

КАРАНТИН і ЗАХИСТ РОСЛИН

№8
Серпень
2013 р.



... ЩОДО
УРАЖЕНОСТІ СОЇ
БАКТЕРІОЗОМ
(стор. 1)



БІОПРЕПАРАТИ
ПРОТИ ПАВУТИННИХ
КЛІЩІВ
(стор. 6)



ІНТРОДУКЦІЯ
БУРОЇ ГНИЛІ
КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ
(стор. 20)

У номері

Хвороби рослин

- 1** Вплив агротехнічних заходів на ураженість сої бактеріозами
Полицук С.В.

Шкідники

- 4** Особливості біології хрестоцвітих блішок у посівах гірчиці
Яковлев Р.В.

Закритий ґрунт

- 6** Павутинні кліщі та біопрепарати для регулювання їх чисельності на овочевих культурах закритого ґрунту
Ткаленко Г.М.

Стійкі сорти

- 9** Пошук джерел стійкості томатів проти збудника фітофторозу
Скрипник Н.В.

Наукові дослідження

- 11** Оцінка нематодостійкості диких видів картоплі
Пилипенко Л.А.

Засоби і методи

- 14** Застосування гуматів — перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози
Козаренко Д.О.

Бур'яни

- 17** Бур'яни на виведених із обробітку землях
Борисенко В.І.



Карантин

- 20** Моделювання розвитку бурої гнилі картоплі в Україні
*Челомбітко А.Ф.,
Демчинський О.В.,
Демчинська М.І.*

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

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

Редакційна колегія
Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.
Л.І. Бублик, д-р с.-г. наук, проф.
В.І. Долженко, д-р біол. наук, проф. акад.
РАСГН (Росія)

В.М. Жеребко, д-р с.-г. наук, проф.
С.П. Іванов, д-р біол. наук
О.О. Іващенко, д-р с.-г. наук, проф., акад.
НААН України

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

Ю.Е. Клечковський, д-р с.-г. наук
М.Д. Мельничук, д-р біол. наук, проф.,
чл.-кор. НААН України

В.М. Положенець, д-р с.-г. наук, проф.
С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук
М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.

Г.І. Сенкевич
В.Є. Симонов
Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф.,
чл.-кор. НААН України

С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Беларусь)
О.М. Сумароков, д-р біол. наук

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

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

Коректор

І.Ю. Малиш

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

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

Заснований 1996 р.

Зареєстровано 11 травня 2004 р.
Державним комітетом телебачення і радіомовлення України,
Свідоцтво про державну
реєстрацію серія КВ № 8723

Видання щомісячне
Передплатний індекс: 74668

Видавці:
Інститут захисту рослин НААН України,
Управління карантину рослин
та Управління захисту рослин Департаменту
фітосанітарної безпеки України
при Державній ветеринарній
та фітосанітарній службі України,
Видавництво "Колоб'іг",
Національний університет біоресурсів
і природокористування України.

Підп. до друку 14.08.2013 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.
Тираж 2000.

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

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

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

© "Карантин і захист рослин",
2013

УДК 632.1.635.631.8. (246.83)

© С.В. Поліщук, 2013

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА УРАЖЕНІСТЬ СОЇ БАКТЕРІОЗАМИ

Досліджено вплив нетрадиційних попередників (гречки і проса), систем удобрення (мінеральної й органо-мінеральної) та інокулювання насіння на рівень ураження сортів сої бактеріальними хворобами. Встановлено, що ураженість рослин сої бактеріальними хворобами після попередника гречка була вищою, а у варіанті з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та за сівби інокульованим насінням — нижчою.

соя, бактеріальні хвороби, ураженість, попередники, системи удобрення, сорти, інокуляція насіння

Соя — найпоширеніша у світі технічна й олійна культура різнобічного використання. Виняткове зростання темпів її виробництва за останні роки зумовлене високим вмістом і співвідношенням у насінні життєво важливих для людини речовин, за якими вона не має собі рівних. Білок сої є єдиним з рослинних, що містить у своєму складі майже всі незамінні амінокислоти, необхідні для його утворення в організмі людей і тварин [1, 4, 11]. В Україні за період 2000—2012 рр. площа посівів сої збільшилася з 64,8 тис. га до 1 млн 470,7 тис. га. Середня її врожайність у 2012 р. становила 2,03 т/га, що значно менше генетичного потенціалу сучасних сортів.

Важливою складовою забезпечення високих і стабільних урожаїв та підвищення якості насіння сої є захист її від шкідливих організмів, зокрема від збудників хвороб. В умовах України серед найпоширеніших хвороб сої — бактеріози, що завдають великої шкоди посівам та істотно зменшують урожайність [2, 3, 5].

Заходи, здатні контролювати рівень ураженості рослин сої фітопатогенними бактеріями, розподіляють на дві основні групи [2]. До першої належать заходи, дія яких спрямована на підвищення стійкості рослин: дотримання агротехнічних вимог, зокрема оптимальне розміщення у сівозміні, науково обґрунтовані норми і співвідношення мінераль-

С.В. ПОЛІЩУК,

*кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «Інститут землеробства НААН»*

них добрив, оптимальні строки і способи сівби та норми висіву насіння, використання стійких проти бактеріозів сортів тощо. До другої групи належать заходи, спрямовані на знищення інфекції, в першу чергу на насінні, що є основним джерелом інфекції бактеріозів сої.

Методика досліджень. Вплив нетрадиційних попередників (гречки і проса), систем удобрення (мінеральної і органо-мінеральної) та інокулювання насіння на рівень ураження сортів сої Київська 27 та Устя бактеріальними хворобами досліджували впродовж 2004—2006 рр. у багатофакторному стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Фосфорні і калійні добрива під сою вносили під основний обробіток ґрунту у вигляді суперфосфату гранульованого (19,5%) та калімагнезії (28%), азотні — у вигляді аміачної селітри (34,5%) навесні під передпосівну культивуацію.

Перед сівбою насіння інокулювали біопрепаратом на основі штаму *Bradiorhizobium japonicum №634 b* з розрахунку 0,2 кг/га. Дослід закладений у 4-разовій повторності. Спосіб сівби широкорядний — 45 см.

За лабораторних і польових дослідів, відповідних спостережень та обліків користувались загальноприйнятими методиками [6—10]. Розповсюдження і розвиток хвороб визначали шляхом маршрутних обстежень посівів впродовж вегетації за відповідними методиками [12].

Результати досліджень. Встановлено, що як за високого рівня ураження рослин сої бактеріальними хворобами, особливо кутастою плямистістю листя у 2004 і 2005 рр.,

так і за його зниження у 2006 р. відповідним чином проявлялась дія попередників, систем удобрення та інокулювання насіння (табл. 1).

Мінімальні показники ураження рослин сорту Київська 27 кутастою плямистістю листя після обох попередників були за мінеральної системи удобрення в сівозміні з внесенням безпосередньо під сою мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Протягом вегетаційного періоду не відмічено ураження рослин сої пустульним бактеріозом на фоні органо-мінеральної системи удобрення без інокулювання насіння за вирощування після гречки і на фоні мінеральної системи удобрення при вирощуванні після проса.

У роки досліджень нижчі показники ураженості рослин сорту Устя кутастою плямистістю, пустульним бактеріозом, смугастістю стебла були відмічені за мінеральної системи удобрення у сівозміні і внесення безпосередньо під сою $N_{30}P_{60}K_{60}$ (табл. 2). Також виявили переваги використання інокульованого насіння сорту Устя на неудобреному фоні по попереднику гречка щодо ураження кутастою плямистістю листя в першій половині вегетації, а також після проса на удобрених фонах.

Дещо нижчий рівень поширеності і розвитку бактеріозів відмічався у варіантах з інокуляцією в другій половині вегетації на більшості фонів удобрення обох сортів. Зокрема така тенденція мала місце за показниками ураження рослин пустульним бактеріозом та смугастістю стебла.

Вивчення стійкості досліджуваних сортів сої у фазі цвітіння проти бактеріальних хвороб показало, що протягом досліджуваного періоду сорт Київська 27 сильніше уражувався бактеріальними хворобами після обох попередників.

Дослідження залежності рівня ураженості рослин сої бактеріальними хворобами від дії агротехнічних факторів (сорт, попередник, система удобрення, інокулювання)

1. Ураженість сої сорту Київська 27 бактеріальними хворобами залежно від попередників, систем удобрення та інокулювання насіння (ННЦ “Інститут землеробства НААН”, середнє за 2004–2006 рр.)

Варіант удобрення	Інокулювання	Ураженість хворобами, %					
		Кута́ста плямистість листя		Пустульний бактеріоз		Смуґастість стебла	
Фаза цвітіння (попередник — гречка)							
Без добрив (контроль)	—	4,1*	1,5**	0*	0**	0*	0**
	+	3,3	0,8	13,3	8,0	0	0
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	8,6	2,8	6,7	2,7	0	0
	+	6,1	1,9	0	0	0	0
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	22,8	5,7	0	0	0	0
	+	20,3	7,7	3,1	1,0	0	0
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ на 1 т соломи)	—	19,7	5,8	6,7	2,7	0	0
	+	18,3	8,3	5,8	1,2	0	0
Попередник — просо							
Без добрив (контроль)	—	6,3	2,4	10,0	4,7	0	0
	+	4,5	1,1	0	0	0	0
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	8,3	2,2	0	0	0	0
	+	5,5	2,1	6,7	2,7	0	0
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	12,2	3,6	0	0	0	0
	+	18,1	6,2	3,3	2,7	0	0
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ на 1 т соломи)	—	10,3	3,0	0	0	0	0
	+	10,6	2,9	3,3	2,0	0	0
Фаза наливу насіння (попередник — гречка)							
Без добрив (контроль)	—	6,0	2,8	0	0	0,6	0,1
	+	5,6	1,6	4,0	2,7	2,1	0,9
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	12,3	7,8	3,3	2,0	2,2	0,7
	+	10,6	3,4	2,8	1,1	0,6	0,1
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	17,2	7,4	0	0	4,4	2,4
	+	10,8	4,8	0,6	0,1	0	0
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ на 1 т соломи)	—	16,7	7,0	0,6	0,1	0	0
	+	8,3	3,9	1,1	0,4	0	0
Попередник — просо							
Без добрив (контроль)	—	2,4	1,0	0,6	0,2	0	0
	+	2,2	0,4	0	0	0	0
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	3,9	2,6	1,1	0,4	0,6	0,2
	+	2,8	1,1	0	0	0,6	0,1
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	—	12,3	1,0	3,9	1,4	1,1	0,2
	+	15,6	5,7	1,1	0,2	0	0
Післядія соломи + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ на 1 т соломи)	—	6,1	3,0	0	0	0,6	0,3
	+	11,8	6,1	3,9	2,1	0,6	0,1
НІР ₀₅		5,1	2,7	2,1	1,5	2,5	0,6

Примітка: * — поширення хвороби, %; ** — розвиток хвороби, %

засвідчили вищий рівень ураження рослин сої кута́стою плямистістю порівняно з пустульним бактеріозом та смуґастістю стебла.

Ураження рослин сої сортів Київська 27 і Устя кута́стою плямистістю (рис. 1, 2) спостерігали протягом всього вегетаційного періоду у всіх варіантах систем удобрення та інокулювання, а пустульним бактеріозом

(рис. 3) і смуґастістю стебла — більшою мірою у другій його половині, і лише на окремих варіантах — у першій. При цьому за показниками поширеності хвороби і її розвитку кута́ста плямистість мала більше поширення, порівняно з іншими бактеріальними хворобами (табл. 2).

Ураженість пустульним бактеріозом сорту Київська 27 у першій по-



Рис. 1. Симптоми прояву кута́стої плямистості листя на рослинах сої (верхній бік листка)



Рис. 2. Симптоми прояву кута́стої плямистості листя на рослинах сої (нижній бік листка)



Рис. 3. Ураженість рослин сої пустульним бактеріозом (верхній бік листка)

ловині вегетації відмічена в окремих варіантах удобрення після гречки і становила 3,1–13,3% за розвитку 1,0–8,0% та 3,3–10,0 і 2,0–4,7% після проса (табл. 2). Ураження сорту Устя пустульним бактеріозом проявилось неістотно.

Показники поширеності пустульного бактеріозу після гречки у другій половині вегетації були у сорту Київська 27 — 0,4–4,0% і після проса — 0,6–3,0%. У сорту Устя поширеність хвороби становила 1,1–7,2% після гречки і 0,6–3,9% після проса.

2. Ураженість сої сорту Устя бактеріальними хворобами залежно від попередників, систем удобрення та інокулювання насіння (ННЦ “Інститут землеробства НААН”, середнє за 2004–2006 рр.)

Смуґастість стебла у сорту Київська 27 проявилась у чотирьох варіантах різних систем удобрення як після гречки, так і після проса, а в сорту Устя — у трьох.

Стосовно дії різних систем удобрення та інокулювання насіння азотфіксуючим штамом (*Bradyrhizobium japonicum* шт. 634 б) на ураженість рослин сої бактеріальними хворобами слід зазначити, що їхній вплив проявлявся диференційовано, залежно від умов року, особливостей сорту, рівня взаємодії з іншими факторами.

У середньому за роки досліджень спостерігається тенденція до зниження рівня поширеності та розвитку бактеріальних хвороб у варіантах з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та використання інокульованого насіння, що у свою чергу разом з дією інших факторів позначилось на урожайності сортів сої.

За результатами досліджень, показники урожайності забезпечили приріст насіння сорту Устя за вирощування після попередника просо на 0,24–0,50 т/га, після попередника гречка — на 0,36–0,68 т/га за урожайності в контролі відповідно 2,33 і 2,25 т/га; сорту Київська 27 відповідно на 0,46–0,68 т/га та на 0,20–0,59 т/га за показників у контролі — 2,37 та 2,45 т/га.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що після нетрадиційних попередників (просо і гречка) посіви сої відрізнялись за рівнем ураженості бактеріозами. У середньому за три роки досліджень у сорту Устя поширеність кутастої плямистості після попередника просо змінювалася у фазі наливу зерна (за різних рівнів удобрення) від 1,2% до 14,6%, після гречки — від 7,8% до 19,0%, а розвиток хвороби становив відповідно 0,4–6,3% та 3,1–9,9%. Після попередника просо ураженість кутастою плямистістю сорту Київська 27 також була меншою (поширення — 1,0–16,0% за розвитку 0,5–8,0%, тоді як після гречки ці показники становили 12,0–35,0%, за розвитку хвороби — 4,0–24,0%).

Ураженість сортів сої Устя і Київська 27 кутастою плямистістю і пустульним бактеріозом після обох попередників була менша у варіанті з внесенням безпосередньо під сою мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$.

В обох досліджуваних сортах у

Варіант удобрення	Інокулювання	Ураженість, %					
		кутастою плямистістю листя		пустульним бактеріозом		смуґастістю стебла	
Фаза цвітіння (попередник — гречка)							
Без добрив (контроль)	—	14,4*	2,7**	0*	0**	0*	0**
	+	6,1	4,9	0	0	0	0
$N_{30}P_{60}K_{60}$	—	11,9	4,7	0	0	0	0
	+	3,3	0,7	0	0	0	0
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$	—	8,1	1,4	0	0	0	0
	+	2,8	0,9	6,7	4,0	0	0
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$ (N_{10} на 1 т соломи)	—	8,9	3,6	0	0	0	0
	+	7,3	3,2	0	0	0	0
Попередник — просо							
Без добрив (контроль)	—	2,6	1,4	0	0	0	0
	+	6,0	3,8	5,0	1,7	5,0	2,0
$N_{30}P_{60}K_{60}$	—	8,9	3,3	0	0	0	0
	+	13,3	4,6	0	0	0	0
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$	—	4,3	2,3	0	0	0	0
	+	5,3	3,0	0	0	0	0
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$ (N_{10} на 1 т соломи)	—	8,8	3,6	0	0	0	0
	+	2,2	1,2	1,7	1,0	0	0
Фаза наливу насіння (попередник — гречка)							
Без добрив (контроль)	—	15,3	6,3	0	0	0,6	0,1
	+	7,8	3,1	3,9	0,9	0,6	0,2
$N_{30}P_{60}K_{60}$	—	18,7	5,9	2,8	1,1	3,3	1,6
	+	7,8	3,1	1,1	0,2	2,8	0,7
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$	—	8,9	6,0	7,2	2,0	3,9	1,8
	+	16,3	5,3	2,2	0,7	0	0
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$ (N_{10} на 1 т соломи)	—	19,0	9,9	1,1	0,3	1,1	0,7
	+	11,7	4,0	1,1	0,2	0	0
Попередник — просо							
Без добрив (контроль)	—	6,2	2,0	0,6	0,1	0	0
	+	1,2	0,4	0,6	0,1	0	0
$N_{30}P_{60}K_{60}$	—	8,4	4,3	0,6	0,1	1,1	0,2
	+	2,0	0,7	0,6	0,1	0,6	0,1
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$	—	12,9	6,3	3,9	1,1	1,9	0,6
	+	6,0	1,7	0,6	0,2	0,6	0,2
Післядія соломи + $N_{30}P_{60}K_{60}$ (N_{10} на 1 т соломи)	—	4,4	0,9	1,1	0,4	1,1	0,3
	+	14,6	5,1	0,6	0,2	1,1	0,3
$НІР_{05}$		5,5	2,6	2,8	0,8	2,1	1,0

Примітка: * — поширення хвороби, %; ** — розвиток хвороби, %

фазі цвітіння і наливу зерна як на неудобреному, так і на удобрених фонах менше рослин, уражених кутастою плямистістю і пустульним бактеріозом, було за сівби інокульованим насінням.

У сорту Устя в фазі наливу зерна на фоні без добрив поширеність кутастої плямистості за сівби неінокульованим насінням становила

15,3%, інокульованим — 7,8%, а розвиток хвороби відповідно — 6,3% і 3,1%.

Використання у технології вирощування сої мінеральної та органіко-мінеральної систем удобрення й інокуляції насіння перед сівбою забезпечили приріст урожаю насіння сорту Устя після попередника просо на 0,24–0,50 т/га і після греч-

ки — на 0,36—0,68 т/га, а у сорту Київська 27 — на 0,46—0,68 т/га та на 0,20—0,59 т/га за показників у контролі — 2,37 та 2,45 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабич А.О. Соя — стратегічна культура світового землеробства XXI століття / А.О. Бабич, А.А. Бабич-Побережна // Пропозиція. — 2006. — № 6. — С. 44—46.
2. Бельтюкова К.И. Бактериальные болезни зернобобовых культур / К.И. Бельтюкова, И.Б. Королева, В.А. Мурас. — Киев: Наукова думка, 1974. — 339 с.
3. Григор'єва О.М. Основні хвороби сої і заходи по зниженню їх шкодоцинності в умовах північного Степу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук / О.М. Григор'єва. — Київ, 1996. — 21 с.
4. Давиденко О.Г. Соя для умеренного климата / О.Г. Давиденко, Д.В. Голоенко, В.Е. Розенцвейг. — Минск.: Тэхналогія, 2004. — 173 с.
5. Дерев'янський В.П. Поширення хвороб та продуктивність сої. Вплив мікробіологічних препаратів на зниження інтенсивності ураження посівів / В.П. Дерев'янський // Карантин і захист рослин. — 2007. — № 5. — С. 11—14.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1973. — 336 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агрпроимиздат, 1985. — 351 с.
8. Методичні вказівки по збору польової біоценологічної інформації з метою оцінки шкодоцинності комплексу шкідливих організмів / Під ред. А.Ф. Зубкова. — Ленінград, 1978. — 18 с.
9. Методичні рекомендації по проведенню комплексних досліджень по створенню зональних моделей блоку захисту рослин в екологічно безпечних зернових комплексах. — Ленінград, 1990. — 21 с.
10. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. — М., 1988. — 72 с.
11. Січкарь В.І. Роль зернобобових культур у вирішенні білкової проблеми в Україні / В.І. Січкарь // Корми і кормовиробництво. — 2004. — Вип. 53. — С. 110—115.
12. Хохряков М.К. Определитель болезней растений / М.К. Хохряков, Г.Л. Доброзракова, К.М. Степанов. — Изд-во «Лань», 2003. — С. 132—139.

Полищук С.В.

Влияние агротехнических мероприятий на уровень пораженности сои бактериозами

Изучено влияние нетрадиционных предшественников (гречихи и проса), систем удобрения (минеральной и органико-минеральной) и инокуляции семян на уровень поражения сортов сои бактериальными болезнями. Установлено, что после предшественника гречиха пораженность растений сои бактериальными бо-

лезнями была более высока. Ниже была пораженность сои на варианте с внесением минеральных удобрений в норме $N_{30}P_{60}K_{60}$ и при севе инокулированными семенами.

soя, бактериальные болезни, пораженность, предшественники, системы удобрений, сорта, инокуляция семян

Polishchuk S.V.

Influence of agrotechnical measures on level of soybean lesion with bacteriosis

Influence of non-traditional precursors (buckwheat and millet), fertilizing systems (mineral and organic-mineral) and seed inoculation on lesion degree of soybean varieties with bacterial diseases is investigated. It has been determined that lesion degree of soybean plants with bacterial diseases was higher after precursor buckwheat. It was lower with applying of mineral fertilizers in a dose of $N_{30}P_{60}K_{60}$ and under sowing with inoculated seed.

soybean, bacterial diseases, lesion, precursors, fertilizing systems, varieties, seed inoculation

Рецензент:

Літвінов Д.В.,

кандидат сільськогосподарських наук
ННЦ «Інститут землеробства НААН»

УДК: 632.097.+633.853.483

© Р.В. Яковлев, 2013

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ ХРЕСТОЦВІТИХ БЛІШОК У ПОСІВАХ ГІРЧИЦІ

Наведено еколого-біологічні особливості хрестоцвітих блішок, а також сезонну динаміку їх чисельності у посівах гірчиці. Встановлено, що ранньому їх пробудженню сприяють теплі сухі весни, а прохолодні та вологі, навпаки, затримують пробудження комах.

хрестоцвіті блішки, особливості біології, щільність, заселеність

За площею посівів гірчиці Україна входить у десятку лідерів світового виробництва. Щорічні посіви лише гірчиці сарептської в середньому становлять 50—55 тис. га. Насіння цієї рослини використовують для одержання харчової олії, гірничного порошку, зеленої маси, а макуху згодують тваринам. Слід зазначити, що вона є ефективною

Р.В. ЯКОВЛЕВ,

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

сировиною для виробництва біопалива і може потіснити інші культури на ринку виробництва відновлюваних енергоносіїв. Одержання високих врожаїв культури не можливе без захисту посівів від шкідливого впливу ентомокомплексу фітофагів.

Вивчення еколого-біологічних особливостей шкідників дає можливість більш широко та цілеспрямовано використовувати агротехнічні заходи вирощування культури, оновлювати та підпорядковувати використання засобів захисту рослин і

тим самим перешкоджати утворенню резистентних популяцій шкідливих організмів. Регулювання шкідливості фітофагів тісно пов'язане з особливостями їх розвитку [1]. Практичне значення має не тільки щільність заселення та шкідливість фітофага, але і його фенологія, розвиток і стан культури [2, 3].

Першими фітофагами, які починають з'являтися на посівах гірчиці наприкінці квітня — початку травня, є комплекс хрестоцвітих блішок [4, 5].

Мета досліджень — дослідити особливості біології цих фітофагів на посівах гірчиці.

Методика досліджень. Досліджували впродовж 2006—2009 рр. на стаціонарних дослідних ділянках Інституту сільського господарства

Північного Сходу НААН. Обліки провадили на посівах гірчиці сорту Кароліна за допомогою ящика Петлюка. Ентомологічний матеріал збирали раз у 10 днів в період квітень — серпень.

Результати досліджень. Спостереженнями встановлено, що одним з найпривабливіших місць зимівлі хрестоцвітних блішок є лісосмуги біля полів, де фітофаги зимують у стадії імаго, в середньому 20 екз./м². Блішки навесні почали з'являтися за температури ґрунту +4°C. Весняна їх активність корегувалась температурними показниками року. Ранньому пробудженню комах сприяли теплі, сухі весни 2006 та 2009 рр., а прохолодна та волога весна 2008 р., навпаки, затримала їх пробудження. Жуки, котрі виходили з зимової діапаузи, рухаючись по підстилці, концентрувалися в добре прогрітих місцях.

У перші теплі дні квітня імаго заселили дикорослі хрестоцвіті рослини, зокрема суріпицю звичайну *Barbarea vulgaris*, редьку дику *Raphanus raphanistrum* L., гірчицю польову *Sinapis arvensis* та грицики звичайні *Capsela bursa pastoris*. Найбільша чисельність хрестоцвітних блішок спостерігалась на суріпиці звичайній (19 екз./м²), де площа пошкодженої листової поверхні становила 85% (табл. 1).

Зазвичай міграція фітофага на посіви гірчиці розпочиналась із погіршенням умов живлення внаслідок зміни біохімічних процесів та морфологічних ознак у рослин-живителів, а також із завершенням періоду додаткового живлення.

З аналізу даних, одержаних впродовж 2006—2009 рр., встановлено, що погодні умови початку вегетації гірчиці сприяють розвитку хрестоцвітних блішок.

Тепла сонячна погода в першій декаді травня 2009 р. (+14,7°C) та мала кількість опадів (5,5 мм) стимулювали масове заселення сходів гірчиці цими комахами — чисельність сягала 41 екз./м² (рис.).

Дещо менша чисельність популяції хрестоцвітних блішок у цей період зафіксована 2006 року, коли за схожих погодних умов цих шкідників налічувалось 34,3 екз./м².

Винятком виявився 2008 р., коли на заселеність сходів вплинули опади. Їх кількість у квітні перевищила середній багаторічний показник майже в 2 рази і становила 61 мм, також була високою вологість повіт-

1. Заселеність капустяних бур'янів хрестоцвітними блішками (Сумська обл., дослідне поле Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, 2006—2009 рр.)

Вид рослин	Чисельність, екз./м ²	Пошкоджено листової поверхні, %
Редька дика <i>Raphanus raphanistrum</i>	12	69
Суріпиця звичайна <i>Barbarea vulgaris</i>	19	85
Гірчиця польова <i>Sinapis arvensis</i>	17	78
Грицики звичайні <i>Capsela bursa pastoris</i>	5	25

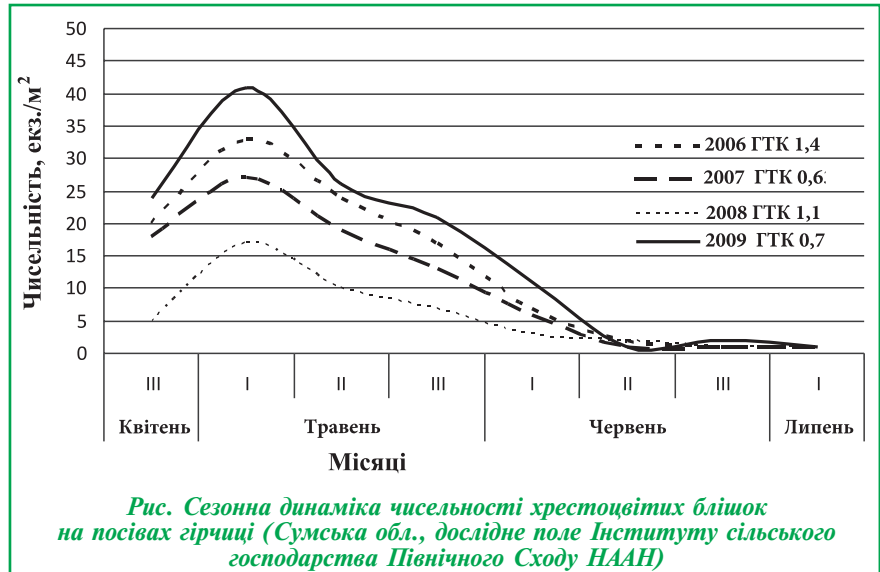


Рис. Сезонна динаміка чисельності хрестоцвітних блішок на посівах гірчиці (Сумська обл., дослідне поле Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН)

ря — 77,6%. Чисельність популяції комах на період появи сходів становила 17 екз./м². У другій декаді травня щільність заселення почала поступово зменшуватись і на початку I декади червня становила лише 3,5 екз./м².

У першій декаді травня на посівах гірчиці (за винятком 2008 р.) розпочинався період спаровування хрестоцвітних блішок (табл. 2). За відкладання яєць у II декаді личинки відроджувалися через 7 діб.

Личинки, які відродилися, жили на полі дрібними корінцями впродовж 12—30 діб, а у II декаді липня залялюковувались у ґрунті.

Активність блішок та їх чисельність на посівах змінювалась впродовж дня. Відмічено, що в сонячні дні на сходах гірчиці у час з 9³⁰ до 11³⁰ чисельність фітофагів зменшувалась, а з 13³⁰ до 14³⁰ — стрімко зростала.

ВИСНОВОК

З одержаних даних можна зробити висновок, що пошкодженість сходів гірчиці хрестоцвітними блішками та збільшення заселеності ними рослин залежить від погодних умов, особливостей вегетаційного періоду, видового складу бур'янів тощо.

За прохолодної та дошової погоди хрестоцвіті блішки малоактивні, повільно розселяються з місць зимівлі, що зменшує пошкодженість сходів. Велика кількість опадів у III декаді квітня 2008 р. стримала заселеність сходів цими комахами. Щільність популяції у першій декаді травня становила 17 екз./м². Проте 2009 року в цей період чисельність хрестоцвітних блішок на посівах гірчиці стрімко зростає до 41 екз./м² під впливом відносно теплої і сухої погоди, що супроводжувала початок вегетаційного періоду гірчиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барташявичене Б.А. Вычисление биологического порога вредности крестоцветных блошек на посевах рапса / Б.А. Барташявичене // Проблемы кормопроизводства. Каунас-Морейкишкес. — 1984. — С. 3—4.
2. Жученко А.А. Эколого-генетические основы интегрированной системы защиты растений / А.А. Жученко // Проблемы оптимизации фитосанитарного состояния растениеводства: материалы Всероссийского съезда по защите растений, Санкт-Петербург, дек. 1995 г. / ВИЗР. — СПб., 1997. — С. 9—24.
3. Нарижний И.Ф. Рапс: опыт, резервы, проблемы / И.Ф. Нарижний // масличные культуры. — 1987. — №2. — С. 2—3.
4. Палий В.Ф. Смена питающих растений у земляных блошек (Halticae, Chrysomelidae, Coleoptera) в разных географических условиях Палеарктики / В.Ф. Палий // III

2. Фенологія хрестоцвітних блошок агроценозу гірчиці (Сумська обл., дослідне поле Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН)

Рік	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень		
	Декади														
	1*	2*	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2006 ГТК 1,4	+	+	[+]	[+]	+										
					•	•									
						-	-	-							
								○	○						
2007 ГТК 0,6	+	+	[+]	[+]	+										
					•	•									
						-	-	-							
								○	○						
2008 ГТК 1,1	+	+	+	+	+	[+]	+								
							•	•							
								-	-						
									○	○					
2009 ГТК 0,7	+	+	[+]	[+]	+										
					•	•									
						-	-	-							
								○	○						

Примітка: + — імаго; [+] — масове заселення; • — яйце; — — личинка; ○ — лялечка;
* — капустяні дикорослі рослини

экологическая конференция. Тезисы докладов. — К., 1954. — С. 196—199.

5. Палий В.Ф. Распространение, экология и биология земляных блошек фауны СССР / В.Ф. Палий. — Фрунзе: Издательство академии наук ССР, 1962. — 118 с.

Яковлев Р.В.

Особенности биологии крестоцветных блошек в посевах горчицы

Представлены эколого-биологические особенности крестоцветных блошек, а также сезонная динамика их численности в посевах горчицы. Установлено, что раннему пробуждению насекомых способствуют теплые сухие весны, а прохладные и влажные, наоборот, задерживают их пробуждение.

крестоцветные блошки, особенности биологии, плотность, заселенность

Yakovlev R.V.

Biological characteristics of crucifer flea beetles in mustard crops

Ecological and biological characteristics of crucifer flea beetles and seasonal dynamics of their amount in mustard crops are presented. It is found that early awakening of insects is promoted by warm dry spring, while cool and moist spring conversely delay their awakening.

crucifer flea beetles, features of biology, density, occupancy

Рецензент:

Бахмут О.О., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

УДК 632.937: 635.34

© Г.М. Ткаленко, 2013

ПАВУТИННІ КЛІЩІ ТА БІОПРЕПАРАТИ

для регулювання їх чисельності на овочевих культурах закритого ґрунту

Наведено результати багаторічних досліджень видового складу павутинних кліщів на огірках і томатах закритого ґрунту. Встановлено високу ефективність біологічних препаратів Бітоксикацілін-БТУ і Актофіт та їх сумішей з прилипачем Липосам проти павутинних кліщів.

огірки, томати, закритий ґрунт, павутинні кліщі, біологічні препарати

Павутинні кліщі — широко розповсюджені і небезпечні багатодні шкідники в теплицях (клас Паукоподібні — Arachnida, підклас

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

Кліщі — Acari, родина Акарициди — Acaridae), які живляться більше ніж на 200 різних рослинах, але найбільшої шкоди завдають огіркам і томатам. Їз декоративних культур пошкоджують троянди, кали, гвоздику, дельфініум, примулу, бальзамін. За даними дослідників, звичайний павутинний кліщ пошкоджує

близько 470 видів рослин з різних ботанічних родин [3, 4]. Велике значення для виживання популяції шкідника є його здатність живитися на бур'янах: лободі, березці, полину, кропиві. Павутинні кліщі одними з перших шкідливих членистоногих проникли в штучно підтримувану екосистему теплиць, де для їх розвитку склалися сприятливі умови — постійна наявність кормової бази, відсутність природних хижаків, оптимальна температура і вологість повітря. Поява окремих світлих цяточок, добре видних з верхнього боку листка, — перший і характер-

ний симптом пошкодження рослин кліщем. Із збільшенням чисельності та за інтенсивного живлення кліщів листки набувають світло-мармурового кольору. Пошкоджені листки жовтіють, засихають і опадають. Зменшення асиміляційної поверхні призводить до порушення обміну речовин, зниження урожаю і навіть загибелі рослин. Розвиток однієї генерації триває 20–22 дні, тому за сезон в теплицях може розвиватися 15–20 генерацій шкідника. За відсутності захисних заходів в теплицях вже через 30–40 днів після заселення рослин кліщами втрати урожаю огірків можуть сягати 75%, томатів — 45%, а за масового розмноження вони можуть повністю знищити урожай огірків і томатів [3, 4]. Кліщі небезпечні ще тим, що за несприятливих умов самиці ховаються в затишні місця і впадають у діапаузу. Діапаузуючі самиці тривалий час зберігаються під рослинними рештками, в щілинах теплиць, смітті, витримуючи температуру до -27°C . У цей період всі процеси життєдіяльності затримуються, але з настанням сприятливих умов кліщі виходять з цього стану і починають інтенсивно розвиватися та розмножуватися. Наявність у *Tetranychus urticae* діапаузи, а у *T. cinnabarinus* — періоду глибокого спокою значно ускладнює контроль їх чисельності. Нераціональні хімічні заходи сприяють формуванню резистентних до пестицидів популяцій кліщів. Особливо контроль двокрапкового павутинного кліща ускладнений його високою природною стійкістю до хімічних препаратів. Несвоєчасна обробка призводить до значного збільшення чисельності популяції.

Враховуючи, що тепличну овочеву продукцію споживають у свіжому вигляді, актуальною є розробка екологічного методу обмеження шкідливості кліщів-фітофагів. Важливими складовими захисту овочевих від кліщів є використання стійких сортів та гібридів і біологічних засобів захисту.

Мета досліджень — вивчити вплив мікробіологічних агентів різної інфекційної природи і препаратів на їх основі для регулювання чисельності кліщів в умовах закритого ґрунту.

Методика досліджень. Дослідження провадили на огірках і томатах в теплицях за малооб'ємної технології вирощування і на ґрунто-

суміші згідно з загальноприйнятими методиками [3, 4].

Вивчали ефективність таких біологічних препаратів: бактеріальний Бітоксисацілін-БТУ, титр $1,0 \times 10^9$ КУО/см³; грибний Актотіт 0,2%, к.е., синтезований актиноміцетом *Streptomyces avermitilis*. Для підвищення активності препаратів останнім часом застосовують ад'юванти (речовини небіоцидної природи, що посилюють їх дію). Використовували біоприлипач Липосам (Виробництво БТУ-Центр, Україна) — природний, універсальний екологічно безпечний препарат комплексної дії, створений на основі біополімерів з молекулярною масою 106–107, є продуктом життєдіяльності мікроорганізмів. За використання в якості прилипача Липосам сприяє утриманню і пролонгації дії діючої речовини препарату на поверхні рослин до 20–30 тижнів. Не пошкоджує листову поверхню. Сумісний з біопрепаратами, мікродобривами. Препарат утворює сітчасту плівку на поверхні рослин, завдяки якій утримується волога, при цьому не впливає на фотосинтез рослин. Липосам водночас діє як антидот — знімає стрес і тимчасове пригнічення росту за обробки рослин препаратами.

Обробки здійснювали з інтервалом 7 днів.

Результати досліджень. Дані багаторічного аналізу видового складу павутинних кліщів в усіх теплицях свідчать про його видову нестабільність. Якщо протягом довгих років переважав звичайний павутинний кліщ, то нині консорції кліщів на овочевих і декоративних культурах вже представлені трьома видами: звичайний (*Tetranychus urticae*), червоний (*T. cinnabarinus*) і двокрапковий (*T. bimaculatus*). До 2007 р. частка звичайного кліща становила 86,4%, а з 2008 р. почала зменшуватися — в 1,8 раза у 2009 р. і в 3,6 раза у 2012 р. Помітна тенденція більш широкого розповсюдження популяцій червоного і особливо

двокрапкового кліщів, що значно підвищує стійкість до акарицидів. За 2007–2012 рр. частка червоного кліща збільшилася в 2,1 раза, а двокрапкового — в 4,9 раза (табл. 1).

Відомо, що чітке дотримання дозволених норм і кількості обробок сприяє більш тривалому збереженню ефективності засобів захисту, є одним з важливих шляхів запобігання резистентності. Якщо в насадженнях овочевих культур переважає звичайний павутинний кліщ, то застосування Актотіту 0,2%, к.е. забезпечує ефективне зменшення його чисельності, червоний і двокрапковий кліщі проявляють природну стійкість до багатьох акарицидів, у т. ч. і до авермектинів (Меньшов).

Встановлено, що на початку вегетації кліщі інтенсивно заселяють рослини по периферії теплиць, біля металокопункцій і теплових реєстрів, а потім масово розселяються по всій теплиці. Невчасні обробки сприяють зростанню чисельності популяції кліщів.

Біопрепарати Бітоксисацілін-БТУ і Актотіт 0,2%, к.е. та їх бакову суміш з прилипачем Липосам застосовували на огірках (за початкової чисельності кліщів 45,5–50,3 особини/обліковий листок) і на томатах (за чисельності 18,3–22,4 особини/обліковий листок). Результати досліджень показали, що кліщі в меншій мірі заселяють і розмножуються на томатах, де їх чисельність у 2,0–2,4 раза менша, порівняно з чисельністю на огірках (табл. 2, 3).

Ефективність біологічних препаратів Бітоксисацілін-БТУ і Актотіт після 2-х обробок на огірках не перевищувала 83,2 і 86,5%, на томатах — 88,6 і 89,5%, а після 3-х обробок досягала 89,0 і 95,3% та 94,5 і 95,0% відповідно. Застосування біопрепаратів в суміші з прилипачем Липосам посилює їх активність. У варіанті Бітоксисацілін-БТУ + Липосам смертність кліщів на огірках і томатах за дворазового обприскування становила 89,9 і 92,1%, за

1. Видове співвідношення павутинних кліщів на огірках і томатах закритого ґрунту

Вид	Співвідношення видів у роки досліджень, %						
	2000–2007	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Звичайний павутинний (<i>Tetranychus urticae</i> Koch.)	86,4	73,5	54,2	41,4	31,8	25,3	20,2
Червоний павутинний (<i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisd.)	11,8	18,1	28,3	32,3	37,5	39,5	38,3
Двокрапковий павутинний (<i>Tetranychus bimaculatus</i>)	1,8	8,4	17,5	26,3	28,7	35,2	41,5

2. Ефективність дії біопрепаратів проти павутинних кліщів на огірках закритого ґрунту (плівковій теплиці, Київська обл., 2010—2011 рр.)

Варіанти	Норма витрати, л/га	Середня чисельність імаго і личинок до обробки, особин/листок	Технічна ефективність, %	
			2-х обробок	3-х обробок
Контроль	—	46,5	—	—
Бітоксикацилін-БТУ	15,0	47,8	83,2	89,0
Бітоксикацилін-БТУ + Липосам	15,0 + 0,5	50,3	89,9	94,6
Актофіт 0,2%, к.е.	2,0	45,5	86,5	95,3
Актофіт 0,2%, к.е. + Липосам	2,0 + 0,5	49,4	94,5	97,8
НІР ₀₅		1,3		

3. Ефективність дії біопрепаратів проти павутинних кліщів на томатах закритого ґрунту (плівковій теплиці, Київська обл., 2010—2011 рр.)

Варіанти	Норма витрати, л/га	Середня чисельність імаго і личинок до обробки, особин/листок	Технічна ефективність, %	
			2-х обробок	3-х обробок
Бітоксикацилін-БТУ	15,0	22,4	88,6	94,5
Бітоксикацилін-БТУ + Липосам	15,0 + 0,5	18,3	92,1	98,3
Актофіт 0,2%, к.е.	2,0	20,7	89,5	95,0
Актофіт 0,2%, к.е. + Липосам	2,0 + 0,5	19,0	94,3	99,0
Контроль	вода	21,5	—	—
НІР ₀₅		1,4		

3-х обробок — 94,6 і 98,3% відповідно. Високу ефективність в обмеженні чисельності павутинних кліщів на томатах та огірках забезпечив і Актофіт 0,2%, к.е. в суміші з Липосамом: загинув кліщів становила після 2-х обробок 94,3 і 94,5%, а після трьох — 95,0 і 95,3% відповідно. Крім того, у варіанті застосування біопрепаратів з прилипачем спостерігали триваліший період захисної дії: до 14 днів чисельність павутинних кліщів була нижче ЕПШ (в середньому до 15,5 особини/листок огірків і до 5,5—6,5 особини/листок томатів). Варто зазначити, що застосування біопрепаратів в суміші з прилипачем знижує відродження личинок після обробок

до 25,5 і 30,0% порівняно з варіантами, де застосовували тільки біопрепарати. Таким чином, в досліді зафіксовано посилення дії Бітоксикациліну і Актофіту в суміші з прилипачем Липосам на популяції павутинних кліщів.

ВИСНОВКИ

1. На рослинах огірків і томатів закритого ґрунту виявлено 3 види павутинних кліщів: звичайний (*Tetranychus urticae*), червоний (*T. cinnabarinus*) і двокрапковий (*T. bimaculatus*).

2. У обмеженні чисельності павутинних кліщів на овочевих в закритому ґрунті високу ефективність

забезпечують три обробки біопрепаратами Бітоксикацилін-БТУ і Актофіт).

3. У суміші з прилипачем Липосам ефективність біопрепаратів проти павутинних кліщів підвищується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андреева И.В. Сдерживание численности сосущих вредителей в теплице без химических обработок / И.В. Андреева // Проблемы аграрной науки и производства в условиях аграрной реформы: Тез. докл. науч.-практ. конф. НГАУ. — Новосибирск, 1993. — С. 38—39.
2. Андреева И.В. Биологическая защита огурца в защищенном грунте от вредителей / И.В. Андреева // Анализ современных аграрных проблем: Тез. докл. науч.-практ. конф. ученых НГАУ и Гумбольдтского ун-та (г. Берлин). — Новосибирск, 1995 — С. 31—32.
3. Ахатов А.К. Вредители тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба) / Ахатов А.К., Ижевский С.С., Мешков Ю.И., Борисов Б.А., Волков О.Г., Чижов В.Н. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. — 307 с.
4. Митрофанов В.И. Определитель тетраanychовых клещей фауны СССР и сопредельных стран (Tetranychidae, Bryobiidae) / Митрофанов В.И., Стрункова З.И., Лившиц И.З. — Душанбе: Дониш, 1987. — 224 с.
5. Попов С.Я. Растительноядные клещи в защищенном грунте / С.Я. Попов // Защита растений. — М.: Агропромиздат, 1988. — С. 46—48.
6. Lasota J.A. Avermectins, a novel class of compound: Implications for use in arthropod pest control / J.A. Lasota, R.A. Dybas // Annu. Rev. Entomol. — 1991. — V. 36. — P. 91—117.

Ткаленко А.Н.

Паутиные клещи и биопрепараты для регуляции их численности на овощных культурах закрытого грунта

Приведены результаты многолетних исследований видового состава паутиных клещей на огурцах и томатах закрытого грунта. Установлена высокая эффективность биологических препаратов Битоксибацилин-БТУ и Актофит и их смесей с прилипачем Липосам против паутиных клещей.

огурцы, томаты, закрытый грунт, паутиные клещи, биологические препараты

Tkalenko H.M.

Spider mites and biological preparations for regulation of their amount on vegetables in greenhouses

The results of long-term studies of the species composition of spider mites on cucumbers and tomatoes in greenhouses are presented. High efficiency of such biological preparations as Bitoxibacilin-BTU and Aktofit and also of their mixtures with adhesive Lyposam against spider mites is stated.

cucumbers, tomatoes, greenhouse, spider mites, biological preparations

Рецензент:

Круть М.В.,
кандидат біологічних наук
Інститут захисту рослин НААН



УДК 632.91+635.64

© Н.В. Скрипник, 2013

ПОШУК ДЖЕРЕЛ СТІЙКОСТІ ТОМАТІВ ПРОТИ ЗБУДНИКА ФІТОФТОРОЗУ

*Досліджено колекцію сортів томатів на стійкість проти збудника фітофторозу (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary).*

томати, збудник, фітофтороз, сорти, стійкість

Тривалий час помідор (томат) у світі вважали отруйною рослиною. В Україні та Росії цей овоч з'явився наприкінці XVIII ст., а з середини XIX ст. його вже почали вирощувати як культуру. У наш час томати займають за площею друге місце після капусти.

Однією з найбільш розповсюджених та шкідливих хвороб томатів є фітофтороз, що охоплює майже всі регіони України. Збудник фітофторозу — гриб *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary — належить до класу *Inserta sedis*, підкласу *Oomycetes*, родини *Phythiaceae* (рис. 1). Незважаючи на те, що хвороба була відома ще в 30-х роках XIX століття, проблема пошуку стійких форм томатів проти збудника лишається актуальною. Роботи зі створення стійких сортів потребують більш ретельного імунологічно обґрунтованого підходу до вибору джерел та донорів стійкості.

Нині налічується понад 2000 сортів та форм томату звичайного, різних за походженням та стійкістю. За результатами досліджень співробітників Інституту овочівництва та баштанництва, в сучасній колекції томатів відсутні імунні проти фітофторозу форми. За роки досліджень ними вивчено 972 зразки томатів різного еколого-географічного походження. Встановлено, що найбільшу стійкість проти фітофторозу мають дикі види та напівкультурні різновиди роду томатів у селекції на стійкість *Lycopersicon Tourn.* [3].

З колекції сортозразків томатів у дослідженні на стійкість проти фітофторозу в умовах Прикарпаття, за штучної інокуляції листків, стійкість проявили сортозразки Нота, Томат № 3, Персмей, Жара, Любимий, Дружба; за штучної інокуляції

Н.В. СКРИПНИК,
кандидат біологічних наук
Інститут захисту рослин НААН

плодів — Рома, Вікторина, Сяларис, Флора, Зорень, Фаворит, Новичок, Ред Хантер. Високу стійкість продемонстрували сорти Ласунчик та Їринка і їх можна використовувати як джерела стійкості у селекції на імунітет.

Особлива увага останніми роками приділяється одержанню стійких проти фітофторозу рослин томатів і картоплі з використанням методів біотехнології.

За даними А.А. Лутової, на основі розробленої елементарної еколого-генетичної моделі «дрозофіла — клітини рослин» розроблено спосіб одержання стійких проти гриба *Phytophthora infestans* рослин картоплі і томатів, де використовується хіміч-

ний мутагенез з наступним прямим відбором стійких проти фітофторозу рослин [1].

Можливість використання диких видів рослин в якості донорів стійкості проти фітофторозу вже не один десяток років приваблює вчених, але варто враховувати, що дикі види можуть нести ряд негативних ознак, які можна подолати лише з використанням сучасних методів.

Часто стійкі сорти втрачають стійкість через певний проміжок часу у зв'язку з постійною мінливістю патогена за вірулентністю. Селекціонер повинен враховувати, що темпи створення стійкого сорту набагато повільніші, ніж швидкість расоутворювального процесу патогена. Незважаючи на успіхи в селекції створення сортів томатів, пошук стійких генотипів проти збудника фітофторозу томатів триває.

Мета досліджень — пошук джерел стійкості томатів проти збудника фітофторозу.



Рис. Симптоми ураження томатів фітофторозом (*Phytophthora infestans*)
(<http://miragro.com/bolezni-tomatov.html>)



Оцінка колекції сортотразків томатів проти збудника фітофторозу в лабораторних умовах

№ п.п., № каталога	Назва сортотразка	Країна, походження	Група стійкості
1. 00193	Оранж ОТВ ₁	Білорусь	Стійкий
2. 00041	Арізона	Україна	Стійкий
3. 00040	Україна	Україна	Стійкий
4. 00042	Лія	Україна	Стійкий
5. 00031	Господар	Україна	Стійкий
6. 00265	Король Лондона	—	Стійкий
7. 00232	Чако	Нідерланди	Стійкий
8. 00216	Індіана	США	Стійкий
9. 00193	Оранж ОТВ ₁	Білорусь	Стійкий
10.00041	Арізона	Україна	Стійкий
11.00209	VF—10	США	Стійкий

Методика досліджень. Інфекційний матеріал (листки, плоди), уражений збудником фітофторозу томатів, збирали в Черкаській та Київській областях у період масового розвитку хвороби. Для виділення ізолятів гриба з поверхні листків та плодів томатів для знезараження використовували марганцевокислий калій, а також 96% спирт. Для одержання моноконідиальних культур міцелій гриба *P. infestans* занурювали в пробірку з 8—10 мл дистильованої води. Пробірку струшували для відділення конідій від міцелію. Суспензію зооспорангіїв доводили до концентрації 1—5 спор у полі зору мікроскопа МБД—1 шляхом розбавлення стерильною водою. Потім 2—3 краплі суспензії конідій додавали в пробірку, що містила 8—10 мл освітленого розплавленого середовища (середовище на межі застигання агару). Вміст пробірки ретельно струшували для рівномірного розподілу зооспорангіїв у середовищі і виливали в чашку Петрі. Через 15—16 год, коли конідії почали проростати, проглядали шар агару під мікроскопом з оберненого боку чашки Петрі, знаходили ділянку агару, що містила одну пророслу спору, вирізували та переносили в пробірку на косий агар стандартного середовища.

Стійкість томатів проти фітофторозу оцінювали в лабораторних (Інститут захисту рослин НААН) та польових умовах (ФГ «Супереліта») за загальноприйнятими методиками [2].

Результати досліджень. Одним із основних факторів, що впливає на поширення та масовий розвиток збудника хвороби, є погодні умови та запас інфекційного початку.

Оптимальними умовами для розвитку збудника фітофторозу томатів є випадання значної кількості опадів, різкі коливання денних та нічних температур, висока вологість повітря. Вирощування сприйнятливих сортів томатів на значних площах, недотримання просторової ізоляції сприяють нагромадженню інфекції і виникненню епіфітотій.

Погодні умови 2010 та 2011 рр. у Київській та Черкаській областях України були не досить сприятливими як для рослини-живителя, так і для збудника фітофторозу. Середня температура повітря в червні та липні була вищою на 2—4°C середньої багаторічної і варіювала в межах 17,3 та 24,8°C. Нерівномірний розподіл опадів спостерігали протягом всього вегетаційного періоду. Сума опадів у першій декаді червня та серпня, другій декаді липня, третій декаді серпня була меншою середньої багаторічної на 15—24 мм.

З метою пошуку джерел стійкості проведено оцінку стійкості колекції 62-х сортотразків томатів різного еколого-географічного походження проти збудника фітофторозу в лабораторних умовах за штучної інокуляції синтетичною популяцією збудника. Виявлено 11 сортотразків томатів, що проявляють стійкість проти збудника *Ph. infestans* — Україна (00040), West Werginia 36(00012), Лія (00042), Господар (00031), VF—10(00209), Kruglyi (00147), Чако (00232), Індіана (00216), Оранж ОТВ₁ (00193), Король Лондона (00265), Арізона (00041). У таблиці наведено лише групу стійких сортотразків з типом імунологічних реакцій 0—2 бали, решта (51 зразок) — сприйнятливий

до збудника і не можуть бути використані в селекційному процесі.

За результатами досліджень, на природному інфекційному фоні ФГ «Супереліта» серед 74-х сортотразків томатів імунних проти збудника фітофторозу не виявлено. Всі сортотразки уражувались фітофторозом. Виявлено 20 зразків, що проявляють стійкість проти фітофторозу (бал ураження — 1,0—2,5): Алексєєвський, Оранжевий гігант, Хурма, Мічуринський, Гігант лимонний, Нікопольський скоростиглий, Болгарська роза, Ізгой-2, Атласний, Пето, Кібіч, Діана, Тітан, Оранжевие сливки, Таміна, Найраніший, Унікальний, Дерево томат, Red alert, *Solanum gwinense*.

ВИСНОВКИ

Проведено оцінку колекції сортотразків томатів проти збудника фітофторозу. Виявлено 20 зразків, що проявляють стійкість проти фітофторозу і можуть бути використані в селекційному процесі для створення стійких сортів.

ЛІТЕРАТУРА

- 03200101457 Получение устойчивых к фитофторозу растений томатов и картофеля методами биотехнологии : Без отчета / Биологический научно-исследовательский институт Санкт-Петербургского государственного университета (БиНИИ СибГУ Рук. Лутова А.А. — ГР 01960005686. УДК581.1.2001.03.15.
- Ширко В.Н., Кузубова И.А. Устойчивость томатов к расам *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. — Бюллетень ВИР. — Вып. 23. — Л.: 1972. — С. 57—62.
- Лисак С.А. Джерела стійкості колекційних зразків томага в умовах Північно-Східного Лісостепу України // Генетичні ресурси рослин. — 2010. — № 8.

Скрипник Н.В.

Поиск источников устойчивости томатов к возбудителю фитофтороза

Исследована коллекция сортов томатов на устойчивость против возбудителя фитофтороза (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary).

томаты, возбудитель, фитофтороз, сорта, устойчивость

Skrypnyk N.V.

Sources of tomato resistance against late blight pathogen

Collection of tomato varieties for resistance against late blight pathogen was researched.

tomatoes, pathogen, late blight, varieties, resistance

Рецензент:

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

ОЦІНКА НЕМАТОДОСТІЙКОСТІ ДИКИХ ВИДІВ КАРТОПЛІ

Шістнадцять клонів диких видів картоплі оцінювали на стійкість проти *G. pallida* (патотип Pa2/3) в умовах теплиці за методикою, викладеною в стандарті ЄОКЗР РМЗ/68 та Директиві ЄС 2007/33/ЄС. Більшість клонів проявили низький або середній рівень нематодостійкості, в протиположності двом клонам *S. kurtzianum* KTZ 7168 та *S. gourlayi* ssp. *gourlayi* GRL 71611, відносна стійкість яких була визначена на рівні 8 та 9 балів відповідно. Зазначені клони можуть бути рекомендовані до включення в селекційні програми по створенню стійких проти даного карантинного виду нематод сортів картоплі.

***Globodera pallida*, дикі види картоплі, стійкість, біотест**

В інтегрованих системах захисту рослин від небезпечних карантинних організмів — картопляних цистоутворюючих нематод (*Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*) — використання нематодостійких сортів вважається економічно доцільним, екологічно безпечним та ефективним заходом, що дає змогу вже за один сезон скоротити чисельність популяції нематод на 80—95% (залежно від вихідної щільності нематод у ґрунті) [15, 16].

Більш тривале вирощування стійкого сорту у вогнищі глободерозу сприяє майже повному очищенню ґрунту від нематод, проте в такому випадку існує ризик відбору вірулентних патотипів нематод, здатних долати ефективні до цього часу гени стійкості [15].

Відбір вірулентних популяцій нематод значно гальмується у разі чергування в сівозміні сортів картоплі з різними генами стійкості або однаковими, але різного походження [1, 6]. Цим зумовлена необхідність створення сортів картоплі за широкої генетичної бази, хоча успіх такої роботи значною мірою лімітується ефективністю інтрогресії в селекційний матеріал генів контролю ознаки стійкості від диких видів картоплі. На заваді стоїть в першу чергу різни-

Л.А. ПИЛИПЕНКО,
кандидат біологічних наук
Інститут захисту рослин НААН

ця в плоідності культурних та диких видів картоплі та ймовірність успадкування, крім ознаки нематодостійкості, ще й низки таких небажаних господарських ознак дикого виду, як пізньостиглість, низький вміст сухих речовин, незадовільні смакові якості тощо. Певні обмеження накладає і генетика стійкості, природа якої проти виду *G. rostochiensis* має здебільшого моногенний характер, тоді як проти виду *G. pallida* — полігенний [4].

Майже абсолютну стійкість проти *G. rostochiensis* патотипів Ro1 та Ro4 забезпечує ген H1 від дикого виду *S. tuberosum* ssp. *andigena* CPC1673 [4, 5, 9, 14]. Дотепер лише для цього гена стійкості доведено чітку взаємодію з нематодою за типом «ген — на — ген», в основі якої — реакція гіперчутливості в місці локалізації нематод всередині кореня рослин [8]. Досягненням сучасних селекційних програм є одержання сортів з двома (Picasso) і навіть трьома (Spey) копіями цього гена в тетраплоїдному геномі картоплі, що значно підвищує вихід стійких нащадків у разі використання їх в якості батьківських форм (до 100% в останньому випадку) [4].

До переліку інших головних генів стійкості проти *G. rostochiensis* відносять ген *Gro1* (донор стійкості — *Solanum spegazzinni*) та *GroVI* (*S. vernei*); проти *G. pallida* — ген *Gpa2* (*S. tuberosum* ssp. *andigena* CPC1673), *H2* (*S. multidissectum*) та *H3* (*S. tuberosum* ssp. *andigena* CPC2775, CPC2802). Значно більше ідентифіковано локусів кількісних ознак, що забезпечують полігенну часткову стійкість проти *G. rostochiensis* — *Gro1.2*, *Gro1.3*, *Gro1.4* (*S. spegazzinni*), *Grp1* (*S. vernei*) та проти *G. pallida* — *GpaIV^{adg}* (*S. tuberosum* ssp. *andigena*),

Gpa (*S. spegazzinni*), *Gpa4*, *Gpa5*, *Gpa6* (*S. vernei*), *Grp1* (*S. vernei*), *GpaV^{sp1}*, *GpaXI^{sp1}* (*S. sparsipilum*), *GpaM1*, *GpaM2*, *GpaM3* (*S. spegazzinni*), *GpaX^{I_{tar}}* (*S. tarijense*) та ін. [4, 5, 14].

Крім вже зазначених, донорами стійкості можуть бути також дикі види картоплі *S. acaule*, *S. boliviense*, *S. bulbocastanum*, *S. gourlayi*, *S. capsibaccatum*, *S. cardiophyllum*, *S. oolocense*, *S. sucrense* та ін. Наведений список є далеко не повним, оскільки в колекціях світу представлено і вивчено лише половину існуючих у Центральній та Південній Америці (центри походження) видів картоплі. Отже, ця робота потребує логічного продовження і нині [4, 7].

Мета досліджень — провести скринінг ознаки стійкості проти *G. pallida* 16-ти клонів диких видів картоплі з генетичного банку The Commonwealth Potato Collection (дослідження виконані на базі The James Hutton Institute (Dundee, Scotland, UK) в межах науково-дослідних робіт за грантом The Royal Society / NATO Postdoc Fellowship).

Методика досліджень. Біотест закладали в умовах теплиці, для чого тепличні касети спочатку на $\frac{3}{4}$ заповнювали чорноземом і вносили 10 ± 1 цист *G. pallida* патотипу Pa2/3 (Lindley, UK) [2], потім висаджували бульби 16-ти клонів диких видів картоплі; в якості контролю використовували частково стійкий проти *G. pallida* сорт картоплі Morag (*S. vernei*), сприйнятливий клон дикого виду *S. phureja* DB 252 28 та DB 337 37 і сорт Desiree (стандарт). Після висаджування бульб горщики повністю засипали чорноземом. Дослід було закладено в 5-ти повтореннях; рослини висаджені в рендомізованій послідовності (рис. 1).

Впродовж 12-ти тижнів рослини поливали за потребою; після зазначеного терміну полив припиняли. Після повного висушування ґрунту цисти нематод наживали за допомогою модифікованого методу Фенуїка [17] і підраховували під бінокулярною лупою.

Відповідно до стандарту Європейської та Середземноморської Організації Захисту та Карантину Рослин (ЄОКЗР) РМ3/68 [13] та Директиви ЄС 2007/33/ЄС [3] рівень сприйнятливості кожного досліджуваного зразка картоплі до *G. pallida* було визначено у перерахунку до контролю за встановленою формулою:

$$\frac{\text{Післязбиральна кількість цист нематод на досліджуваному сорті}}{\text{Післязбиральна кількість цист нематод на стандартному сприйнятливому сорті}} \times 100\%$$

Після того бал нематодостійкості визначали за встановленою 9-бальною шкалою, відповідно до якої 9 балів означає найвищий ступінь стійкості [3, 13].

Результати досліджень. За результатами проведеного тесту на коренях всіх досліджуваних клонів були виявлені цисти *G. pallida* нового покоління (рис. 2): в середньому від однієї до 81 на рослину. На коренях контрольних сприйнятливих рослин їх чисельність була більшою (до 143 цист на рослину); на контрольному частково стійкому сорті *Moqag*, навпаки, меншою (21 циста/рослину) (табл.).

Відповідно до методики досліджень ступінь сприйнятливості кожного клону визначали у перерахунку до контролю за наведеною вище формулою. Встановлено, що ранжування ступеня сприйнятливості досліджуваних клонів картоплі щодо всіх трьох контрольних сприйнятливих рослин було однаковим, з проявом найменшого ступеня сприйнятливості для клонів *S. kurtzianum* KTZ 7168 та *S. gourlayi ssp. gourlayi* GRL 7161 1 (0,7 — 1,9%), а найбільшого — для клону 00 F1 10 9 (56,6 — 155,8%), що вказує на ефективність підібраних додаткових контрольних сприйнятливих клонів *S. phureja* DB 252 28 та *S. phureja* DB 337 37 порівняно зі сприйнятливим стандартом — сортом *Desiree*.

Подальші підрахунки бала стійкості засвідчили найнижчий рівень стійкості проти *G. pallida* (2–3 бали) для п'яти та середній рівень стійкості (4–5 балів) для дев'яти досліджуваних клонів диких видів картоплі (табл.).

Найвищий рівень стійкості проти *G. pallida* встановлено для клонів *S. kurtzianum* KTZ 7168 та *S. gourlayi ssp. gourlayi* GRL 7161 1 — 8 та 9 балів стійкості відповідно.

Як відомо, в основі оцінки нема-



Рис. 1. Біотест з оцінки стійкості диких видів картоплі проти *G. pallida* за фенотиповими ознаками

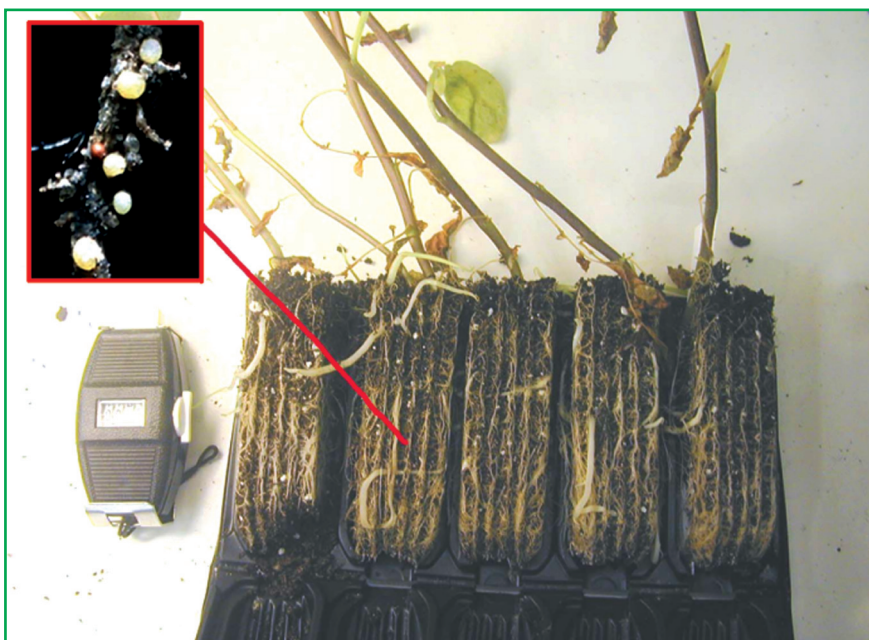


Рис. 2. Огляд кореневої системи рослин з метою обліку молодих самиць *G. pallida*

тодостійкості традиційно використовують різні методи біотестування з вирощування рослин на інвазійних фонах з наступним аналізом фенотипового прояву стійкості, зокрема — обліку самиць глободер нового покоління на коренях досліджуваних рослин [10–12, 16].

Слід зазначити, що багато дослідників робили спроби з удосконалення методу оцінювання нематодостійкості в умовах біотесту, для чого випробовували горщики (посудини) різних розмірів, прозорості чи закритості; змінювали підходи до визначення рівня вихідного

інвазійного навантаження і підрахунку кінцевої (післязбиральної) чисельності нематод. Останнє знало кардинальних змін — від екстрагування по закінченню біотесту та підрахунку всіх цист в ґрунті з дослідного горщика до обліку молодих самиць лише на поверхні утвореного з коренів рослин та ґрунту кому за принципом: цисти відсутні — стійкий сортозразок, 1–5 цист — слабкостійкий сортозразок, понад 5 цист — нестійкий сортозразок [16].

Проте біотест в такий спосіб виявився придатним лише для оцінювання якісної (абсолютної)

Ступінь сприйнятливості досліджуваних диких видів/зразків картоплі та бал стійкості проти *Globodera pallida*

Дикі види, зразки, сорти картоплі	Середня кількість цист на рослину, шт.	Ступінь сприйнятливості, %			Бал стійкості			
		DB 252 28	DB 337 37	Desiree	DB 252 28	DB 337 37	Desiree	середнє
00 F1 10 9	81	155,8	60,4	56,6	1	2	2	2
<i>S. mochiquense</i> PPC 7062 5	40	76,9	29,9	28,0	2	3	3	3
<i>S. bukasovii</i> Buk 7170	40	28,0	29,9	28,0	3	3	3	3
<i>S. verrucosum</i> Ver 7130 7	32	61,5	23,9	22,4	2	4	4	3
PMS 7156 2	27	51,9	20,1	18,9	2	4	4	3
<i>S. jameasi</i> Torr. Jam 7166 10	26	50,0	19,4	18,2	3	4	4	4
NCP 7288 3	15	28,8	11,2	10,5	3	5	5	4
<i>S. chacoense</i> CHC 7234 2	26	50,0	19,4	18,2	3	4	4	4
ACL 709	18	34,6	13,4	12,6	3	5	5	4
<i>S. berthaultii</i> TAR 7209 4	20	38,5	14,9	14,0	3	5	5	4
<i>S. gourlayi</i> Can 7162	8	16,2	6,3	5,9	4	6	6	5
<i>S. okadae</i> Oka 7129A 9	9	17,3	6,7	6,3	4	6	6	5
CPH 7288 3	12	23,1	9,0	8,4	4	6	6	5
123 80 ac2	9	17,3	6,7	6,3	4	6	6	5
<i>S. kurtzianum</i> KTZ 7168	≈ 1	1,9	0,7	0,7	8	8	8	8
<i>S. gourlayi</i> ssp. <i>gourlayi</i> GRL 71611	≈ 1	1,9	0,7	0,7	8	9	9	9
Контроль, частково стійкий								
Morag (<i>S. vernei</i>)	21	40,4	15,7	14,7	3	4	5	4
Контроль, сприйнятливий								
<i>S. phureja</i> DB 252 28	52	—	—	—	—	—	—	—
<i>S. phureja</i> DB 337 37	134	—	—	—	—	—	—	—
Desiree (стандарт)	143	—	—	—	—	—	—	—

стійкості рослин, зумовленої домінуючими генами стійкості (наприклад *H1*), тоді як для визначення кількісної (часткової) стійкості більш прийнятним був перерахунок чисельності новоутворених самиць нематод до такої ж на відповідному стандарті сприйнятливої сорту. Відносно ранжування ознаки стійкості в зазначений спосіб виявилось достовірно однаковим за оцінювання методу в різних наукових центрах країн Європейської Співдружності, попри очевидну залежність фенотипового прояву ознаки часткової нематодостійкості від комбінації «генотип × навколишнє середовище» (вихідний рівень інвазії, патотип нематод, вологість, температура, освітлення тощо) [10–12]. Тому метод було включено до офіційних селекційних програм багатьох країн Європи та представлено в стандарті ЄОКЗР РМ 3/68 [13] та Директиві ЄС 2007/33/ЄС [3].

Підтвердженням стали і власні дослідження, що засвідчили однакове ранжування ступеня стійкості проти *G. pallida* досліджуваних кло-

нів диких видів картоплі у перерахунку до всіх трьох контрольних сприйнятливих зразків: *S. phureja* DB 252 28, *S. phureja* DB 337 37 та сорту картоплі Desiree.

ВИСНОВОК

Визначено рівень часткової стійкості проти *G. pallida* (патотипу *Pa2/3*) 16-ти клонів диких видів картоплі, серед яких найвищим балом стійкості характеризувались зразки *S. kurtzianum* KTZ 7168 (8 балів) та *S. gourlayi* ssp. *gourlayi* GRL 71611 (9 балів), що дає можливість рекомендувати їх в якості перспективних джерел стійкості в селекційних програмах зі створення сортів картоплі з частковою стійкістю проти зазначеного карантинного організму.

ЛІТЕРАТУРА

- Beniers A. Selection for virulence of *Globodera pallida* by potato cultivars / A. Beniers, A. Mulder, H.J. Schouten // *Fundamental and Applied Nematology*. — 1995. — 18(5). — P. 497–500.
- Blok V.C. Comparison of British populations of potato cyst nematodes with populations from continental Europe and South America us-

ing RAPDs / V.C. Blok, M.S. Phillips, B.E. Harrower // *Genome*. — 1997. — 40(3). — P. 286–293.

3. Council Directive 2007/33/EC of 11 June 2007 on the control of potato cyst nematodes and repealing Directive 69/465/EEC // *Official Journal of the European Union*. — 2007. — 156. — P. 12–22.

4. Dale M.F.B. Breeding for resistance to potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida*: strategies, mechanisms and genetic resources / M.F.B. Dale, M.M. de Scurrah. In: *Potato Cyst Nematodes*. Eds. R.J. Marks, B.B. Brodie. — CABI. — 1998. — P. 167–196.

5. Finkers-Tomczak A.M. Comparative sequence analysis of the potato cyst nematode resistance locus H1 reveals a major lack of co-linearity between three haplotypes in potato (*Solanum tuberosum* ssp.) / A.M. Finkers-Tomczak, E. Bakker, J. de Boer, E. van der Vossen, U. Achenbach, T. Golas, S. Suryanigrat, G. Smant, J. Bakker, A. Govere // *Theor. Appl. Genet.* — 2011. — 122. — P. 595–608.

6. Fournet S. Selection of nematodes by resistant plants has implications for local adaptation and cross-virulence / S. Fournet, M.C. Kerlan, L. Renault, J.P. Dantec, C. Rouaux and J. Montarry // *Plant Pathology*. — 2013. — 62. — P. 184–193.

7. Hawkes J.G. The potato: Evolution, biodiversity and genetic resources. Belhaven Press, London, 1990. — 259 pp.

8. Janssen R. Mendelian proff for a gene-for-gene relationship of *Globodera rostochiensis* and the H1 resistance gene in *Solanum tuberosum* ssp. *andigena* CPC 1673 / R. Janssen, J. Bakker, F.J. Gommers // *Revue de Nematologie*. — 1991. — 14. — P. 213–219.

9. Kort J. An international scheme for identifying and classifying pathotypes of potato cyst nematodes *G. rostochiensis* and *G. pallida* / J. Kort, H. Ross, H.J. Rumpfenhorst, A.R. Stone // *Nematologica*. — 1977. — 23 (3). — P. 333–339.

10. Phillips M.S. Environmental Interactions in the Assessment of Partial Resistance To Potato Cyst Nematodes. I. Interactions with centers / M.S. Phillips, H.J. Rumpfenhorst, D.L. Trudgill, K. Evans, G. Gurr, D. Heinicke, M. Mackenzie, S. Turner // *Nematologica*. — 1989a. — 35(2). — 1989. — P. 187–196.

11. Phillips M.S. Environmental Interactions in the Assessment of Partial Resistance To Potato Cyst Nematodes. II. Interactions with sites and populations / M.S. Phillips, H.J. Rumpfenhorst, D.L. Trudgill, K. Evans, G. Gurr, J.M.S. Forrest, C.N.D. Lacey, M. Mackenzie, A. Treur, S. Turner // *Nematologica*. — 1989b. — 35(2). — 1989. — P. 197–206.

12. Phillips M.S. Environmental Interactions in the Assessment of Partial Resistance To Potato Cyst Nematodes. III. Interactions with, and virulence differences between populations / M.S. Phillips, H.J. Rumpfenhorst, D.L. Trudgill // *Nematologica*. — 1989c. — 35(2). — 1989. — P. 207–215.

13. PM3/68(1) Testing of potato varieties to assess resistance to *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida* // *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*. — 2006. — 36. — P. 419–420.

14. Schultz L. Evaluation and implementation of a potential diagnostic molecular marker for H1-conferred potato cyst nematode resistance in potato (*Solanum tuberosum* L.) / L. Schultz, N.O.I. Cogan, K. McLean, M.F.B. Dale, G.J. Bryan, J.W. Forster, A.T. Slater // *Plant Breeding*. — 2012. — 131. — P. 315–321.

15. Whitehead A.G. Management and regulatory control strategies for potato cyst nematodes (*Globodera rostochiensis* and *Globodera*

pallida) / A.G. Whitehead, S.J. Turner In: Potato Cyst Nematodes. Eds. R.J. Marks, B.B. Brodie. — CABI. — 1998. — P. 135—152.

16. Пилипенко Л.А. Взаємовідносини в системі “паразит-рослина-господар” при глободерозі картоплі: дис. ... канд. біол. наук: 06.01.11 / Пилипенко Лілія Амінівна. — К., 1999. — 136 с.

17. Сигарева Д.Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур. — К.: Урожай, 1986. — 41 с.

Пилипенко Л.А.

Оценка нематодоустойчивости диких видов картофеля

Шестнадцать клонов диких видов картофеля оценивали на устойчивость к *G. pallida* (патотип Pa2/3) в условиях теплицы по методике, изложенной в

стандарте ЕОКЗР РМ3/68 и Директиве ЕС 2007/33/ЕС. Большинство клонов проявили низкий или средний уровень нематодоустойчивости, в противоположность двум клонам *S. kurtzianum* KTZ 7168 и *S. gourlayi* ssp. *gourlayi* GRL 71611, относительная устойчивость которых была определена на уровне 8 и 9 баллов соответственно. Указанные клоны могут быть рекомендованы к включению в селекционные программы по созданию устойчивых против данного карантинного вида нематод сортов картофеля.

***Globodera pallida*, дикі види картофеля, устійчивість, біотест**

Pylypenko L.

Evaluation of nematode resistance in wild potato species

Sixteen clones of wild potato species were evaluated against *G. pallida* (pathotype Pa2/3) in greenhouse experiment following EPPO PM3/68 standard and Council Directive 2007/33/EC. Most of the clones showed low or moderately resistant response whereas two clones (*S. kurtzianum* KTZ 7168 and *S. gourlayi* ssp. *gourlayi* GRL 71611) demonstrated high resistance response (8 and 9 scores respectively) therefore they could be recommended as a source of partial resistance against this quarantine nematode in potato breeding program.

***Globodera pallida*, wild potato species, resistance, biotest**

Рецензент:

Сигарева Д.Д.,
член-кор. НААН,

доктор біологічних наук, професор,
Інститут захисту рослин НААН

УДК 631.95 : 547.992

© Д.О. Козаренко, 2013

ЗАСТОСУВАННЯ ГУМАТІВ —

перспективний метод зменшення хімічного навантаження на агроценози

Досліджено вплив гуматів на: оптимізацію норм пестицидів та підвищення їх ефективності; поліпшення засвоєння елементів живлення з ґрунту та з добрив; зменшення вмісту нітратів та важких металів у сільськогосподарській продукції і покращення її якісних показників; підвищення урожайності культур в агроценозах.

гумати, гумінові кислоти, фульвові кислоти

Одним із шляхів зменшення хімічного навантаження на агроценози є застосування гумінових добрив природного походження. Ці речовини здатні підвищувати стійкість рослин до різних несприятливих факторів зовнішнього середовища (заморозків, засух, дії пестицидів), відновлювати родючість ґрунту, підвищувати врожайність культур, покращувати харчову цінність продукції та її екологічну чистоту, знижувати витрати на одержання врожаю, підвищуючи рентабельність сільськогосподарського виробництва [1].

Гумати (солі гумінових кислот) добре розчинні у воді і мають фізіологічно активні властивості, в малих дозах стимулюють ріст і розвиток рослин, а у великих — пригнічують.

Д.О. КОЗАРЕНКО,

агроном-дослідник ТОВ «Агротехносоюз»

Дію гуматів потрібно розглядати як дію регуляторів росту, а не як підвищення.

Природні органічні сполуки — гумінові кислоти — утворюються в процесі гуміфікації продуктів тваринного, рослинного і мікробного походження. Основна їх частина стійка до біохімічного розщеплення, тому вони накопичуються в ґрунті, торфах, бурому і вивітреному вугіллі, сапропелях [2].

Гумінові кислоти — це азотвмісні високомолекулярні оксикарбонові кислоти з інтенсивним темно-бурым або червоно-бурым забарвленням. Їх екстрагують з ґрунту розчинами лугів, а потім розділяють на гумінові (ГК), фульвові (ФК) і гіматомеланові кислоти (ГМК). Гумінові кислоти відділяють від інших компонентів лужної витяжки шляхом підкислення її до рН 1—2. У кислому середовищі ГК і ГМК випадають в осад. У розчині залишаються ФК. З одержаного осаду мож-

на виділити ГМК, що розчиняються за їх обробки етанолом, утворюючи вишнево-червоний розчин. Їх зазвичай включають в групу ГК [3].

Залежно від лугу, яким здійснювали екстракцію гумінових кислот, виділяють гумати калію, натрію або амонію. У рослинництві найбільше поширенні гумати калію. Це пов'язано з впливом калію на транспірацію рослин, оптимізацію водного балансу рослин за рахунок регулювання поглинання вологи з ґрунту через кореневу систему, що підвищує посухостійкість рослин. Натрієві гумати здебільшого використовують як кормові добавки в тваринництві та рослинництві.

Гумусові речовини впливають на рослину прямо або опосередковано.

Непрямий ефект пов'язаний з поліпшенням водно-фізичних властивостей ґрунту, активізацією мікрофлори, впливом на міграцію поживних елементів, підвищенням коефіцієнта використання мінеральних добрив, зв'язуванням токсичних агентів (пестицидів, важких металів та ін.).

Гумусові речовини мають пряму глибoku й різнобічну дію на процеси росту рослин, тобто здійснюють їх

регуляцію. Під впливом гумусових речовин змінюється проникність клітинних мембран, підвищується активність багатьох ферментів, дихання, синтез білків і вуглеводів. Відмічено позитивний вплив на мінеральне живлення рослин, водообмін, збільшення вмісту хлорофілу, продуктивність фотосинтезу і транспірації. Все це в кінцевому підсумку призводить до посилення росту, підвищення врожаю, прискорення його дозрівання і поліпшення якості продукції [2].

Найкраще дія гумінових речовин на процеси росту і розвитку проявляється, коли обробка рослин починається з ранніх фаз розвитку, причому коренева система відрізняється більшою чутливістю до препарату. Зазначимо, що однорічні рослини краще реагують на гумати на початку свого розвитку і в період утворення органів репродукції.

Відносний позитивний ефект гумінових речовин зростає за відхилення умов від оптимуму (високі та низькі температури, нестача вологи, засолення, високі концентрації азоту, отрутохімікатів та ін.) [2].

Методи застосування гуматів аналогічні технологіям та способам використання пестицидів та добрив — це передпосівна обробка насіння, обприскування вегетуючих рослин та внесення з поливною водою.

Основним результатом застосування гуматів на польових культурах є збільшення урожайності. Обприскування посівів сої і томатів розчинами гумату та гідрохінону підвищувало урожай сої максимально на 24%, а томатів — на 109% [4]. Позитивна дія гумінового концентрату з бурого вугілля спостерігалася у 93% випадків з проведених 91-го дослідів. Прирости врожаїв становили 5—10% [4]. Абсолютна величина приросту врожаю зернових культур за обробки насіння гуматом при напівсухому протруюванні залежить від ґрунтово-кліматичних умов, в яких ростуть рослини, і становить 1,2—4,5 ц/га. Відносна надбавка, виражена у відсотках, вища, коли ці умови відрізняються від оптимальних [2].

У виробничих дослідях, де технологія застосування гумату калію Гуміфілд (солі гумінових кислот — 75% та солі фульвових кислот — 8%) включала обробку насіння пшениці озимої (200 г/т) та дві-три вегетаційних обробки (50—100 г/га), приріст урожаю становив 4—10 ц/га. У варіантах обприскування рослин

препаратом Фульвітал Плюс (75% фульвових кислот + мікроелементи) нормою 100—150 г/га у фазі початку виходу в трубку та прапорцевого листка приріст урожаю був на 30—50% більшим, ніж за використання гумату калію. Зазначимо, що у випадку сильного дефіциту вологи приріст урожаю від Фульвіталу Плюс був меншим, ніж від Гуміфілду. Це пояснюється вищою інтенсивністю транспірації рослин, оброблених фульвовими кислотами.

Застосування гуматів у технологіях захисту сільськогосподарських культур дає змогу підвищити стійкість рослин проти збудників хвороб. Як показали результати дослідів, сумісне застосування Гуміфілду та Фульвіталу Плюс із фунгіцидами зі зменшеними нормами мало високий ефект (табл.).

На томатах за високого рівня розвитку альтернаріозу (31,3%) ефективність сумішей препаратів Гуміфілд та Фульвітал Плюс з фунгіцидом Акробат МЦ (зі зменшеною нормою витрати — 1,5 кг/га) та уро-

жайність культури були на рівні результатів застосування фунгіциду з повною нормою витрати і вище [1]. Також одержали додатковий приріст урожаю томатів — 6,6—9,1 т/га (14—20% порівняно з контролем). Застосування сумішей препаратів Гуміфілд та Фульвітал Плюс з фунгіцидом Акробат МЦ у зменшеній нормі дало додатковий приріст, порівняно з повною нормою застосування фунгіциду, в розмірі 1,1 та 2,0 т/га відповідно [1].

При застосуванні гуматів **норму добрив, що вноситься під культуру, можна зменшувати до 30% без втрати врожайності.** Дослідження, проведені Науково-практичним інститутом садівництва, виноградарства та харчових технологій Республіки Молдова, мали на меті відстежити вплив фульвових кислот (препарат Фульвітал Плюс) на живлення яблуні. Дослід провадили в саду 1994 року посадки на сорті Айдаред, розміщення яблунь — 3 × 4 м.

На оброблених варіантах вміст елементів живлення в сухій листко-

Ефективність гуматів та їх сумішей із фунгіцидами проти альтернаріозу томатів (Київська обл., 2012 р.)

№ п/п	Варіант дослідів	Ефективність дії, %			Урожайність	
		I**	II**	III**	т/га	% до контролю
1	Контроль (без обробки)*	7,2	19,7	31,3	46,7	—
2	Гуміфілд, в.г., 100 г/га	61,1	78,7	38,3	53,3	114,1
3	Фульвітал Плюс, в.п., 150 г/га	69,5	79,7	43,1	54,7	117,1
4	Гуміфілд, в.г., 100 г/га + Акробат МЦ, в.г., 1,5 кг/га	69,5	78,7	51,4	54,9	117,6
5	Фульвітал Плюс, врп, 150 г/га + Акробат МЦ, в.г., 1,5 кг/га	83,3	84,8	49,8	55,8	119,5
6	Акробат МЦ, в.г., 2 кг/га (еталон)	91,7	80,2	52,4	53,8	115,2
	HIP ₀₅	—	—	—	2,2	—

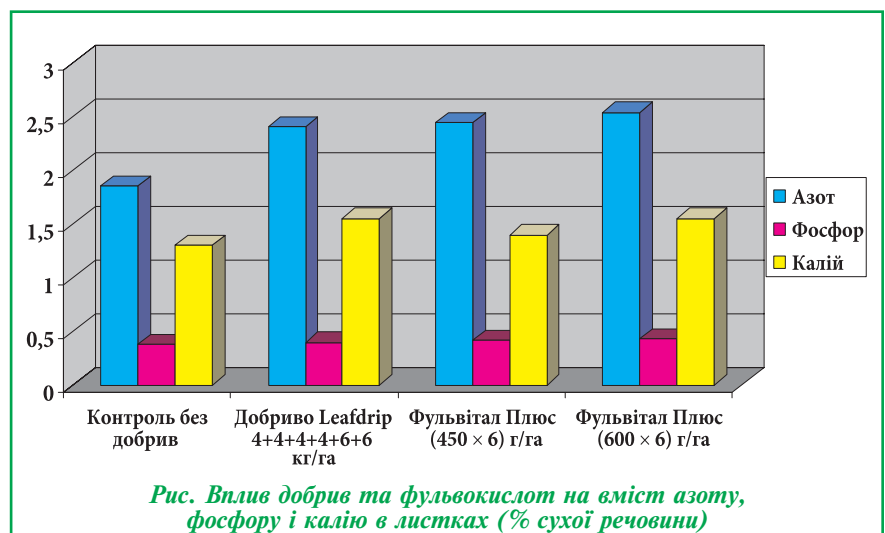


Рис. Вплив добрив та фульвокислот на вміст азоту, фосфору і калію в листках (% сухої речовини)

вій масі значно вищий: азоту — на 6—15%, фосфору — на 16—23%, калію — на 6—19% (рис.). Хоча Фульвітал Плюс не містить основних елементів живлення, він позитивно вплинув на рівень NPK у листі, що забезпечило кращий режим живлення рослин. Це підтверджує дані про вплив гумусових речовин на більш ефективне засвоєння елементів живлення кореневою системою (навіть за вегетативних обробок), але даний дослід потребує повторення на однорічних культурах, оскільки могла мати місце реутилізація елементів живлення (рис.).

Окрім зростання вмісту NPK, зафіксовано збільшення вмісту хлорофілу «а» на 17,5%, «б» — на 20%, каротину — на 12,1% порівняно з контролем, що позитивно впливає на ефективність фотосинтезу. У контролі найменші показники площі листової пластинки росткових і розеткових листків становили 13,3 та 10,02 см², а у варіанті із застосуванням Фульвітал Плюс — 17,0 та 14,1 см² відповідно. Також зростає маса 100 росткових листків — із 88,3 до 106,54 г, а розеткових — із 26,14 до 40,28 г. Приріст урожаю яблук порівняно з контролем становив 3 т/га (за норми препарату Фульвітал Плюс — 450 г/га) та 6 т/га (за норми 600 г/га), що становить 10 та 15% відповідно.

Наведені дані підтверджують результати, одержані за вивчення гуматів у СРСР. Гумат натрію в ін-

сектофунгіцидних і біогуматних сумішах сприяє росту загальної маси надземної частини яблунь зимових сортів на 9—27% [2]. Рістстимулюючий ефект візуально спостерігається не лише на багаторічних насадженнях, а й на посівах польових культур і проявляється тим сильніше, чим більше рослини відчують нестачу елементів живлення (фото).

Важливим показником зменшення хімічного навантаження на агроценози є вміст залишків засобів захисту рослин, важких металів, радіонуклідів та нітратів у продукції сільського господарства. Гумати зменшують вміст нітратів у плодах яблуні на 20—40%. У результаті їх застосування не тільки збільшується врожайність на 2—12 ц/га, а й поліпшується товарність одержуваної продукції [2]. Ці результати підтверджуються даними випробувань препарату Фульвітал Плюс у Республіці Молдова. Вміст сухих речовин зріс із 15,53% до 15,86—15,93%. Також відбулося зростання вмісту цукрів, сахарози, титрованих кислот, дубильних і забарвлюючих речовин та вітаміну С. На польових культурах при застосуванні гуматів також відбувається поліпшення якісних показників урожаю. Урожай соняшнику збільшується на 1,8—2,5 ц/га, а вміст олії в насінні — на 1—2%. Зростає вміст білка в насінні зернових колосових культур на 1,0—1,5%, а клейковини — на 3,0—3,5% [2].

ВИСНОВОК

Застосування гуматів у вирощуванні сільськогосподарської продукції дає змогу знизити хімічне навантаження на агроценоз шляхом зменшення норм фунгіцидів на 20—25% і норми внесення добрив на 20—30% без втрати врожайності. На оброблених посівах зростають якісні показники врожаю: збільшується вміст сухих речовин, білків, вітамінів, жирів залежно від культури та зменшується вміст нітратів, залишків засобів захисту рослин та важких металів.

Це свідчить про гостру необхідність застосування гуматів у сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергієнко В. Рістрегулюючий та захисний ефект гумінових речовин / В. Сергієнко // Агробізнес сьогодні. — 2001. — №7. — С. 26—29.
2. Гончаренко М.П. Рекомендации по применению гумата натрия под сельскохозяйственным культур / М.П. Гончаренко // Днепропетровский Государственный Аграрный Университет. — 1991. — 22 с.
3. Горювая А.И. Гуминовые вещества / А.И. Горювая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко — К.: Наукова Думка, 1995. — 303 с.
4. Орлов Д.С. Теоретические и прикладные проблемы химии гумусовых веществ / Д.С. Орлов // Итоги науки и техники: Серия Почвоведение и агрохимия — М. — 1979. — С. 18—34.

Козаренко Д.А.

Применение гуматов — перспективный прием уменьшения химической нагрузки на агроценозы

Исследовано влияние гуматов на оптимизацию норм пестицидов и повышение их эффективности, улучшение усвоения элементов питания из почвы и из удобрений, снижение содержания нитратов и тяжелых металлов в сельскохозяйственной продукции, улучшения ее качественных показателей и повышение урожайности культур в агроценозах.

гуматы, гуминовые кислоты, фульвовые кислоты

Kozarenko D.O.

Application of humates is a perspective method of reduction of a chemical load on agrocoenosis

Influence of humates on optimisation of norms of pesticides and increase of their effectiveness, enriching of mastering of nutritive elements from soil and from fertilizers, reduction of nitrates and heavy metals content in agricultural production, enriching of its quality indicators and also on increase of cultures productivity in agrocoenosis was researched.

humates, humic acids, fulvic acids

Рецензент:

Сергієнко В.Г.,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН



Фульвітал Плюс 150 г/га

Контроль

Фото. Стан посівів озимої пшениці після обробки препаратом Фульвітал Плюс, 150 г/га (ЗАТ АК Тамбовський, Росія, 2013 р.)

БУР'ЯНИ НА ВИВЕДЕНИХ ІЗ ОБРОБІТКУ ЗЕМЛЯХ

Кількісний та видовий склад насіння бур'янів на виведених із використання земель за різних систем обробітку ґрунту

Висвітлено результати впливу різних систем обробітку виведених із сільськогосподарського використання земель на рівень засміченості ґрунту насінням бур'янів та на їх видовий склад.

виведені з обробітку землі, бур'яни, ґрунт, оранка, поверхневий обробіток, комбінована система обробітку

Бур'яни — дикі рослини, що ростуть на сільськогосподарських угіддях і завдають їм шкоди [1, 8, 11]. Бур'яни, як група з єдиними біологічними та екологічними властивостями, виникли завдог до початку діяльності людини. Основна їх особливість — швидке пристосування до змін умов проростання [3, 12]. Людина у процесі своєї діяльності сприяла еволюції бур'янової рослинності та досить швидко її розселенню на нові території [1, 6].

Бур'яни у посівах сільськогосподарських культур призводять до значного недобору врожаю і тим самим завдають втрат сільському господарству [3, 7].

Одним з найважливіших завдань сучасного адаптивно-ландшафтного землеробства є розробка та обґрунтування екологічно збалансованих, ресурсозберігаючих систем захисту сільськогосподарських культур від негативного впливу шкідливих організмів, зокрема бур'янів.

Аналіз останніх досліджень. Популяції бур'янів практично повсюди присутні в структурі агрофітоценозів, утворюючи в сукупності компонент із специфічним для кожного поля видовим складом та чисельністю окремих видів бур'янів, а також потенційним запасом у ґрунті їх насіння і органів вегетативного розмноження. Сформувавшись у процесі багатовікової історії землеробства, сучасні популяції бур'янів набули комплексу особливостей, що забезпечують їм можливість протистояти інтенсивному антропогенному впливу [6, 8, 10].

На території України потенцій-

В.І. БОРИСЕНКО
 Державне підприємство
 «Експериментальна база «Олександрія»»
 Інституту захисту рослин
 НААН

на забур'яненість ріллі становить на більшості полів 100—400 млн шт./га. Втрати від бур'янів у землеробстві на всій площі ріллі щороку становлять (млн т): зерна — 8, цукрових буряків — 15, картоплі — 4, кукурудзи на силос — 5, соняшнику — 0,3. На середньозабур'яненних полях урожайність культурних рослин зменшується на 20—25%, а на сильнозабур'яненних — до 100%. Окрім кількісної втрати врожаю, бур'яни зумовлюють також зростання витрат на вирощування культури за рахунок заходів щодо обмеження їх чисельності, які становлять у середньому 30% всіх затрат праці в землеробстві. Висока забур'яненість спричинює також зменшення на 30% продуктивності роботи агрегатів для обробітку ґрунту [2, 8, 11].

На забур'яненних полях знижується якість рослинної продукції: вміст протеїну в зерні зменшується на 0,9—2,3%, жиру в соняшнику — на 1,2% [3, 9]. Найявність у лляній соломі більше 10% маси бур'янів робить продукцію неякісною. Через домішки насіння бур'янів у зерні, наприклад різних видів гірчаків, борошно є непридатним для споживання. Згодовування дійним коровам полину, буркуну, часнику дикого викликає гіркий смак молока і масла. Ряд видів бур'янів на кормових угіддях можуть спричинити отруєння тварин. Деякі види викликають порушення у діяльності серцево-судинної, травної та нервової систем (горичвіт весняний, сокирки польові, конвалія травнева, чемериця Лобеля, паслін солодко-гіркий, молочай гострий та інші) [3, 10, 11].

Шкідливість бур'янів у посівах

культурних рослин є результатом гострої конкуренції з культурою за основні фактори життя рослин: світло, воду, поживні речовини. Засмічення полів викликає значні втрати ґрунтової вологи: на утворення одного кілограма сухої речовини бур'яни потребують значно більше вологи, ніж культурні рослини. Багато бур'янів є резерватами різних видів шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур. Найявність бур'янів у посівах ускладнює виконання багатьох сільськогосподарських робіт. За середнього рівня забур'янення тяговий опір ґрунтово-оброблювальної техніки підвищується на 5—15%, зменшується продуктивність комбайнів, утруднюється обмолот зерна, додаткова енергія витрачається на його висушування і очищення [1, 2].

Таким чином, проростаючи в посівах сільськогосподарських культур, бур'яни інтенсивно конкурують з культурними рослинами, помітно знижують ефективність застосування добрив, меліоративних заходів, прогресивних систем обробітку ґрунту, що в кінцевому результаті призводить до зменшення урожаю, погіршення його якості, помітного зниження економічної і енергетичної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції.

Бур'яни, що розмножуються насінням, мають високий потенціал відновлення, бо насіння протягом багатьох років не втрачає своєї життєздатності. За вирощування сільськогосподарських рослин, де передбачений обробіток ґрунту, вдається зменшувати кількість видів бур'янів та їх запаси у ґрунті. Проте на землях, виведених із сільськогосподарського використання, у першу чергу резервується велика кількість насіння різних видів бур'янів. Такі землі можна знову використовувати для вирощування сільськогосподарської продукції, але необхідно віднайти екологічно безпечні методи повернення їх у використання. Саме тому на землях, виведених із сіль-

ськогосподарського використання, нами було проведено дослідження впливу різних систем обробітку на кількість і видовий склад насіння бур'янів у ґрунті.

Методика досліджень. Дослідження провадили протягом 2010–2012 рр. на виведених із обробітку землях Народицького району Житомирської області. Дослідні ділянки: дерново-підзолисті ґрунти в основному піщаного та зв'язно-піщаного механічного складу, з незначним вмістом (від 1,0 до 1,2) гумусу, кислотою реакцією ґрунтового розчину (рН сольова 5,1–5,3) та насиченістю основами.

Засміченість ґрунту насінням бур'янів визначали щороку після основного обробітку. Відбирали ґрунтові проби з глибини до 20 см бурами Шевелева або Калентьева у 8–10-ти місцях поля. В один пакет поміщали ґрунт із шару 0–10, а в другий — 10–20 см. Після формування ґрунтових проб і відбирання з них середніх проб визначали кількість насіння в ґрунті за допомогою методу промивання ґрунтового зразка. Засміченість ґрунту насінням бур'янів (млн шт./га) визначали за відповідною формулою [4], а видовий склад насіння бур'янів — за допомогою атласа-визначника [2].

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за допомогою прикладних комп'ютерних програм [5].

Результати досліджень. Одним із основних джерел формування бур'янового компоненту у ценозах є потенційний запас насіння бур'янів у поверхневому шарі ґрунту. Результати проведених досліджень на землях, що виведені із сільськогосподарського використання, свідчать про високий результат застосування обробітків ґрунту у зменшенні запасів насіння бур'янів.

Нами проведено дослідження щодо наявності насіння бур'янів за використання різних систем обробітку ґрунту у шарі 0–10 та 10–20 см. При використанні трьох досліджуваних систем обробітку ґрунту забур'яненість ґрунту в шарі 0–10 см помітно зменшувалась, про що свідчать дані таблиці 1.

З одержаних даних можна зробити висновок, що для ефективного зменшення забур'янення поверхнього шару ґрунту найкращим варіантом буде оранка на глибину 20–22 см, що дасть можливість змен-

шити запаси насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–10 см на 36,1%. Поверхневий та комбінований обробітки також сприяють зменшенню засмічення цього шару ґрунту насінням бур'янів на 25,4 та 31,7% відповідно, порівняно з контролем. Проте оранка сприяє більш ефективному зменшенню засміченості поверхнього шару ґрунту.

Також було досліджено шар ґрунту 10–20 см щодо наявності насіння бур'янів за різних систем обробітку. Встановлено, що засміченість нижчих шарів ґрунту насінням бур'янів змінюється залежно від проведеного обробітку. Оранка сприяє збільшенню засміченості шару ґрунту 10–20 см на 55,8%, порівняно з контролем, у результаті потрапляння насіння бур'янів із верхнього шару ґрунту. Поверхневий та комбінований обробітки сприяють зменшенню кількості насіння бур'янів, порівняно з контролем, на 2,4–19,3%. Використання тільки комбінованого обробітку сприяє зменшенню забур'янення шару ґрунту 10–20 см на 19,7 млн шт./га.

Використання тієї чи іншої системи обробітку ґрунту необхідно враховувати у подальшому за планування сівозміни та вирощування різних сільськогосподарських культур.

Поряд зі зменшенням потенційного запасу насіння бур'янів у ґрунті під впливом досліджуваних систем



обробітку ґрунту значні зміни відбуваються і у їх видовому складі.

Аналізом експериментальних даних видового складу насіння бур'янів у шарі ґрунту 0–12 см за різних систем обробітку ґрунту виявлено всього 23 види бур'янів, у тому числі 14 видів насіння однорічних і 9 — багаторічних. У кількісному співвідношенні переважало насіння однорічних видів бур'янів від загального запасу насіння у шарі ґрунту 0–20 см.

Найбільше поширення серед однорічних видів бур'янів, незалежно від застосовуваної системи обробітку ґрунту, одержали (% загальної

1. Засміченість шару ґрунту 0–10 см насінням бур'янів за різних систем обробітку (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант досліджу	Забур'яненість шару ґрунту 0–10 см	
	млн шт./га	% до контролю
Без обробітку (контроль)	135,6	100
Оранка	86,7	63,9
Поверхневий обробіток	101,2	74,6
Комбінований обробіток	92,6	68,3
НІР ₀₅	4,7	5,2

2. Засміченість шару ґрунту 10–20 см насінням бур'янів за різних систем обробітку (середнє за 2010–2012 рр.)

Варіант досліджу	Забур'яненість шару ґрунту 10–20 см	
	млн шт./га	% до контролю
Без обробітку (контроль)	102,3	100
Оранка	159,4	+55,8
Поверхневий обробіток	99,8	97,6
Комбінований обробіток	82,6	80,7
НІР ₀₅	2,3	

кількості насіння бур'янів): гірчачки (18,6—22,7), жабрій звичайний (12,6—15,4), триреберник непахучий (11,3—17,2) (табл. 3).

Із багаторічних видів найбільше поширене насіння осоту польового (11,9—14,9%).

Застосування поверхневого обробітку ґрунту сприяє зменшенню запасів насіння різних видів гірчачків у 1,3 раза, порівняно з оранкою. Проте використання комбінованого обробітку зменшує кількість насіння цього виду у 1,2 раза порівняно з оранкою та у 1,6 раза порівняно з поверхневим обробітком.

Аналогічна залежність спостерігається і у інших видів бур'янів (як однорічних, так і багаторічних). Використання комбінованої системи обробітку найбільшою мірою сприяє зменшенню запасів та накопиченню насіння найпоширеніших видів бур'янів.

Враховуючи дані проведених досліджень, при прогнозуванні забур'янення полів, виведених із сільськогосподарського використання, необхідно враховувати можливість поширення на цих територіях таких видів бур'янів: різні види гірчачків, жабрій звичайний, осот польовий, триреберник непахучий, пирій повзучий. Насіння вказаних видів бур'янів у значній кількості міститься у ґрунті та може протягом тривалого часу зберігати свою життєздатність, що створює можливість відновлення їх росту і розвитку на досліджуваних землях.

Аналіз одержаних експериментальних даних свідчить, що використання оранки та комбінованого обробітку ґрунту на землях, виведених із сільськогосподарського використання, дасть можливість значно зменшити кількість видів бур'янів під час вегетації та знизити запаси

їх насіння у ґрунті. Використання оранки зменшує кількість лише деяких видів бур'янів, а поверхневий обробіток сприяє неглибокому загортанню насіння бур'янів, що сприяє їх ранньому відростанню і прискореному розвитку.

ВИСНОВКИ

На виведених із сільськогосподарського використання землях всі види обробітку ґрунту призводять до суттєвого зменшення запасів насіння бур'янів у його верхньому шарі (0—10 см). Найефективнішим методом зменшення засміченості (до 36,1% порівняно з контролем) виявилась глибока оранка (20—22 см).

В орному шарі 10—20 см, навпаки, запаси насіння за глибокої оранки збільшилися на 55,8%, що викликано потраплянням насіння бур'янів із більш засміченого верхнього шару ґрунту. Ефективним методом, що призводить до зменшення запасів насіння бур'янів у даному шарі ґрунту, є комбінована система обробітку ґрунту (засміченість знижується до 19,3%).

На досліджуваних землях у шарі ґрунту 0—20 см з однорічних видів бур'янів, незалежно від застосованої системи обробітку ґрунту, найбільше поширені гірчачки (18,6—22,7%), жабрій звичайний (12,6—15,4%) та триреберник непахучий (11,3—17,2%); із багаторічних видів — осот польовий (11,9—14,9%), що необхідно враховувати при прогнозуванні розвитку та плануванні заходів обмеження чисельності бур'янів.

Перспективним напрямом цього дослідження є подальше вивчення видового різноманіття бур'янів на землях, виведених із сільськогосподарського використання, пошук екологічно безпечних та економіч-

но вигідних методів зменшення забур'янення цих земель та повернення їх у виробництво.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии / Г.И. Баздырев. — М.: МСХА, 1995. — 283 с.
2. Веселовський І.В. Атлас-визначник бур'янів / І.В. Веселовський, А.К. Лисенко, Ю.П. Манько. — К.: Урожай, 1988. — 72 с.
3. Воеводин А.В. Вредоносность сорных растений в агрофитоценозах / А.В. Воеводин // Защита растений. — 1978, № 3. — С. 21—23.
4. Грицаенко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаенко, А.О. Грицаенко, В.П. Карпенко / К. ЗАТ «НІЧЛАВА». — 2003. — 320 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов — М.: Колос, 1985. — 352 с.
6. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский — Л.: Колос, 1971. — 751 с.
7. Котт С.А. Сорные растения и меры борьбы с ними / С.А. Котт — М.: Сельхозиздат, 1955. — 122 с.
8. Миркин Б.М. Наука о растительности / В.М. Миркин, Л.Г. Наумова — Уфа, 1998. — 413 с.
9. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов / Ю.Н. Нешатаев — Л., 1987. — 190 с.
10. Ульянова Т.Н. Сорные растения как особая экологическая группа дикорастущих видов / Т.Н. Ульянова // Мобилизация, изучение и использование генетических ресурсов растений: Сб. науч. тр. по прикл. бот., ген. и сел. — Л.: ВИР, 1991. — Т. 140. — С. 131—136.
11. Фисюнов А.В. Сорные растения / А.В. Фисюнов — М.: Колос, 1984. — 320 с.
12. Часовенная А.А. Основы агрофитоценологии / А.А. Часовенная — Л.: ЛГУ, 1975. — 188 с.

Борисенко В.И.

Сорняки на выведенных из обработки землях

Представлены результаты влияния различных систем обработки выведенных из сельскохозяйственного использования земель на уровень засоренности почвы семенами сорняков и на их видовой состав.

выведенные из обработки земли, сорняки, почва, вспашка, поверхностное возделывание, комбинированная система обработки почвы

Borysenko V.

Weeds on abandoned lands

The effect of different tillage systems on the level of contamination of soil of abandoned lands by weeds seeds and also on their species composition is presented.

abandoned lands, weeds, soil, plowing, tilling of the surface, a combined system of cultivation

Рецензент:

Зінченко В.О., кандидат сільськогосподарських наук, Житомирський національний агроекологічний університет

3. Видовий склад насіння бур'янів у шарі ґрунту 0—20 см під впливом різних систем обробітку ґрунту (% загальної кількості)

Вид бур'яну	Системи обробітку ґрунту		
	оранка	поверхнева	комбінована
Гірчачки	22,7	29,5	18,6
Осот польовий	12,8	14,9	11,9
Жабрій звичайний	15,4	13,8	12,6
Пирій повзучий	11,9	10,6	9,4
Редька дика	7,9	8,8	5,1
Триреберник непахучий	13,4	11,3	17,2
Фіалка польова	6,8	6,6	4,3
Інші види	9,1	4,5	20,9

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ БУРОЇ ГНИЛІ КАРТОПЛІ В УКРАЇНІ

Найбільш ймовірними шляхами інтродукції бурої гнилі картоплі є імпорт насінневих бульб, картоплі (для харчових потреб та промисловості) та квіткових рослин роду *Pelargonium*. Здатність *R. solanacearum* виживати в ґрунті, пакувальному матеріалі створює додаткові джерела надходження збудника. *R. solanacearum* може розвиватися практично у всіх агроекологічних зонах України протягом вегетаційного періоду та виживати взимку в бульбах картоплі під час зберігання. У закритому ґрунті вид може прижитись повсюдно. Широкий ареал розповсюдження бур'янів *Solanum dulcagara*, *S. nigrum* створюватиме додаткові можливості для виживання та накопичення збудника. Концентрація виробництва картоплі в Україні у приватному секторі ускладнює фітосанітарний контроль протягом вегетації. Вірогідність поширення бурої гнилі пов'язана з господарською діяльністю людини. Забруднення поверхневих вод є важливим джерелом розповсюдження збудника. Інтродукція та розповсюдження *R. solanacearum* вимагатимуть значних економічних затрат на впровадження фітосанітарних заходів, системи захисту рослин, можливої заборони на використання поверхневих вод для іригації сприйнятливих культур.

бура гниль картоплі, інтродукція, импорт, розповсюдження, фітосанітарні заходи

За умов невинного зростання товарообігу вантажів та розширення торговельних кордонів значно збільшується ризик погіршення регіональної екологічної безпеки. Зростання обсягу імпорту та експорту створює умови для проникнення нових адвентивних видів, що можуть бути інтродуковані з вантажем, пакувальним матеріалом, транспортними засобами, а в подальшому — активно поширюватись, створюючи нові осередки розповсюдження. Тому запобіжні заходи контролю та локалізація первинних осередків проникнення є найбільш

А.Ф. ЧЕЛОМБІТКО

Департамент фітосанітарної безпеки
Держветфітослужби України

О.В. ДЕМЧИНСЬКИЙ

Державна фітосанітарна інспекція
Закарпатської області

М.І. ДЕМЧИНСЬКА,

кандидат біологічних наук
Ужгородський національний університет

вагомою ланкою. Для забезпечення вчасного запобігання поширенню інвазійних організмів необхідне виявлення можливих шляхів інтродукції, потенційних ареалів розповсюдження, розуміння особливостей біології виду тощо. На прикладі аналізу фітосанітарного ризику (АФР) завезення бурої гнилі картоплі з Нідерландів у Норвегію показано, що всі основні елементи АФР (біологія організму, характеристика зони, параметри руху вантажів на потенційному шляху поширення організму) піддаються математичному аналізу [1]. У США для визначення ймовірності ризику поширення збудника бурої гнилі використана система NAPPFAST [2], що дала можливість визначити ймовірні райони поширення патогена.

Ralstonia solanacearum (Smith 1896) Yabuuchi et al. 1995 викликає бактеріальне в'янення у більше ніж 200 видів рослин, що належать майже до 50-ти ботанічних родин [3, 4]. Серед них особливо чутливими є рослини родини Solanaceae. Бура гниль картоплі поширена у 80-ти країнах і спричиняє збитки близько 950 млн доларів у рік. Завдяки значному географічному поширенню та надзвичайно широкому колу жителів збудник призводить до значних втрат урожаю сільськогосподарських культур і є фактором обмеження вирощування пасльонових культур у всьому світі. Економічні витрати на ліквідацію наслідків вищі, ніж за будь-яких інших бактеріальних хвороб.

В останні роки з'являється все більше повідомлень про потенційно

адаптовані до низьких температурштами *R. solanacearum* (раса 3 біовар 2), що становлять загрозу для європейської культури картоплі [5]. Оптимальна температура, необхідна для розвитку патогена, нижча, ніж у інших рас, і це призвело до поширення вогнищ бурої гнилі картоплі у Бельгії, Франції, Німеччині, Угорщині, Італії, Нідерландах, Португалії, Іспанії, Словаччині та Великобританії.

Площа під картоплею в Україні становить 1,4 млн га, з них майже 90% — присадибні господарства. Проникнення, акліматизація та розповсюдження збудника бурої гнилі може призвести до значних економічних втрат як внаслідок загинелі уражених рослин, так і витрат на ліквідацію осередків поширення хвороби.

Матеріали та методи. Матеріали досліджень: аналітичний аналіз літературних даних щодо особливостей біології збудника бурої гнилі картоплі; співставлення природних та господарських умов фактичних ареалів поширення і території України; дані Держкомстату України [6]; дані Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України.

Оцінку можливості акліматизації та поширення збудника бурої гнилі на території України провадили за відповідними стандартами Міжнародної конвенції захисту рослин [7] та ЄОКЗР [8, 9]; кількісну оцінку фітосанітарного ризику — за методикою Н.М. Сміта та А.Д. Орлінського [10, 11].

Результати досліджень. Бактеріальне в'янення, або бура гниль, картоплі є руйнівною хворобою у багатьох країнах. У прохолодних умовах її виявляли в тропіках на висотах понад 2500 м. Через значну гетерогенність вид *R. solanacearum* був розділений на п'ять біоварів, а також на раси за патогенністю на основі кола рослин-жителів [3]. Раси *R. solanacearum* мають різний діапазон рослин-жителів та географічний розподіл. Для рослин картоплі найбільше значення мають

раси 1 та 3. Раса 1 (біовар 1, 3 і 4) поширена головним чином у країнах з тропічним та субтропічним кліматом (оптимальна температура +35°C); уражує картоплю, томати, тютюн та багато інших видів рослин. Раса 3 (біовар 2) уражує картоплю, томати, бур'яни *Solanum dulcamara*, *S. nigrum*, *Pelargonium hortorum* та інші. Поширена в регіонах з помірним кліматом і передгірських районах тропіків. Бактерія потрапила в Європу з ранньою картоплею, яку завозять для харчових потреб, а також на промислову переробку [12]. Відомі випадки інтродукції з рослинами пеларгонії.

У подальшому з'явилась система класифікації *R. solanacearum* на чотири основні генетичні групи, так звані філотипи, що відображають географічне походження і взаємодію між штамми [13]. Раса 3 фенотипово і філогенетично являє собою гомогенний кластер (філотип 2, сек-вар 1), характеризується адаптацією до відносно низьких температур. Походження *R. solanacearum* не зрозуміле, але А. Хейворд припускає, що йому передувє геологічний поділ континентів, оскільки бактерія була знайдена в незайманих джунглях Південної Америки та Індонезії [3]. *R. solanacearum*, як вважають, походить з високогір'я Анд.

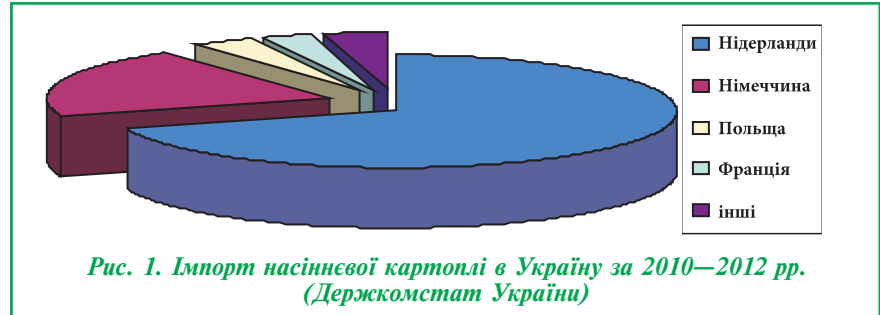
R. solanacearum може поширюватися різними шляхами: латентно інфікованим садивним матеріалом, ґрунтом, водою, бур'янами, зберігатись на нетипових рослинах-живителів. За даними Держкомстату, протягом останніх років кількість ввезеної в Україну насінневої картоплі зросла на 44% (табл.). Основна частка імпорту припадає на Нідерланди (72%), Німеччину (20%), Польщу (4%) (рис. 1).

Ризик проникнення збудника пов'язаний також з міжнародними поїздками подорожуючих, які можуть ввозити садивний матеріал чи заражені рослини в ручній поклажі. Д. Бішеглі зі співавторами [14] вказує на здатність клітин *R. solanacearum* виживати на пакувальному матеріалі: на дубі протягом 4-х днів, тополі — 17-ти, поліетилені — 2-х днів. На джгутовій тканині значне зменшення чисельності популяції бактерії спостерігали після 24-х днів, подальше зменшення було помірним та через 78 діб дорівнювало нулю.

Раса 3 є високовірулентною для картоплі, томатів та інших пасльо-

Кількість імпортованої в Україну насінневої картоплі (за даними Держкомстату 2010—2012 рр.)

Найменування	Країни	Кількість, кг		
		2010 р.	2011 р.	2012 р.
701100000 — картопля насіннева	Європа	418341,5	6005384,0	3630316,0



нових культур, і останнім часом спалахи в'янення, викликані цією расою, були описані на рослинах пеларгонії (*Pelargonium hortorum*) (так зване південне в'янення герані). Здатність *R. solanacearum* викликати латентний перебіг інфекції у рослин пеларгонії є серйозною проблемою розвитку квітникарства. Популяція бактерій у рослинах без симптомів ураження може бути досить чисельною (до 109 КУО/г тканини живителя), хоча бактерії нерівномірно розподілені по всій рослині. Живці пеларгонії експортуються в Північну Америку та Європу з теплиць, розташованих у горах Африки та Центральної Америки, де *R. solanacearum* є ендемічною хворобою. Саме таким чином у 2003 р. збудник потрапив у США з Кенії. За досить короткий період спалах охопив 127 теплиць 27-ми штатів [13].

У теплицях збудник може передаватися за пересаджування інфікованих рослин, через інструменти, систему зрошення, вторинним використанням зараженого ґрунту (пересаджування рослин, змішування ґрунту тощо). *R. solanacearum* у першу чергу уражує корені рослин або проникає через рани, утворені пошкодженнями інших організмів (галовими нематодами, комахами та ін.). Збудник не поширюється від рослини до рослини через бризки води, випадковий контакт або запилення. Існують різні шляхи (рис. 2), через які картопля може інфікуватися збудником бурої гнилі. По-перше, інфекція може потрапити через зрошувальні системи або обприскування картоплі забрудненими поверхневими водами.

У Нідерландах служба захисту рослин визначила регіони, де вияв-

ляли *R. solanacearum*, з подальшою забороною використання вод для поливу [1]. Бактерія може мати горизонтальний і вертикальний механізм передачі. Перенесення інфекції від батьків до потомства під час вегетації призводить до збільшення кількості інфікованих рослин, особливо коли інфекція перебуває в латентному стані і може переноситись разом із садивним матеріалом на нові площі, що призводить до зараження ґрунту.

У прохолодних умовах патоген може знаходитись у латентному стані та інфікувати бульби наступного покоління. Неприятливі погодні умови стримують прояв симптомів. Вивчення впливу температур, які є типовими для північної помірної зими, показали, що навіть за наявності збудника в значній кількості в тканинах рослин він досить важко витримує коливання температури (2 дні при +5°C, потім 2 дні при -10°C). Краща здатність до виживання у штаму *R. solanacearum* (за однакової температури) — в рослинах пеларгонії протягом 6-ти місяців.

Дослідження показали, що *R. solanacearum* має високу здатність виживання у водоймах за низьких температур в північних країнах, таких, як Великобританія і Нідерланди. Перше повідомлення про виявлення *R. solanacearum* у поливних водах було зі Швеції, пізніше з'явилися повідомлення про різні спалахи хвороби в Англії (1992—1996 рр.), Нідерландах, Бельгії та Франції (1995 р.). Зовсім недавно бактерія також виділена у відкритих водоймах Іспанії і Шотландії [15]. У більшості цих країн симптоми бактеріального в'янення спостерігали на сприйнятливих рослинах після по-

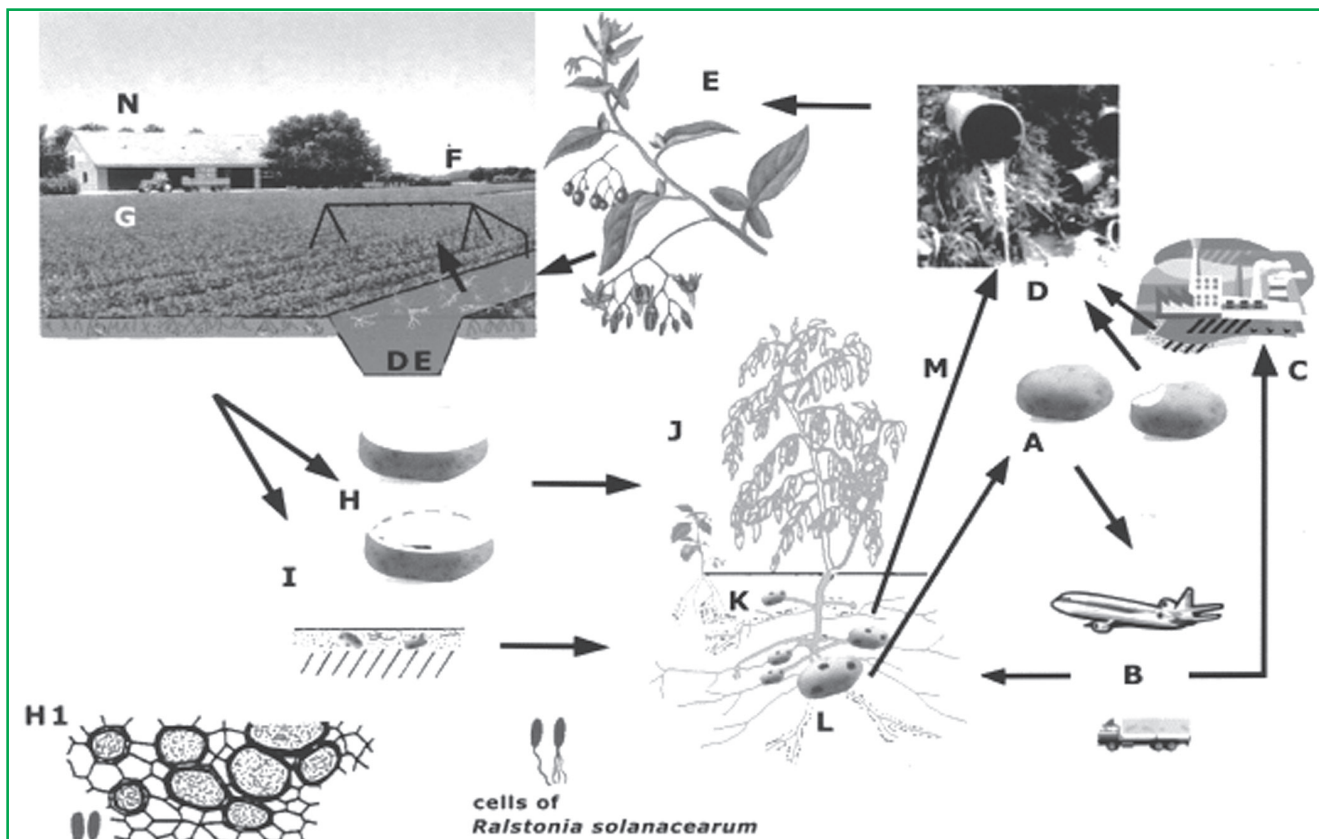


Рис. 2. Шляхи інфікування картоплі збудником бурої гнилі (за Janse, 2006):

A — насіннева картопля в якості основного джерела; B, C, D — за допомогою транспорту (вантажівка, літак) або з картоплепереробних заводів у стічні води; D, E — забруднені поверхневі води; E — латентно інфіковані рослини (*Solanum dulcamara*); F — вода для зрошення; G — забруднена техніка; H, I — інфіковані бульби картоплі; H1 — інфіковані судини рослин; J — зів'ялі рослини картоплі; K — латентно інфіковані дочірні бульби, що забруднюють ґрунт; L — інфікована ризосфера; M — передача у поверхневі води; N — садовий матеріал зі складів, пакувальні матеріали і машини, забруднені інфікованими бульбами

ливу забрудненою водою. Зазвичай спалахи спричинені водоймами, де присутні інфіковані рослини *Solanum dulcamara*. Бур'яни, особливо роду *Solanaceae*, відіграють важливу роль у поширенні та резервації за несприятливих екологічних умов збудника бурої гнилі. Зростання рослин *Solanum dulcamara* на полях та вздовж берегів річок призводить до потрапляння бактерій у ґрунт і воду, яка в подальшому може використовуватись для поливів. Саме так виникли спалахи хвороби у фермерських господарствах Бельгії.

Недавні дослідження впливу температури та інших факторів навколишнього середовища на виживання і фізіологію *R. solanacearum* показали, що, як і багато інших видів бактерій, цей вид може тривалий час виживати за низького вмісту поживних речовин. Подальші дослідження встановили, що видиме зникнення *R. solanacearum* з проб води в холодну пору року може бути зумовлене переходом цієї бактерії в життєздатний, але некультивований стан, тобто стан, коли клітини

поступово втрачають здатність до утворення колоній на твердому середовищі, але залишаються життєздатними. Північноамериканські штами у водному середовищі при +4°C залишалися культивованими до 90 днів, у той час як тропічні штами — близько 40-ка днів. Однак клітини репрезентативних штамів зберігають життєздатність більше 160-ти днів. На противагу цьому всередині бульб картоплі штам, виділений з рослин пеларгонії, зберігав життєздатність більше 4-х місяців при +4°C, а північноамериканські та тропічні штами, виділені з рослин картоплі, — менше 70-ти днів [16]. Безсимптомно інфіковані рослини можуть бути резерваторами інфекції та передавати її під час вегетаційного періоду. Отже, використання здорового садивного матеріалу є найбільш ефективним засобом обмеження поширення хвороби.

Виживання *R. solanacearum* значною мірою залежить від низки взаємодіючих фізичних, хімічних та біологічних факторів. Збудник може виживати в клітинах та ризосфері

рослин нетипових рослин-живителів. За умов штучної інюкуляції виявлено, що сприяють виживанню клітин *R. solanacearum* і різні види бур'янів (*Eupatorium cannabinum*, *Portulago oleraceae*, *Ranunculus scleratus*, *Tussilago farfara* та ін.).

R. solanacearum — бактерія, що зазвичай проникає в рослини через корені і колонізує ксилемні судини. У інфікованих рослин судинні пучки заповнюються клітинами бактерій, які перешкоджають руху води і поживних речовин, таким чином, симптоми включають пожовтіння листків, судинних пучків, некроз і в'янення рослин (рис. 3). У рослин на ранніх етапах спостерігаються фізіологічні зміни, пов'язані зі зниженням процесів транспірації та фотосинтезу. Досить часто за латентного перебігу хвороби на рослині не помітно жодних змін, до раптового її в'янення. У судинах ксилеми бактерії поширюються зі значною швидкістю ($\geq 10^{10}$ кл/см стебла), що призводить до швидкого розвитку хвороби. Перші видимі ознаки в'янення спостерігаються

вдень за спекотної погоди на одному стеблі. За сприятливих умов рослини картоплі та томатів швидко в'януть і гинуть. Збудник повертається в ґрунт, де за сприятливих умов може зберігатись 10—12 місяців (навіть без картоплі).



Рис 3. Симптоми *Ralstonia solanacearum* на рослині картоплі
(<http://photos.eppo.org/index.php/image/893-psdmso-05>)

На рослинах пеларгонії ранні симптоми бактеріального в'янення можуть бути не чіткими і їх важко помітити під час візуального огляду. Зазвичай хвороба може проявлятися у вигляді пожовтіння нижніх листків або ураження окремих ділянок листкової пластинки. Характерною ознакою південного в'янення герані є згортання вгору країв листя. Симптоми, викликані *Ralstonia*, подібні до ознак, що можуть бути викликані іншими патогенами, такими, як *Xanthomonas campestris* pv. *pelargonii* [15].

Україна входить у першу п'ятірку країн світу з виробництва картоплі, валовий збір становить 18—19 млн т. Найбільші площі зосереджені у Вінницькій, Київській, Львівській, Чернігівській та Хмельницькій областях. Північна межа природного поширення хвороби у Швеції проходить до 55° пн. ш., а крайній північний пункт території України (с. Грем'яч Чернігівської області) — 52°23' пн. ш. Останніми роками в літній період на території України можна спостерігати зміну

звичного для нас континентального клімату на вологість і тепло субтропічного клімату та періоди посух аридного клімату. У таких умовах можливе виникнення сприятливих умов для розвитку хвороби. Таким чином, у разі інтродукції за сприятливих умов *R. solanacearum* зможе поширитись у всіх агроекологічних районах у відкритому та закритому ґрунті.

Як це часто буває з організмами, які в своєму циклі розвитку пов'язані з ґрунтом, методи їх контролю досить обмежені. Захист рослин від збудника бурї гнилі складний у зв'язку з відсутністю ефективних методів, які б давали високий відсоток ефективності. Тим не менше, у місцях, де збудника виявляють, використання та поєднання різних методів захисту дає позитивний результат. Виявлено два дикі види картоплі у Андах, що мають високий рівень стійкості проти збудника. Три сорти баклажана, стійкі проти бактеріального в'янення, використані в Індії. Застосування хімічних засобів захисту поєднує в собі фунігацію ґрунту (бромистий метил, хлорпікрин), знезараження забруднених вод (низькі дози хлору або надацетатна кислота), знезараження теплиць (наприклад ацібензолар-S-метил). Проведено дослідження з виявлення штамів *Pseudomonas fluorescens*, *P. glumae*, *Burkholderia cepacia*, *Bacillus* sp., *Erwinia* sp. та використання Нрр-мутованих штамів *R. solanacearum* для біологічного контролю бурї гнилі картоплі [15]. Знизити рівень шкідливості *R. solanacearum* можуть певні агротехнічні заходи. В умовах *in vitro* було показано зменшення популяції *R. solanacearum* в ґрунті за підвищеного вмісту нітритів. Однак внесення нітритів, фосфатів, СаО, сечовини у ґрунт відкритих агроценозів не дало чітких результатів, що зумовлено типом ґрунту, кліматичними факторами тощо [17].

ВИСНОВКИ

1. Розширення торговельних зв'язків підвищує ймовірність інтродукції збудника бурї гнилі картоплі та вимагає підвищення уваги фітосанітарної служби. Найбільш ймовірними шляхами інтродукції є імпорт насінневих бульб, картоплі для харчових потреб та промислової переробки, квіткових рослин (роду *Pelargonium*). Здатність *R. solanacearum* виживати в ґрунті,

пакувальному матеріалі створює додаткові джерела надходження збудника.

2. *R. solanacearum* зможе розвиватися практично у всіх агроекологічних зонах України протягом вегетаційного періоду та виживати взимку в бульбах картоплі під час зберігання. У закритому ґрунті вид може прижитись повсюдно. Широкий ареал розповсюдження бур'янів *Solanum dulcamara*, *S. nigrum* створюватиме додаткові можливості для виживання збудника.

3. Концентрація виробництва картоплі в Україні в приватному секторі ускладнює фітосанітарний контроль протягом вегетації. Вірогідність поширення пов'язана з господарською діяльністю людини. Забруднення поверхневих вод є важливим джерелом природного розповсюдження збудника бурї гнилі.

4. Інтродукція та розповсюдження *R. solanacearum* вимагатимуть значних економічних затрат на впровадження фітосанітарних заходів, системи захисту рослин, можливої заборони на використання поверхневих вод для іригації сприйнятливих культур.

ЛІТЕРАТУРА

1. Breuckers A. Evaluating the cost-effectiveness of brown-rot control strategies. Development of a bio-economic model of brown-rot prevalence in the Dutch potato production chain / A. Breuckers, M. Mourits, W. Werf, D.L. Kettenis, A.O. Lansink // *New Approaches to the Economics of Plant Health*. — 2006. — P. 57—70.
2. Magarey R.D. NAPFAST: An internet system for the weather-based mapping of plant pathogens / R.D. Magarey, G.A. Fowler, D.M. Borchert, T.B. Sutton, M. Colunga-Garsia, J.A. Simpson // *Plant Disease*. — 2007. — Vol. 91, No. 4. — P. 336—345.
3. Hayward A.C. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum* // *Annu. Rev. Phytopathology*. — 1991. — No. 29. — P. 65—87.
4. PM 7/21(1) Diagnostic protocols for regulated pests. *Ralstonia solanacearum*. Bulletin OEPP/EPP Bulletin 34, 173—178.
5. Milling A. Interactions with hosts at cool temperatures, not cold tolerance, explain the unique epidemiology of *Ralstonia solanacearum* / A. Milling, F. Weng, T.P. Denny, C. Allen // *Phytopathology*. — 2009. — No. 99. — P. 1127—1134.
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.ukrstat.org>
7. ISPM № 11: Pest risk analysis for quarantine pests, including analysis of environmental risks and living modified organisms, 2004. FAO, Rome.
8. EPPO Reporting service 2008—2011 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://archives.eppo.org/EPPOreporting/ReportingArchives.htm>
9. PM 5/3 (5) Guidelines on pest risk analysis

(PRA). No. 3. Pest risk assessment scheme, 2011. EPPO, Paris.

10. Смит Н.М. Схема ЕОЗР для оценки фитосанитарного риска / Н.М. Смит, А.Д. Орлинский // Защита и карантин растений — 1999. — №8. — С. 28—36.

11. Орлинский А.Д. Анализ фитосанитарного риска в России [Электронный ресурс]: диссертация д-ра биол. наук: 06.01.11 Москва: РГБ, 2007. (из фондов Российской Государственной библиотеки).

12. Janse J.D. Potato brown rot in Western Europe — history, present occurrence and remarks on possible origin, epidemiology and control strategies // Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. — 1996. — No. 26. — P. 679—695.

13. Swanson J.K. Detection of latent infections of *Ralstonia solanacearum* race 3 biovar 2 in Geranium / J.K. Swanson, L. Montes, L. Mejia, C. Allen // Plant Disease. — 2007. — Vol. 91, No. 7. — P. 828—834.

14. Bisceglie D.P. Short communication survival of *Ralstonia solanacearum* on wood, high density polyethylene and on jute fabric in cold storage / D.P. Bisceglie, A. Saccard, S. Giosue, F. Traversa, U. Mazzucchi // Journal of Plant Pathology. — 2005. — Vol. 87, No.2. — P. 145—147.

15. Recovery Plan for *Ralstonia solanacearum* Race 3 Biovar 2 Causing Brown Rot of Potato, Bacterial Wilt of Tomato, and Southern Wilt of Geranium / May 20, 2010. — P. 21.

16. Scherf J.M. Moderate Temperature Fluctuations Rapidly Reduce the Viability of *Ralstonia solanacearum* Race 3, Biovar 2, in Infected Geranium, Tomato, and Potato Plants / J.M. Scherf, A. Milling, C. Allen // Appl. Environ. Microbiol. — 2010. — Vol. 76, No. 21. — P. 7061—7067.

17. Грицай П.В. *Ralstonia solanacearum* особливості біології та ідентифікації /

П.В. Грицай, Л.Д. Варбанець // Мікробіологічний журнал. — 2012. — №3 — С. 6—16.

Челомбитко А.Ф., Демчинский О.В., Демчинская М.І.

Моделювання розвитку бурой гнилі картофеля в Україні

Наиболее вероятными путями интродукции бурой гнили картофеля являются импорт семенных клубней, картофеля для пищевых потребностей и промышленности, цветочных растений (рода *Pelargonium*). Способность *R. solanacearum* выживать в почве и упаковочном материале является дополнительным источником поступления возбудителя. *R. solanacearum* может развиваться практически во всех агроэкологических зонах Украины в течение вегетационного периода и выживать зимой в клубнях картофеля при хранении. В теплицах вид может прижиться повсеместно. Широкий ареал распространения сорняков *Solanum dulcamara*, *S. nigrum* создает дополнительную возможность выживания возбудителя. Концентрация производства картофеля в Украине в частном секторе значительно усложняет фитосанитарный контроль в период вегетации. Вероятность распространения возбудителя связана с хозяйственной деятельностью человека. Загрязнение поверхностных вод является важным источником распространения возбудителя бурой гнили. Интродукция и распространение *R. solanacearum* повлечет за собой значительные экономические потери на внедрение фитосанитарных мер и системы защиты растений, возможно, потребует запрета

на использование поверхностных вод для ирригации восприимчивых культур.

бурая гниль картофеля, интродукция, импорт, распространение, фитосанитарные мероприятия

Chelombitko A.F., Demchynskyy O.V., Demchynska M.I.

Modeling of development of potato brown rot in Ukraine

The most probable pathways of potato brown rot introduction is an import of seed tubers, potatoes for food and industry purposes and also flower plants (*Pelargonium hortorum*). The ability of *R. solanacearum* survive in the soil and in packaging material are additional sources of spread. *R. solanacearum* can develop in all agroecological zones of Ukraine during the growing season and can survive in winter in potato tubers during storage. In the greenhouses this specie can take root everywhere. A wide area of distribution of weed *Solanum dulcamara*, *S. nigrum* create additional survival for the pathogen. The concentration of potato production in Ukraine in the private sector makes it difficult pest control during the growing season. The probability of spread of the pathogen is associated with human activities. Contamination of surface waters is a major source of spread of brown rot pathogen. Introduction and spread of *R. solanacearum* will require significant economic costs for the implementation of phytosanitary measures and plant protection system, is possible ban on the use of surface water for irrigation of susceptible crops.

potato brown rot, introduction, import, spread, phytosanitary measures



Відмітила свій ювілей Філатова Наталія Костянтинівна — вчений у галузі ентомології, захисту та карантину рослин. Народилася 8 серпня 1948 року в с. Естонка Абхазької АРСР. У 1971 р. закінчила природничо-географічний факультет Ворошиловградського державного педагогічного інституту ім. Т.Г. Шевченка. Під час навчання Наталія Костянтинівна була членом Студентського наукового товариства; виконала широкий спектр робіт з ентомології. 1993 року закінчила навчання у Київському університеті ім. Т.Г. Шевченка за спеціальністю — автоматизація експериментальних досліджень. З 1972 по 1974 рр. — старший лаборант, молодший науковий співробітник Українського науково-дослідного інституту захисту ґрунтів від ерозії.

З 1975 року трудова й наукова діяльність Н.К. Філатової пов'язана з Інститутом захисту рослин НААН. Тут вона закінчила аспірантуру, працювала на посаді молодшого наукового співробітника лабораторії прогнозів, згодом — захисту зернових культур від шкідників. З 1993 р. — науковий співробітник відділу карантину рослин.

Наталія Костянтинівна виконала наукову роботу

Вітаємо!

щодо впливу ґрунтозахисної системи землеробства на динаміку чисельності ґрунтових шкідників. Досліджуючи захист зернових культур від шкідників, розробила методи діагностики життєдіяльності личинок трача та пошкодження ними колосових злаків за допомогою рентгенологічного аналізу, підготувала форми й таблиці щодо хлібних трачів для робочих журналів, пунктів сигналізації та прогнозу. Н.К. Філатова брала участь у впровадженні технології захисту пшениці озимої на півдні України, надавала науково-методичну допомогу дослідним станціям, установам, господарствам, обласним станціям захисту рослин.

Вона провадила також величезну науково-дослідну роботу з карантину рослин. Важливі її розробки: комп'ютерні бази даних щодо поширення карантинних шкідників в Україні; вдосконалення методів карантинної експертизи шкідників зернобобових культур; методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи; методи ентомологічної експертизи продуктів запасів; польова діагностика фомопсису соняшнику; зберігання зерна у газоподібному азотному середовищі для захисту від комірних шкідників; принципи формування національного «Переліку регульованих шкідливих організмів». Нею здійснено численні наукові дослідження особливостей розвитку в Україні небезпечного карантинного шкідника — західного кукурудзяного жука.

Н.К. Філатова — автор понад 50-ти опублікованих наукових робіт, зокрема трьох раціоналізаторських пропозицій, двох ДСТУ та понад 10-ти рекомендацій.

Колектив Інституту захисту рослин НААН щиро бажає Наталії Костянтинівні міцного здоров'я, бадьорості, особистого щастя, творчого натхнення та великих досягнень на ниві науки.

Вітаємо ювілярів!

Відмітила свій ювілей Федоренко Наталія Вікторівна — вчений у галузі аналітичної хімії та екології, кандидат сільськогосподарських наук. Народилася 6 серпня 1953 р. в Росії (Архангельська обл.). Вся її трудова та наукова діяльність (1970—2010 рр.) пов'язана з Інститутом захисту рослин НААН, лабораторією аналітичної хімії пестицидів: спочатку — сезонний працівник, лаборант, з 1979 р. — старший інженер-хімік, з 1989 р. — молодший, а з 2000 р. — старший науковий співробітник. У 1976 р. закінчила факультет агрохімії та ґрунтознавства Української сільськогосподарської академії.

Наталія Вікторівна розробляла методи визначення пестицидів різних хімічних груп та їх метаболітів в об'єктах навколишнього середовища, сумішей препаратів, що застосовувались у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Вона вивчала транслокацію та трансформацію пестицидів у рослинах і ґрунті, визначала сполуки групи хлорованих біфенілів і діоксинів — техногенних токсичних забруднювачів довкілля.

Результати багаторічних наукових досліджень Наталії Вікторівни знайшли своє відображення у підготовленій і 1999 року успішно захищеній дисертації на тему: «Обґрунтування екологічно безпечного застосування пестицидів при вирощуванні рису в Україні». У доробку науковця Н.В. Федоренко — майже 60 друкованих наукових праць, зокрема 20 методичних вказівок, рекомендацій, інструкцій та 2 патенти.



Співробітники Інституту захисту рослин НААН зичать Наталії Вікторівні міцного здоров'я, бадьорості, молодості душі, благополуччя, щастя, довгих років життя.

*Пускай Судьба по-прежнему ласкает,
Жизнь наполняет светом, добротой,
Любовь и счастье пусть не отцветают,
Печали дом обходят стороной...*



Виповнюється 75 років від дня народження Васечка Гліба Івановича — вченого в галузі ентомології та захисту рослин, кандидата біологічних наук.

Народився Г.І. Васечко 14 серпня 1938 року в Києві. У 1960 р. закінчив лісогосподарський факультет Української сільськогосподарської академії. Вся його трудова та наукова діяльність (до виходу на пенсію у 2002 р.) була пов'язана з Інститутом захисту рослин НААН. Наукові підрозділи, в яких він працював, постійно реформувалися: відділ ентомології — відділ лісової та садової ентомології — лабораторія стійкості сільськогосподарських культур проти шкідників. Працював на посаді молодшого, з 1969 р. — старшого, з 1989 — провідного наукового співробітника.

Гліб Іванович провадив наукові дослідження з розробки системи заходів, спрямованих на захист та підвищення стійкості карпатських лісів. Тут він порушив широке коло питань: біологія та причини масового розмноження стовбурних шкідників, господарські й хімічні заходи захисту, причини виникнення буреломів, стійкість лісу проти короїдів. За матеріалами досліджень була підготовлена й успішно захищена дисертація на тему: «Короїди та боротьба з ними в ялинових лісах Карпат» (науковий керівник — Д.Ф. Руднев). Як видатний вчений і спеціаліст по короїдах, Гліб Іванович відомий не тільки в Україні, а



й далеко за її межами. На прохання лісових організацій Грузії він брав участь у розробці заходів захисту від великих ялинових лубоїдів.

Г.І. Васечко багато займався вивченням факторів стійкості рослин проти шкідливих комах і виявив, що ними є тиск живиці й зміна її токсичності. Це дало підстави вважати, що деякі захисні речовини рослин можуть бути використані для синтезу нових інсектицидів. Вчений керував також темою «Інтегрований захист посівів сої від шкідливих комах».

Гліб Іванович був відповідальним виконавцем під час впровадження наукових розробок із захисту лісових насаджень у Чорнобильському лісгоспзагу на площі понад 50 тис. га з економічним

ефектом понад 30 тис. крб (розцінки 1980-х років) та системи захисту сої від шкідників на площі 100 га з ефектом 145 крб/га.

Г.І. Васечко — автор близько 100 наукових праць, зокрема опублікованих в іноземних джерелах, співавтор тритомника «Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений» (1973—1975; 2-е изд. — 1987—1989), «Довідника із захисту рослин» (1999). Має авторське свідоцтво.

Співробітники Інституту захисту рослин НААН щиро вітають Гліба Івановича з ювілеєм, зичать міцного здоров'я, бадьорості, благополуччя, щастя та довголіття.