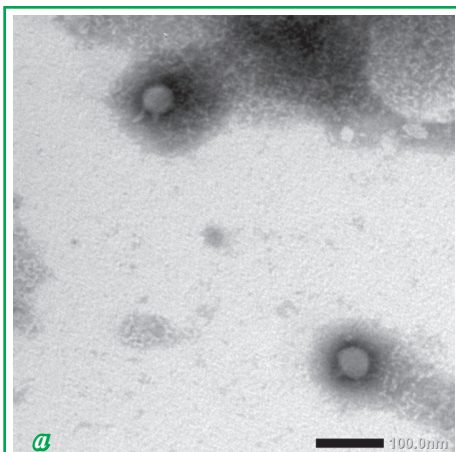


Рис. 7. Електронномікроскопічне зображення фагів: а — 223, б — 7591, в — 4013, з — 8573

ЛІТЕРАТУРА

1. Żaczek M. Phages in the global fruit and vegetable industry / M. Żaczek, B. Weber-Dąbrowska, A. Górski // J. Appl. Microbiol. — 2015. — Vol. 118 — № 3. P. 537—556.
2. Born Y. Novel virulent and broad-host-range *Erwinia amylovora* bacteriophages reveal a high degree of mosaicism and a relationship to Enterobacteriaceae phages / Y. Born, L. Fieseler, J. Marazzi // Appl. Environ. Microbiol. — 2011. — 77, N17. — P. 5945—5954.
3. Dr. ir. Rene A.A. van der Vlugt. Bacteriophages: therapeutics and alternative applications / Dr. ir. A.A. Rene van der Vlugt and Ing. Martin Verbeek // Plant Research International. — 2008.
4. Габрилович И.М. Общая характеристика бактериофагов / И.М. Габрилович // Основы бактериофагии. — Минск, 1973. — С. 5—24.

Совинская Р.С.,
Петренко С.М.,
Андрійчук Е.М.

Поливалентность бактериофагов, выделенных из образцов картофеля, пораженных бактериозом

Выделили четыре изолята бактериофагов, чувствительных к фитопатогенным бактериям рода *Pseudomonas*. Для всех исследуемых фагов показана поливалентность, высокие титры литической активности и сходство по морфологии негативных колоний и вирионов. В результате про-

веденной работы показана перспективность исследований, направленных на разработку биологических средств защиты растений при бактериозах на основе использования фагов, для практического их применения в сельском хозяйстве.

бактериофаги, бактериоз картофеля, поливалентность, литическая активность

Sovinska R.S.,
Petrenko S.M.,
Andriychuk O.M.

The polyvalence of bacteriophages, isolated from potato samples infected by bacteriosis

There are four bacteriophage isolates, specific to phytopathogenic bacteria *Pseudomonas* genus, were separated from potato samples. Polyvalency, high titers of lytic activity and similarities in morphology of virions and negative colonies were shown in all studied phages. As a result of conducted work was shown a promising nature of studies, directed on development of biological means of plant protection based on bacteriophage usage.

bacteriophages, bacteriosis, potato samples, polyvalency, lytic activity

Рецензент
Мищенко Л.Т.,
доктор біологічних наук,
професор кафедри вірусології ННЦ
«Інститут біології»
Київський національний університет
ім. Тараса Шевченка

АНАЛІЗ ФІТОСАНІТАРНОГО РИЗИКУ бактеріозу винограду (хвороби Пірса) для України

Описано бактеріоз винограду (хвороба Пірса). Проведено аналіз фітосанітарного ризику (АФР) хвороби для південних та південно-західних регіонів України. Рекомендовано залишити збудника цієї хвороби *X. fastidiosa* в національному «Переліку регульованих шкідливих організмів» списку «А1 — Карантинні організми, відсутні в Україні».

аналіз фітосанітарного ризику, *Xylella fastidiosa* Wells et al., акліматизація, інтродукція (проникнення), економічна шкідливість

З метою уникнення інтродукції чи розповсюдження регульованих шкідливих організмів кожна країна має суверенне право регулювати ввезення рослин, продуктів рослинного походження та інших об'єктів регулювання згідно з відповідними міжнародними угодами. Регулювання адвентивних видів здійснюють на основі національного «Переліку...» карантинних організмів, який формують за результатами аналізу фітосанітарного ризику (АФР).

Останнім часом значно збільшився обсяг імпорту та експорту рослинницької продукції і, насамперед, садивного матеріалу з країн, маловивчених у карантинному плані, що створює умови для проникнення та розповсюдження на території України нових відсутніх і потенційно-небезпечних як карантинних, так і некарантинних хвороб винограду та інших культур бактеріальної, мікоплазмової, вірусної та грибнової природи. Цьому сприяє і географічно-транспортне розташування країни, яка знаходиться на перетині важливих міжнародних повітряних, водних та сухопутних шляхів.

Серед карантинних хвороб винограду найбільшу небезпеку для європейських сортів винограду та продуктивності маточних прищепних лоз становить бактеріоз винограду (хвороба Пірса), збудником якого є *Xylella fastidiosa* Wells et al., включений до національного «Переліку регульованих шкідливих організмів» списку А-1 «Карантинні організми,

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук

Л.О. КУЛЬМІНСЬКА,
старший науковий співробітник,
oskvpk@te.net.ua

О.В. ІГНАТЬЄВА,
науковий співробітник
Дослідна станція винограду і плодівих культур ІЗР НААН
м. Одеса

відсутні на території України», а також до Списку ЕОКЗР [1, 2].

Список видів необхідно періодично переглядати на основі аналізу фітосанітарного ризику для кожного потенційного небезпечного шкідливого організму рослин і надавати обґрунтовані висновки щодо їх фітосанітарного регулювання в країні. Цим була зумовлена необхідність аналізу фітосанітарного ризику для *Xylella fastidiosa*, що для умов України було зроблено вперше.

Матеріали та методи досліджень. Аналіз фітосанітарного ризику (АФР) бактеріозу винограду проводили для території України за відповідними стандартами Міжнародної конвенції з карантину і захисту рослин (МККЗР) та Європейської організації карантину і захисту рослин ЄОКЗР, а також за розробленими авторським колективом відділу карантину рослин ІЗР НААН, рекомендаціями з процедури аналізу фітосанітарного ризику в Україні [3, 4].

Кількісну оцінку фітосанітарного ризику (ймовірність проникнення (ЙП), ймовірність акліматизації (ЙА), потенційну економічну шкідливість (ПЕШ)) здійснювали за методикою Сміта та Орлінського [5].

На підставі цих показників розраховували середньозважений показник потенційних втрат (ПВ) від бактеріозу винограду для зони АФР за формулою:

$$ПВ = (ЙП \times ЙА \times ПЕШ) : 100.$$

Матеріалами для аналітично-

го дослідження слугували також власні дані на підставі збирання максимального обсягу інформації з біологічними, екологічними особливостями виду *Xylella fastidiosa*, аналізу та порівняння природних і господарських умов як фактичних ареалів, так і території України.

Результати досліджень. Сучасна таксономічна позиція. Бактерія *X. fastidiosa* належить до класу Gammaproteobacteria, порядку Xanthomonadales, родини Xanthomonadaceae, роду *Xylella*. Синоніми: *Anaheim disease of vine grape (1892)*, *California vine disease (1892)*, *Pierce's disease of grapevines*.

Вперше бактеріоз винограду було виявлено та ідентифіковано 1884 року в основних районах виноградарства південної частини Америки (Каліфорнії), де вона тривалий час завдавала значних збитків. Втрати від захворювання оцінювали у 2—3 млн доларів на рік, при цьому хвороба найбільш сильно уражувала сорти *Vitis Labrusca* L. та *Vitis Vinifera* L., які становили 90% промислових виноградників. В подальшому захворювання поширилося практично на всі південні, центральні та північні райони Америки, де вирощують виноград.

Нині бактеріоз винограду поширено у Північній Америці (Канада, Мексика, США); Центральній Америці і країнах Карибського басейну (Коста-Рика); Південній Америці (Аргентина, Бразилія, Венесуела, Парагвай). Крім Американського континенту бактеріоз винограду розповсюдився ще у країнах Азії (Індія, Тайвань) [6].

Рослини-живителі. Бактеріоз винограду (хвороба Пірса) специфічний для винограду. Але патоген має широке коло природних рослин-живителів. Це дерев'янисті і трав'янисті рослини 111 видів, які відносяться до 41 родини, серед них — персик, слива, мигдаль, дуб, в'яз, платан, люцерна. Дикорослі рослини та бур'яни можуть бути безсимптомними носіями інфекції. Крім того може пошкоджувати

цитрусові культури та дерева кави. Перше повідомлення про хворобу Пірса на цитрусових культурах, зокрема на апельсинах, надійшло з Центральної Америки із Коста-Рики. У 1987 році вперше збудника було виявлено в Південній Америці — в Бразилії, штаті Сан Пауло. Потім це захворювання поширилося на усі штати Бразилії, де вирощують цитрусові культури, причому було знищено 8 млн дерев. 1996 року збудника було виявлено на кавовому дереві [6—8].

Шкідливість та симптоми ураження. Збудник *X. fastidiosa* порушує нормальний перебіг фізіологічних процесів в рослинах, спричиняє часткову або повну загибель останніх та не дозрівання врожаю, в результаті чого погіршуються товарні якості продуктів. Потенційні втрати врожаю на уражених кущах винограду можуть сягати 50—80%, що залежить від кліматичних умов, сприйнятливості вирощування сортів і ступеня зараженості винограду. Практично усі види сортів *Vitis vinifera* уражуються хворобою. Види *Vitis riparia*, *Vitis rupestris* та гібриди *Vitis riparia* × *Vitis rupestris* належать до стійких і їх рекомендується використовувати для щеплення.

X. fastidiosa уражує усі зелені та здерев'янілі частини виноградного куща: пагони, листя, суцвіття, грони, штамби. У хворих кущів початок вегетації затримується. Пагони виростають викривленими, плямистими, зелено-коричневими. Міжвузля укорочені, бруньки розпускаються із запізненням, нерівномірно, ріст пагонів пригнічений. У наступні роки захворювання рослини розвиваються повільно, причому утворюються слабкі хлоротичні пагони, що залишаються життєздатними впродовж одного-двох вегетаційних сезонів. Найбільш характерними симптомами первинного прояву інфекції є опік листків. Спочатку помітне раптове засихання частини зеленого листка, яка згодом коричневіє, а приле-

гла до неї тканина темніє або червоніє. Засихання поширюється на всю листову пластинку, яка зморщується й опадає, залишається лише черешок. Під час цвітіння спостерігається осипання почорнілих суцвіть та дрібних зав'язей, засихання гребня. Ягоди передчасно забарвлюються, розм'якшуються та опадають. На здерев'янілих пагонах утворюються

світлі плями, які взимку чорніють і розтріскуються. Через виразки та пошкодження просочується камедь назовні. На пізній стадії розвитку хвороби відбувається відмирання кореневої системи слідом за відмиранням надземної частини виноградної лози (рис. а, б, в).

За ураження персика молоді рослини стають низькорослими, слабкими, утворюють крону зеленішу та гущішу, ніж здорові дерева. Бічні гілки ростуть горизонтально або опускаються, тому крона здається стиснутою й густою. Листки і квітки з'являються рано. Листки на дереві залишаються довше ніж на здорових рослинах. Урожай плодів зменшується, плоди дрібні. Через 3—5 років сади стають економічно невивідними.

Основні шляхи проникнення та поширення. Одним із шляхів розповсюдження бактерії є перенесення комахами родин цикадки (*Cicadellidae*) і церкопідиди (*Cercopidae*), які інфікуються ними в процесі живлення (менше ніж за 2 години). Найчастіше на виноградниках зустрічаються види: *Draeculacephala minerva* Ball. — зелена гостроголова цикадка, *Carneosephala fulgida* Nott. — рижка гостроголова, *Hordina circellata* Bark. — голубувато-зелена гостроголова цикадка. Ареал їх походження — південь Північної та Центральної Америки.

В останні роки в Європі оселилися північноамериканські цикади *Metcalfa pruinosa* та *Scaphoidas titan*. Обидві вони є переносниками збудників бактеріальних, мікоплазмових та вірусних хвороб винограду [9].

За даними досліджень французьких фітопатологів перенесення збудника *X. fastidiosa* можливе іншими видами цикади — *Philaenus spumarius*. 1989 року ця комаха була визначена на дослідних ділянках в Республіці Молдова на лаванді, біля якої виявлені кущі винограду, гілках мигдалю та тополі з симптомами в'янення та висихання. На живильних се-



Рис. Симптоми хвороби Пірса: а — на листках; б — на пагоні; в — на кущі

редовищах з жилок листків цих рослин були виділені ідентичні колонії бактерій. Методом ІФА встановлено їх близьку спорідненість до збудника хвороби Пірса [10].

Можливість оселення переносників збудника *Xylella fastidiosa* пов'язана з наявністю кормової бази в Україні. Потенційні ареали південних та південно-західних регіонів країни цілком забезпечені кормовими ресурсами, які необхідні для життєдіяльності цикадок — переносників хвороби.

X. fastidiosa також поширюється зараженим садивним матеріалом: саджанцями, чубуками та прищепним матеріалом, інфікованими плодами, перегнилими залишками. Резерваторами інфекції виступають дикорослі рослини та бур'яни. Бактерія не переноситься з насінням.

Можливість акліматизації. Регулюючим фактором для розвитку та акліматизації збудника бактеріозу винограду, у разі його проникнення, є оптимальний температурний режим, вологозабезпечення та наявність кормової бази для життєдіяльності комах — переносників хвороби.

Порівняльний аналіз природних і господарських умов, як фактичних ареалів, так і території України, показав, що найбільш сприятливим для акліматизації бактеріозу винограду є Південний берег Криму, де присутні риси субтропічного середземноморського типу клімату і умови сприяють розвитку та поширенню збудника. Кліматичні умови Південного берега Криму аналогічні за показниками до умов Південної частини Америки, яка є ареалом хвороби. Середньомісячна температура повітря літнього періоду — 23,2—24,4°C, в зимовий період середньомісячна температура не опускається нижче 0°C та коливається в межах 1,8—4,1°C, середньорічна становить 12,2°C. Кількість безморозних періодів досягає 260—270 днів на рік, а сума опадів — 300—635 мм за рік. В таких екологічних умовах бактерія *X. fastidiosa* може розвиватися і поширюватися впродовж року та здатна утворювати багаторічні осередки поширення.

Сприятливими для акліматизації збудника *X. fastidiosa* є кліматичні умови південно-західного регіону України (Одеська, Миколаївська, Херсонська області) та південної частини Закарпаття (Берегівський, Виноградарський, Іршавський, Мукачівський та Ужгородський райо-

ни), де вони значною мірою відповідають показникам Центральної частини Америки — місця походження збудника *X. fastidiosa*, хоча і мають більш виражену континентальність в значних сезонних коливаннях температури. В цих регіонах середньомісячна температура найтеплішого місяця (липень) становить 21,2—23,5°C, досить часто в літній період денна температура повітря сягає 38—40°C, що сприяє активному розвитку патогена, а середньомісячні зимові температури (січень) варіюють в межах (–1,0)°C — (–5,0)°C. Кількість опадів за рік — 330—500 мм, з яких значна частина випадає влітку. За більш низьких температур, що іноді буває в цих регіонах, бактерії гинуть. В цьому випадку можуть утворюватися локальні сезонні осередки поширення від завезеного зараженого садивного матеріалу, продовольчої рослинної продукції, а також інфікованих цикадок — здатних передавати бактерії протягом всього життя.

В умовах глобального потепління, яке супроводжується зміною температурного режиму (середня місячна температура січня зросла на

1,5—2,5°C, лютого — на 1,0—2,0°C, температура літніх місяців зросла на 0,3—0,6°C), не виключається можливість утворення в цих регіонах багаторічних осередків поширення збудника хвороби [11].

Отже, у разі інтродукції можлива акліматизація *X. fastidiosa* в південних та південно-західних регіонах України. Аналіз проведено з використанням комп'ютерної програми MapInfo та IDRISI 32 [12, 13]. У результаті експериментальних розрахунків кількісної оцінки фітосанітарного ризику *X. fastidiosa*, одержали досить високі значення ймовірності проникнення (ЙП = 6,01) (табл.).

Кількісну оцінку здійснювали на основі 9-балової шкали, одержані показники використовували для математичного аналізу.

$$\text{ЙП} = \sum[W_i \times a_i] : \sum W_i = 457:76 = 6,01;$$

$$\text{ЙА} = \sum[W_i \times a_i] : \sum W_i = 704:114 = 6,17;$$

$$\text{ПЕШ} = \sum[W_i \times a_i] : \sum W_i = 702 : 126 = 5,57;$$

$$\text{ПВ} = (\text{ЙП} \times \text{ЙА} \times \text{ПЕШ}) : 100 = (6,01 \times 6,17 \times 5,57) : 100 = 2,06.$$

Кількісна оцінка фітосанітарного ризику бактеріозу винограду в Україні

Ймовірність проникнення (ЙП)				Ймовірність акліматизації (ЙА)				Потенційна економічна шкідливість (ПЕШ)			
№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a	№ питання за схемою	Коефіцієнт питання (W)	Оцінка питання в балах (a)	W x a
1.1	7	4	28	1.14	6	9	54	2.1*	9	9	81
1.3.6	8	7	56	1.15	9	9	81	2.2	7	0	0
1.4	7	4	28	1.16	7	0	0	2.3	6	5	30
1.5.6	7	8	56	1.17*	8	0	0	2.4*	7	5	30
1.6	7	6	42	1.18	6	0	0	2.5*	8	6	48
1.7.6	5	8	40	1.19	8	9	72	2.6	8	9	72
1.8	3	1	3	1.20*	9	6	54	2.7	7	5	35
1.9	6	6	36	1.21	5	6	30	2.8*	9	9	81
1.10	5	7	35	1.22	3	9	27	2.9	8	9	72
1.11	6	5	30	1.23	2	8	16	2.10	6	9	54
1.12.6	8	5	40	1.24*	8	8	64	2.11	7	9	63
1.13	7	9	63	1.25	7	8	56	2.12	5	6	30
—	—	—	—	1.26*	9	8	72	2.13	7	0	0
—	—	—	—	1.27	8	8	64	2.14	6	5	30
—	—	—	—	1.28.	7	6	42	2.15	6	0	0
—	—	—	—	1.29	5	6	30	2.16	7	9	63
—	—	—	—	1.30*	7	6	42	2.17	6	1	6
—	—	—	—	—	—	—	—	2.18	7	1	7
Всього (сума)	76	—	457	—	114	—	704	—	126	—	702



Одержані дані підтверджують карантинний статус *Xylella fastidiosa* в Україні та свідчать про необхідність фітосанітарного регулювання хвороби.

Рекомендації щодо фітосанітарного контролю *Xylella fastidiosa*:

1. Завезення продовольчого та садивного матеріалу винограду, плодів плодкових культур та інших рослин, які уражуються хворобою Пірса, здійснювати лише з дозволу Департаменту фітосанітарної безпеки Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України.

2. Імпортований садивний матеріал винограду та продовольча рослинна продукція мають бути вільними від карантинної хвороби та комах — переносників *X. fastidiosa*.

3. Партії саджанців і чубуків, що поступають в країну з-за кордону, а також проходять транзитом, призначені для прищепи висадки, підлягають огляду і лабораторній експертизі;

4. З метою виявлення прихованої інфекції бактеріозу винограду увесь імпортований садивний матеріал необхідно витримувати в інтродукційно-карантинних розсадниках не менше двох років;

5. У разі виявлення захворювання вантаж підлягає поверненню, знезараженню, а при неможливості знезараження — вилученню та знищенню.

6. Заготовку чубуків для прищеплення на території країни слід проводити тільки із здорових кущів в господарствах, перевірених на відсутність хвороби винограду;

7. У період вегетації необхідно щорічно обстежувати усі виноградні насадження, насамперед розсадники і маточні насадження, де вирощують садивний і прищепний матеріал, до початку реалізації з них продукції.

8. Необхідно дезінфікувати технічні засоби та інвентар при проведенні обрізання виноградних кущів, обмеження чисельності бур'янів, що є природними резервуарами хвороби, обприскування проти переносників цикадок бактерій *X. fastidiosa* інсектицидами згідно із «Списком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

9. Кожна партія вантажу, яка підлягає карантинному контролю, що імпортується з території однієї із сторін, повинна супроводжуватися фітосанітарним сертифікатом, який видається офіційним органом країни-експортера та відповідає вимогам країни-імпортера. Фітосанітарний сертифікат повинен свідчити

про те, що підкарантинний вантаж відповідає фітосанітарним вимогам, передбаченим законодавством країни-імпортера.

ВИСНОВКИ

— Аналіз фітосанітарного ризику показав, що найбільш ймовірним шляхом інтродукції (проникнення) *X. fastidiosa* в Україну може бути імпорт садивного матеріалу та продовольчої рослинної продукції, а подальше поширення оцінюється високоймовірним, як природним шляхом так і господарською діяльністю людини.

— Вірогідність акліматизації вважається високою в південних та південно-західних регіонах України.

— Поширення *X. fastidiosa* в Україні призведе до зростання витрат на виробництво сприятливих культур через запровадження спеціалізованої системи захисту рослин. Додаткові статті витрат будуть пов'язані з фітосанітарним регулюванням (фітосанітарна сертифікація, моніторингові програми, лабораторне діагностування рослин) та обмеження спеціалізації господарств (заборона вирощування зараженого садивного матеріалу).

— За результатами розрахунків підтверджено карантинний статус *Xylella fastidiosa* у списку A1 «Карантинні організми, відсутні в Україні» та доведено необхідність продовжити національну моніторингову програму для своєчасного виявлення хвороби в Україні (особливо в імпортованих об'єктах регулювання), враховуючи високу економічну шкідливість.

ЛІТЕРАТУРА

1. Перелік регульованих шкідливих організмів. Список А-1 «Карантинні організми, відсутні в Україні. Хвороби рослин». — Київ, 2006. — 3 с.
2. *Xylella fastidiosa* Wells et al [Електронний ресурс]: EPPO A1 List of pests recommended for regulation as quarantine pests (version 2010-09) // — 2010. — Режим доступу: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/listA1.htm>.
3. МСФМ №2. Структура аналізу фітосанітарного ризику, 2007. Rome, IPPS, FAO — Режим доступу: http://www.rshn-kbr.ru/files/file/MSFM_N_2.doc.
4. Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні / Л.А. Пилипенко, Ж.Д. Кудіна, В.Я. Мар'юшкіна, А.Ф. Устінова, О.О. Сикало,

Н.К. Філатова, Н.А. Дем'янець, Л.М. Ярошенко. — К.: Колобір, 2012. — 56 с.

5. Смит Н.М. Схема ЕОЗР для оцінки фітосанітарного ризику [Текст] / Н.М. Смит, А.Д. Орлинский // Защита и карантин растений — М.— 1999.— №8.— С. 28—36.

6. Борзих О.В. Глюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / О.В. Борзих, О.В. Башинська, Н.А. Константинова та ін. — Київ, 2009. — С. 89—90.

7. Beretta M.I. First report of *Xylella fastidiosa* in coffee / M.I. Beretta // EPPO Reporting Service, 1996. — P. 9—19.

8. Hopkins D.L. Relationship between xylem — limited bacteria and citrus blight. / D.L. Hopkins, L.W. Bistine, C.M. Russo // Proceedings of the Florida State Horticultures Society — 1991. — Vol, 102 — P. 21—22.

9. Ижевский С.С. Прогноз появления новых вредителей — основа для планирования интродукции / С.С. Ижевский // Защита растений. — 1998. — №7. — С. 8—9.

10. Леманова Н.Б. Об опасности распространения бактериальных болезней винограда / Н.Б. Леманова // Труды Научного центра виноградарства и виноделия. — Ялта, 2000. — Том 2. — С. 24—27.

11. Клімат України / За ред. В.М. Ліпенського, В.А. Д'ячука, В.М. Бабіченко. — К.: Вид-во Раєвського, 2003. — 343 с.

12. Малько А.А. ГИС-технологии на службе фитомониторинга / А.М. Малько // Защита и карантин растений. — 2012. — № 11. — С. 3—5.

13. <http://en.wikipedia.org/wiki/IDRISI>

Клечковский Ю.Э., Кульминская Л.А., Игнатьева О.В.

Анализ фитосанитарного риска бактериоза винограда (болезни Пирса) для Украины

*Даны сведения о бактериозе винограда (болезни Пирса). Проведен анализ фитосанитарного риска (АФР) болезни для южных и юго-западных регионов Украины. Рекомендовано оставить *X. fastidiosa* в национальном «Перечне регулируемых вредных организмов» Списка А1 — Карантинные организмы, отсутствующие в Украине.*

анализ фитосанитарного риска, *Xylella fastidiosa* Wells et al., интродукция, акклиматизация, экономическая вредоносность

Klechkovskii J.E., Kulminska L.A., Ignatyeva O.V.

Pest risk analysis of grape bacteriosis (Pierce's disease) (*Xylella fastidiosa* Wells et al.) for Ukraine

*Here is given information about grape bacteriosis (Pierce's disease). Pest risk analysis (PRA) of the disease was made for southern and south-western regions of Ukraine. It is recommended to leave *X. Fastidiosa* in national «Catalogue of controlled pest organisms» in List A1 — «Quarantine organisms absent in Ukraine».*

pest risk analysis, *Xylella fastidiosa* Wells et al., Acclimatization, introduction (penetration) economic harm

Рецензент
Гуляева І.І., кандидат біологічних наук
Дослідна станція винограду і плодкових культур ІЗР НААН

ЧУТЛИВІСТЬ СОРТІВ ПРОСА

до стеблового кукурудзяного метелика у північному Лісостепу України

Наведено інформацію щодо поширеності та шкідливості стеблового кукурудзяного метелика на посівах проса за умов північного Лісостепу України. Досліджено чутливість 15-ти сортів культури до пошкодження фітофагом. Максимальна заселеність спостерігалася на сорті Київське-96. Найменш привабливим для заселеності фітофагами виявився сорт Слобожанське.

просо, сорт, стебловий кукурудзяний метелик, фітофаг

Природно-кліматичні умови та родючі землі України сприяють вирощуванню усіх зернових культур і дозволяють отримувати високоякісне продовольче зерно у достатніх обсягах, але просу в нашій країні приділяють недостатню увагу і площі його посівів зменшилися майже на 68% у 2005 р. У наступні роки посіви почали розширюватися — від 85 тис. га у 2010 р. до 188 тис. га у 2012 р. Слід зазначити, що максимальна врожайність 2011 року становила 17,8 т/га, а у 2012 р. зменшилась на 1,6 т/га. Серед факторів, що заважають одержати максимальний урожай культури, є висока шкідливість фітофагів [1, 2].

Нині селекцією проса в Україні займаються кілька спеціалізованих установ, сучасний асортимент налічує близько 22-х сортів проса посівного *Panicum miliaceum* L., занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Однак вони не оцінені на чутливість як до комплексу, так і до окремих видів комах. У зв'язку з цим нами проведена оцінка заселеності та пошкодженості стебловим кукурудзяним метеликом різних сортів культури.

За даними літературних джерел просо менше інших зернових культур пошкоджується фітофагами. У той же час уточнюється, що в окремі роки втрати врожаю від шкідливих комах можуть бути великими. Зокрема, в умовах України небезпечними фітофагами є просяний комарик (*Stenodiplosis panici* Plotn.), понад 20 видів рослиноїдних видів трипсів (*Thysanoptera*) і

Н.В. ГУЛЯК,
кандидат сільськогосподарських наук

О.В. ГОРДІЄНКО,
кандидат сільськогосподарських наук
Національна академія аграрних наук України
м. Київ

стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis* Hb.) [3–5].

Відомо, що розвиток і розмноження стеблового кукурудзяного метелика на посівах проса істотно залежить від фенофаз культури. Метелики шкідника відкладають яйця, як правило, на нижню сторону листа середнього ярусу. Гусінь, яка відродилася, на відміну від кукурудзи, де потрапити у стебло їй вдається тільки у старшому віці, на просі практично відразу проникає у рослину. Потім, спускаючись вниз всередині стебла, вигризає у ньому порожнину. При досягненні нижнього міжвузля гусениці знаходяться, як правило, в третьому віці і для завершення розвитку змушені заселяти стебло, яке розташовується поруч. Тут вони досягають п'ятого віку, закінчують живлення і залишаються на зимівлю. Стебловий метелик завдає рослинам два види ушкоджень, що залежать від фаз розвитку культури, в які воно здійснювалося. Особливо небезпечно пошкодження стебла гусеницями молодших віків у період стеблуння, викидання волоті та цвітіння проса, що призводить до передчасного висихання волоті. При цьому зерна не утворюються або залишаються щуплими. Стебла поступово жовтіють, стаючи крихкими і, як правило, обламуються в місцях отворів. Пошкодженість гусеницями старшого віку менш шкідлива, оскільки урожай зерна зменшується за рахунок зниження маси зернівки. Кількість зерен у волоті залишається однаковою, що призводить до менших втрат. Крім того, шкідливість гусениць метелика залежить від стану стеблостою і способу збирання врожаю. Встановлено, що для від-

кладання яєць самиця обирає високі, більш розвинені рослини проса [6].

Метою досліджень було проведення польової оцінки заселеності та пошкодженості 15-ти сортів проса стебловим кукурудзяним метеликом.

Методика досліджень. Дослідження проводили на демонстраційних посівах Національної академії аграрних наук (Київська область) протягом 2010–2012 рр. Рекомендовані сорти проса, які вирощують в Україні, належать до підвиду з розкидистою і стислою волотями. Їх характеристику наведено в таблиці. Облік пошкодження стебел і спостереження за фітофагом виконували за загальноприйнятими методиками ентомологічних досліджень на постійних ділянках площею 0,1 м² [7]. З метою вивчення пошкоджень проса стебловим кукурудзяним метеликом оглянули 100 рослин в чотириразовій повторності. Обліки здійснювали у певні етапи органогенезу культури, зокрема: у фазі виходу в трубку — стеблуння спостерігали масовий літ метеликів; у період стеблуння, викидання волоті і цвітіння підраховували кількість яйцекладок; у фазах викидання волоті і цвітіння культури спостерігали за динамікою відкладання яєць та відродженням гусениць. Перед збиранням врожаю проса визначали частку пошкоджених рослин, рахували кількість червоточин і гусениць, для чого розсікали стебла.

Результати досліджень. Максимальна чисельність і шкідлива дія кукурудзяного метелика відзначалась у 2010 р., коли було пошкоджено 62–88% рослин проса. Появу імаго стеблового кукурудзяного метелика впродовж 2010–2012 рр. спостерігали на посівах проса в III декаді червня. Перші яйцекладки фіксували, переважно, на початку липня. Відродження гусениць відбувалося в I–II декадах цього ж місяця. Обстеження посівів культури на наявність яйцекладок стеблового кукурудзяного метелика проведено в III декаді липня. Виявлено 24 яйцекладки метелика на 300 обстежених рослинах, що становить, в середньому, 8 яйцекладок на 100 рослинах.

Поява перших особин фітофага (гусениць) збігалася з фазою початку викидання волоті. За обліку виявлено пошкодження волоті і стебел по всій довжині. У міру дозрівання проса гусениця опускалася або переселялася в нижню частину стебла (рис.).

За матеріалами спостережень серед досліджуваних сортів частка пошкоджених гусеницями рослин становила від 12,1% (Слобідське) до 79,3% (Київське 96). Найменш привабливими для заселеності фітофагами виявилися сорти: Харківське 31, Східне, Костянтинівське, Харківське 57, Миронівське 51, бал пошкодження рослин становив 2,1–3,1, а відсоток пошкоджених рослин варіював від 20,8 до 28,6%. Найбільш інтенсивно ушкоджувалися гусеницями сорти Київське 96, Київське 87, Золотисте, Лана, Денківське, Омріяне, Олітан ОП-16, де частка пошкоджених рослин становила 60,0–79,3%, що в 2–3 рази більше за інших. Менш чутливими виявилися Ювілейне та Парус, пошкодження рослин було в межах 39,3–48,4%.

Спостерігаючи за заселенням рослин проса кукурудзяним стебловим метеликом, ми відзначили різницю в привабливості різних сортів для шкідника. Було виділено сорт Слобожанське, який найменше заселяється фітофагом. Це, ймовірно, пов'язано з різним біохімічним складом рослин і морфологічними особливостями, що підтверджується різним їх ступенем заселеності шкідником. Одержані дані за роки спостережень показали заселеність проса шкідником в досліджуваних сортах — 50–60%.

Отже, використовуючи у господарствах стійкі високоврожайні сорти, можна забезпечити достатню врожайність культури без зайвого пестицидного навантаження на довкілля.

ВИСНОВКИ

Пік чисельності шкідника на посівах культури спостерігався у 2010–2012 рр. в I–II декадах липня, що збігалася з фазою викидання волоті. Максимальна щільність гусениць в цей період становила 3,0 екз./рослину.

З одержаних даних можна зробити висновок, що різні сорти мають неоднакову ступінь чутливості до пошкодження фітофагом. Це, ймовірно, пов'язано з різним біохімічним складом рослин проса та їх морфологічними особливостями,

Пошкодженість сортів проса стебловим кукурудзяним метеликом (Київська обл., 2010–2012 рр.)

Назва сорту	Група стиглості*	Пошкодження рослин, %	Середній бал пошкодження	Чисельність, екз./рослину	Урожайність, ц/га
Київське 96	рс	79,3	3,9	3,0	23,0
Золотисте	ср	71,3	4,0	3,0	23,8
Денківське	сп	72,2	3,6	3,0	25,3
Київське 87	ср	64,0	3,6	2,8	25,5
Олітан ВП-16	сс	63,5	3,2	2,3	25,2
Омріяне	сс	60,3	3,0	2,3	25,4
Лана	сс	60,0	3,4	2,2	26,2
Ювілейне	сс	48,4	3,0	1,8	26,5
Вітрило	сс	39,3	2,9	1,2	27,8
Харківське 31	сс	25,7	2,1	0,3	29,5
Східне	сс	23,5	3,1	0,3	30,5
Костянтинівське	ср	28,6	2,6	0,4	30,8
Харківське 57	сп	20,8	2,1	0,3	30,5
Миронівське 51	сп	17,6	1,2	0,2	32,0
Слобожанське	сс	12,1	0,9	0,2	33,2

* рс — ранньостиглий, ср — середньоранній, сп — середньопізній, сс — середньостиглий



Рис. Гусінь стеблового кукурудзяного метелика у пошкодженому стеблі проса

що підтверджується різним ступенем заселеності шкідником. Впродовж досліджень нами не виявлено сортів проса, які зовсім не ушкоджувалися гусеницями стеблового кукурудзяного метелика.

ЛІТЕРАТУРА

- Беленихина А. Производство проса: итоги и перспективы. Распространение и свойства [Электрон. ресурс] / А. Беленихина, В. Костромитин; Агробизнес сегодня. — Режим доступа: <http://www.agro-business.com.ua/component/content/article/1301.html?ed=70>
- Красиловец Ю.Г. Оптимізація захисту проса за допомогою агротехнічних, хімічних та біологічних елементів інтегрованої системи на чорноземах, типових у Північно-Східному Лісостепу / Ю.Г. Красиловец, В.С. Зуза, К.М. Склярєвський та ін. / Карантин і захист рослин. — 2008. — №11. — С. 9–10.
- Агафонова З.Я. Главнейшие вредители и болезни проса в Курской области / З.Я. Агафонова, П.Л. Агафонов // Гречиха и просо. — Орел. — 1967. — С. 466–480.
- Довідник із захисту рослин / [Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.]; Під ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.
- Дядечко Н.П. О поврежденности посевов проса трипсами / Н.П. Дядечко, Г.Н. Жи-

гаев // Вестник сельскохозяйственной науки. — 1967. — № 1. — С. 63–67.

6. Елагин И.Н. Борьба с вредителями и болезнями проса / И.Н. Елагин // Защита растений от вредителей и болезней. — 1956. — №2. — С. 36–38.

7. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.] — К.: Урожай, 1986. — 296 с.

Гуляк Н.В., Гордиенко А.В.

Чувствительность сортов проса к стебловому кукурузному мотыльку в северной Лесостепи Украины

Приведена інформація про поширеність і шкоду стеблового кукурузного мотылька на посівах проса в умовах северной Лесостепи Украины. Исследована чутливість 15 сортів культури до пошкодження фітофагами. Максимальна заселеність спостерігалася на сорте Киевское-96. Найменше привлекательным для заселеності фітофагов оказался сорт Слобожанское.

просо, сорт, стеблева кукурузний мотылек, фітофаг

Hulyak N.V., Hordiienko O.V.

The sensitivity of the varieties of millet to stem corn borer in the northern forest-steppe of Ukraine

There is information about the prevalence and severity of stem corn borer on crops of millet in the conditions of northern Steppe of Ukraine. It has been studied the sensitivity of 15 varieties of crops to damage by phytophag. Maximum occupancy was observed at the variety Kiev-96. The least attractive for the population of herbivores was Slobozhanske variety.

Millet, variety, stem corn borer, phytophag

Рецензент:

Алексеева С.А.,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

Зимові сорти яблуні та за показниками феромонних пасток (II декада серпня)	Каліфорнійська щитівка II покоління, яблунева та східна плодожерка, цикадові види, листомінуючі молі, казарка, попелиці (у т.ч. і кров'яна попелиця), парша та інші плямистості, борошниста роса, плодова гниль та інші хвороби зберігання	Обприскування насаджень проти лускокрилих видів і попелиць препаратами Воліам Флексі 300 SC, КС (0,3—0,5 л/га), Каліпсо, 480 SC, КС (0,25 л/га), Балазо 100, КЕ (0,4—0,5 л/га), Моспілан, ВП (0,2 кг/га), Цезар, к.е. (0,5 л/га). При застосуванні препаратів Дімілін, з.п. (0,6 кг/га), Люфокс 105 ЕС, к.е. (1,0 л/га), Номолт, к.с. (0,5—1,0 л/га), Матч 050 ЕС, к.е. (1,0 л/га) або Рімон 10, к.е. (0,6 л/га) до них необхідно додавати Когінор 200 SL, РК (0,25 л/га), Нурел Д, к.е. (1,0 л/га), Пірінекс 480, КЕ (2,0 л/га), Пірінекс Супер 420, к.е. (1,25 л/га) або Сумітрон, к.е. (1,6 л/га).	У разі відловлювання феромонною пасткою не менше 5 метеликів яблуневої плодожерки за 7 днів спостережень; 5—10 личинок попелиць/листок; 8—10 личинок кліщів/листок.
 <p>Феромонна пастка</p>	Проти каліфорнійської щитівки застосовують Моспілан, ВП (0,4—0,5 кг/га) чи Аплауд, з.п. (2,0—2,4 кг/га) або Адмірал, к.е. (0,6—0,8 л/га). У разі перевищення чисельності рослиноїдних кліщів ЕПШ застосовують Масай, р.п. (0,4—0,6 кг/га), Санмайт, з.п. (0,5—0,9 кг/га). Для зниження запасу інфекцій в садах та для подальшого зменшення шкідливості грибних захворювань на плодах у сховищах застосовують фунгіциди: Белліс, ВГ (0,8 кг/га), Луна Сенсейшн 500 SC, КС (0,3 л/га), Топсін-М 500, КС (1,6 л/га), Світч 62,5 WG, в.г. (0,75—1,0 кг/га), Топсін-М, ЗП (2,0 кг/га)	Фосфорорганічні препарати використовувати за температури навколишнього повітря +15—25°C	


Каліфорнійська щитівка

Плодова гниль яблуні

Яблунева плодожерка

Борошниста роса листя яблуні

Парша листя яблуні

Парша плодів яблуні

Захист інших культур у цей період вегетації викладено у книзі «Інтегрований захист плодових культур», Яновський Ю.П., Кравець І.С., Крикунов І.В. та ін., 2015 р. (для придбання книги телефонуйте: 050-167-11-54)

Зміни у вимогах до оформлення наукових статей

Журнал «Карантин і захист рослин» є науково-виробничим фаховим виданням (біологічні та сільськогосподарські науки, Наказ МОН України № 1279 від 06.11.2014 р.). Публікує оригінальні статті за матеріалами наукових досліджень із захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

До друку подавати статті українською, російською та англійською мовами. Порядок викладення матеріалу має бути наступним:

Українська мова

- УДК
- Назва статті.
- Ініціали, прізвище, вчений ступінь або посада (без скорочення) автора (ів), e-mail, повна офіційна назва установи, де працює кожний з авторів, місто.
- Контактні телефони автора (авторів).
- Анотація та ключові слова українською мовою.
- Текст статті (постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор; виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття; формулювання завдань статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням одержаних наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі; таблиці у програмі Word (не більше 3-х); рисунки й фотографії — в оригіналах або записані на диск.
- Список посилань, описаний відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 (без використання автоматичної нумерації).
- Анотація та ключові слова російською та англійською мовами із зазначенням П.І.Б. автора (ів) і назви статті.

Русский язык

- УДК
- Название статьи.
- Инициалы, фамилия, ученая степень или должность (без сокращения) автора (ов), e-mail, полное официальное название учреждения, где работает каждый из авторов, город.
- Контактные телефоны автора (авторов).
- Аннотация и ключевые слова на русском языке.
- Текст статьи: постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами; анализ последних исследований и публикаций, в которых изучается данная проблема и на которые опирается автор; выделение нерешенных ранее частей общей проблемы, которым посвящается статья; формулировка задач статьи (постановка задания); изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов; выводы исследования и перспективы дальнейших разведок в данном направлении; таблицы — в программе Word, не более 3-х; рисунки и фотографии — в оригиналах или записанные на диск.
- Список ссылок, описанный в соответствии с ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 (без использования автоматической нумерации).
- Аннотация и ключевые слова на украинском и английском языках с указанием Ф.И.О. автора (ов) и названия статьи.

English

- UDC
- Title.
- Initials, surname, academic degree or job title (without abbreviations) of the author (s), e-mail, the full official name of organization where each author works, city.
- Contact numbers of the author (authors).
- Abstract and keywords in English.
- The text of the article (problem definition in general and its connection with important scientific or practical tasks; analysis of recent research and publications, which discuss this issue and relied upon by the author; the allocation of unsolved aspects of the problem, which the article is devoted; the formulation of the objectives of the article (tasks); presentation of the basic research material with full justification of scientific results; conclusions from this study and perspectives for further research in this field; tables in Word program; not more than 3; pictures and photographs in original or burned on CD).
- References described in accordance with SSU GOST 7.1:2006; without automatic numbering, oblique lines and dashes, to indicate all the authors (see below for example), Cyrillic lead in Latin transliteration.
- Summary and keywords in the Ukrainian and Russian languages indicating full name of the author (s) and the title of the article.

Фахова стаття має супроводжуватись рецензією та актом експертизи тієї установи, де працюють автори. Рукописи приймаються до друку редакційною колегією. Редакція зберігає за собою право вносити в текст зміни й скорочення. Рукописи, що не відповідають правилам для авторів, редакцією не приймаються.

Рукопис фахової статті подавати українською, російською та англійською мовами (роздруковані у двох примірниках) разом з рецензією та експертним висновком на адресу: «Карантин і захист рослин», а/с 109, Київ-22, 03022. Електронні копії статей у форматі doc., виконаному в Microsoft Word (будь-яка версія), можна надсилати на електронну адресу: kolobig@gmail.com. Файли називати прізвищем першого автора статті з уточненням. Наприклад: Іванов_стаття укр.doc. Шрифт — Times New Roman. Розмір шрифту — 12, інтервал — 1,5. Вирівнювання — по ширині сторінки. Поля: зліва — 3 см, решта — по 2 см. У рукописі абзаци ставити, використовуючи тільки клавішу «Enter». У тексті, у т.ч. в списку літератури, не застосовувати автоматичну нумерацію Word. Таблиці подавати тільки у програмі Word (не в Excel чи якій іншій).

Детальніше ознайомитися з правилами для авторів та журналом «Карантин і захист рослин» можна на сайті: www.ipr.gov.ua

У перекладі статті на англійську мову в списку літератури кирилицю наводити у латинській транслітерації. Транслітерацію української мови можна здійснити на сайті <http://translit.kh.ua> (обрати стандарт: Паспортний (КМУ 2010)). Транслітерацію російської мови — на сайті <http://translit.ru/> (обрати стандарт: BGN).

Транслітерувати мови, які пишуться латиницею, не потрібно.

Приклад транслітерації з кириличної системи письма на латинську

Бровдій В.М. Біологічний захист рослин. Навчальний посібник / В.М. Бровдій, В.В. Гулий, В.П. Федоренко. — К.: Світ, 2003. — 352 с.

Brovdiy V.M. Biolohichnyy zakhyst roslyn. Navchal'nyy posibnyk / V.M. Brovdiy, V.V. Hulyy, V.P. Fedorenko. — K.: Svit, 2003. — 352 s.



ІНСТИТУТ ЗАХИСТУ РОСЛИН НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

**оголошує конкурсний прийом до аспірантури з відривом і без відриву
від виробництва та докторантури з таких спеціальностей:**

06.01.11 — фітопатологія; 16.00.10 — ентомологія; 03.00.16 — екологія.

Вступникам до аспірантури необхідно подати такі документи:

- заяву на ім'я директора Інституту;
- особовий листок з обліку кадрів з фотокарткою, завірений за місцем роботи або навчання;
- автобіографію;
- характеристику-рекомендацію і супровідний лист (для осіб, що направляються установами та організаціями для навчання в аспірантурі);
- копію трудової книжки;
- список опублікованих наукових праць і винаходів за спеціальністю та копії 2-х — 3-х із них. Вступники, які не мають наукових публікацій за спеціальністю, подають реферат з обраної спеціальності;
- копію диплому про закінчення вищого навчального закладу із зазначенням кваліфікації спеціаліста або магістра та копію додатка до диплому (відомість з оцінками);
- медичну довідку про стан здоров'я за формою № 086-У;
- посвідчення про складання іспитів кандидатського мінімуму (для осіб, які їх склали);
- витяг з протоколу засідання Вченої ради наукової установи чи ВУЗу (для осіб, які рекомендуються в аспірантуру безпосередньо після закінчення ВУЗу);
- копію паспорта;
- копію ідентифікаційного коду;
- швидкозшивач і конверт.

Для бажаючих вступати до аспірантури Інституту з інших Міністерств і Відомств — навчання за контрактом.

При вступі до докторантури, крім вищезазначених документів, подати:

- розгорнутий план дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук;
- копію диплому про присудження наукового ступеня кандидата наук.

Прийом документів — до 1 серпня 2015 р.

Документи подавати за адресою: Інститут захисту рослин НААН, кім. 11,
вул. Васильківська, 33, м. Київ-22.

На час навчання в аспірантурі іногороднім надається гуртожиток.

Довідки за телефоном: (044) 257-60-30

Гаврилюк Людмила Леонідівна

Адміністрація ІЗР НААН України

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту захисту рослин НААН України. При передруку посилання на «Карантин і захист рослин» обов'язкове.

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

Заснований 1996 р.
Зареєстровано 08 травня 2014 р.
Державним комітетом телебачення і радіомовлення України,
Свідцтво про державну реєстрацію серія КВ № 20764-10564ПР

**КАРАНТИН
і ЗАХИСТ
РОСЛИН**

Видання щомісячне
Передплатний індекс: 74668

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

Підп. до друку 15.07.2015 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.
Тираж 2000.

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

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

Адреса редакції:
Київ-22, вул. Васильківська 33, корпус 3
Тел.: (044) 257-13-80; факс: (044) 501-67-41
E-mail: kolobig@gmail.com
www.ipp.gov.ua

© «Карантин і захист рослин», 2015