

КАРАНТИН **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН**

№12
Грудень
2013 р.

Закритий ґрунт



**ФАГОТЕРАПІЯ
БАКТЕРІОЗІВ**
(стор. 14)



**ЗКЖ —
ЗОНИ МОЖЛИВОГО
ПОШИРЕННЯ**
(стор. 17)



**ЧОРНІ ПЛЯМИСТОСТІ
НА ТРОЯНДАХ**
(стор. 24)

У номері

Наукові дослідження

- 1** Штучний комплексний інфекційний фон: основи його створення
Лісовий М.П., Афанасьєва О.Г., Лісова Г.М., Довгаль З.М., Бойко І.А.
- 5** Стійкість сортів ріпаку озимого проти бактеріозу коренів
Антоненко О.Ф., Ничипорук О.М., Панченко Ю.С., Гаврилюк Л.Л.
- 24** Особливості прояву чорної плямистості на трояндах
Крезуб В.М., Кирик М.М., Пиковський М.Й.

Засоби і методи

- 7** Бур'яни в посівах нуту
Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В.
- 10** Вплив різноглибинного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів цукрових буряків
Бойчук О.В.

Закритий ґрунт

- 14** Фаготерапія бактеріозів
Заїка С.А., Харіна А.В., Шаповал М.О., Будзанівська І.Г., Поліщук В.П.

Карантин

- 17** Моніторинг західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte
Борзих О.І., Скрипник Н.В., Філатова Н.К., Жуйборода О.В.
- 21** Американський білий метелик: розвиток в умовах Кіровоградської області
Романченко В.О., Челомбітко А.Ф., Саранча Л.В., Біляков В.В.



ПАМ'ЯТІ УСТІНОВОЇ АЛЬВИНИ ФЕДОРІВНИ

7 грудня 2013 року пішла із життя Устінова Альвіна Федорівна — вчений у галузі захисту та карантину рослин, кандидат сільськогосподарських наук.

Народилася Альвіна Федорівна 6 лютого 1944 року в селищі Будьонівка Пролетарського району Ростовської області. 1967 року закінчила факультет захисту рослин Харківського сільськогосподарського інституту ім. В.В. Докучаєва. Протягом 1967—1977 рр. працювала фітопатологом на Сквирському дослідному полі (Київська обл.) на посадах старшого лаборанта, молодшого та старшого наукового співробітника. Тут вона провадила дослідження щодо захисту овочевих культур від хвороб, результати яких були відображені в 15-ти статтях.

З 1978 по 1992 рр. А.Ф. Устінова працювала на Республіканській станції юних натуралістів — методист, завідувач ботаніко-рослинницького та сільськогосподарського відділів. Маючи фахові знання та досвід роботи, допомагала вчителям біології середніх шкіл, працівникам позашкільних установ, зокрема станцій натуралістів, в організації роботи у відкритому та закритому ґрунті, чим сприяла вихованню інтересу до сільського господарства.

Альвіна Федорівна була нагороджена Грамотами Мініс-

терства народної освіти України, срібною медаллю ВДНГ СРСР. За результатами роботи в гуртках юннатів та на навчально-дослідних ділянках закритого ґрунту опублікувала понад 30 статей. 17 її робіт методичного плану опубліковані у видавництвах «Радянська школа», «Освіта» та в журналі «Рідна природа».

З 1992 р. й до останніх днів життя А.Ф. Устінова свою трудову та наукову діяльність пов'язала з Інститутом захисту рослин НААН, з відділом карантину рослин. Спочатку молодший, а з 2004 р. — старший науковий співробітник. Впродовж нетривалого часу виконувала обов'язки завідувача відділу. Проводила наукові дослідження з обґрунтування закономірностей проникнення й поширення на території України карантинних бур'янів та розробки заходів їх контролю. Під науковим керівництвом академіка НААН О.О. Іваценка підготувала і 2008 року успішно захистила дисертацію на тему «Морфолого-біологічні особливості гумаю (*Sorghum halepense* (L.) Pers) та розробка системи його контролювання в Степу України». З проблеми карантину рослин нею опубліковано 80 наукових праць. Вона також є автором ДСТУ гербологічної, мікологічної, бактеріологічної та вірусологічної експертиз об'єктів регулювання.

Пам'ять про Альвіну Федорівну Устінову завжди житиме в пам'яті тих, хто її знав та працював разом із нею.

Колектив Інституту захисту рослин НААН

УДК:632.938+633.11

© М.П. Лісовий, О.Г. Афанасьєва, Г.М. Лісова, З.М. Довгаль, І.А. Бойко, 2013

ШТУЧНИЙ КОМПЛЕКСНИЙ ІНФЕКЦІЙНИЙ ФОН:

основи його створення за селекції пшениці озимої на групову стійкість проти основних грибних збудників хвороб

На основі власних досліджень і попередніх робіт лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин проти хвороб запропоновано технологію створення штучного комплексного інфекційного фону (ШКІФ) збудників бурої іржі, септоріозу листя, церкоспорельозної прикореневої гнилі та провокаційного фону збудника борошністої роси на рослинах пшениці озимої. Застосуванням даної технології можна зменшити конкуренцію між збудниками, яка виникає за інокуляції рослин, та одержати необхідний рівень розвитку хвороб для достовірної оцінки групової стійкості пшениці.

пшениця озима, штучний комплексний інфекційний фон, збудники хвороб, групова стійкість

Для оцінки вихідного та селекційного матеріалу за ознакою стійкості проти хвороб його досліджують в умовах безпосереднього контакту з фітопатогенами на жорстких природних чи штучно створених інфекційних (провокаційних) фонах розвитку хвороб. Вважається, що для об'єктивної оцінки сортів зразків достатнім є такий рівень фону, за якого ураженість сортів-еталонів сприйнятливості становить не менше 50% [1]. Важливе значення у створенні таких умов мають як оптимальні для розвитку та поширення патогенів погодні умови, так і високе інфекційне навантаження (наявність достатньої кількості початкового інфекційного матеріалу) [2].

Природні інфекційні фони з успіхом використовують там, де екологічні умови сприяють постійному підтримуванию популяції збудника хвороби в агроценозі (наприклад, борошніста роса на пшениці в центральних і західних областях України), а також в окремі роки за епіфітотійного розвитку тієї чи іншої хвороби.

Створення провокаційного фону — це заходи створення максимально сприятливих умов для контакту і зараження досліджуваних рослин природними популяціями збудників хвороб. До таких заходів належать:

М.П. ЛІСОВИЙ,
доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України

О.Г. АФАНАСЬЄВА,
кандидат сільськогосподарських наук

Г.М. ЛІСОВА,
кандидат біологічних наук

З.М. ДОВГАЛЬ,
старший науковий співробітник

І.А. БОЙКО,
науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН

— регулювання строків висіву таким чином, щоб сумістити найбільш сприятливу для інокуляції фазу розвитку рослин із періодом поширення збудника в природі, чи подовжити тривалість контакту рослини і збудника;

— висів поряд із дослідними ділянками сортів, гібридів чи ліній, дуже сприйнятливих до того чи іншого патогена, які в природних умовах уражуються раніше й сильніше за інші і тому можуть бути накопичувачами інфекції та осередками її розповсюдження [2].

Штучні інфекційні фони — це штучно організований розвиток та прояв тієї чи іншої хвороби на дослідних зразках, що є результатом штучного нанесення інфекції і створення оптимальних умов для її реалізації. Такі інфекційні фони забезпечують гарантований контакт рослин з патогенами, рівномірне нанесення та розподіл інфекції на вегетуючих рослинах і в результаті — більшу достовірність випробування стійкості зразків [2].

Особливості створення інфекційних фонів збудників хвороб різні, але всі вони базуються на загальних правилах. Для вдалої інокуляції рослин при селекції їх на стійкість проти збудників хвороб можна виділити такі важливі фактори:

1. Інокулюм має бути високої якості і за складом рас та штамів бути аналогічним тому, що є в ареалі його майбутнього вирощування.

2. Для забезпечення об'єктивних доборів стійкого селекційного матеріалу інокулюм слід наносити на рослину-живителя рівномірно і в оптимальній концентрації.

3. Умови навколишнього середовища під час інокуляції та інкубаційного періоду мають бути оптимальними для розвитку конкретного патогена [3, 4, 5].

Методи створення штучних інфекційних фонів передбачають: дослідження внутрішньої структури фітопатогенів; формування банку як широко розповсюджених, так і потенційно небезпечних штамів патогенів; напрацювання інокулюму і розробку методів його тривалого зберігання; розробку способів зараження рослин та методів виявлення стійких форм; одержання нащадків для залучення їх у наступний етап селекційного процесу.

У селекційній практиці доцільно провадити добори на стійкість водночас проти кількох хвороб. У зв'язку з цим постає потреба у комбінованому інфікуванні рослин. Комбіновані інфекційні фони створюють за допомогою послідовної інокуляції рослин збудниками різних хвороб з урахуванням етапів онтогенезу рослин-живителів та біологічних особливостей патогенів.

Створення стійкого сорту проти одного, а тим більше — кількох патогенів, потребує застосування взаємодоповнюючих методів на рівні макро- і мікродосліджень. Як зазначає Рассел [6], для створення сортів з високою стійкістю необхідно мати спеціальні селекційні програми, у яких зберігаються лише ті рослини, що характеризуються високою груповою стійкістю. Ключовим моментом є методи створення штучних комплексних інфекційних фонів (ШКІФ) для оцінки стійкості рослинного матеріалу на всіх етапах селекційного процесу.

Створення ШКІФ з використанням інфекційного матеріалу збудників різних хвороб на одному рослинному матеріалі, який досліджується протягом одного вегетаційного сезону

ну, дає змогу виявити зразки з ознакою групової стійкості.

Створення сортів і гібридів, що характеризуються груповою стійкістю проти патогена, вимагає знання теоретичних та методичних основ імунології і селекції, що базуються на:

- чітких знаннях закономірностей мінливості збудників хвороб і особливостей виникнення епіфітотій;

- ідентифікації генів, що контролюють властивості вірулентності;

- вивченні діапазонів вірулентності генів щодо генів стійкості;

- створенні банків генів вірулентності;

- володінні методами масового напрацювання інокулюму для зараження вихідного і селекційного матеріалу;

- вибору складу найбільш поширених і потенційно небезпечних генів вірулентності для наступного застосування рас з цими генами при створенні штучних інфекційних фонів;

- володінні методами одночасного зараження патогенами селекційного матеріалу для відбору рослин з груповою стійкістю;

- виборі місця і етапу селекційного процесу, де найбільш доцільно створювати штучний інфекційний фон;

- формуванні банків генів стійкості щодо генів вірулентності окремих патогенів [7].

Однією з ключових проблем під час застосування ШКІФ є різні форми взаємодії збудників хвороб між собою та з рослиною-живителем, в результаті чого оцінка групової стійкості сорту може бути недостовірною.

При застосуванні ШКІФ для створення сортів з груповою стійкістю проти патогенів слід уникати конкуренції видів збудників. Для запобігання цьому явищу необхідно враховувати біологічні особливості розвитку збудників і не робити одночасного зараження рослин.

Методика досліджень. Для створення штучних інфекційних фонів співробітники лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин проти хвороб Інституту захисту рослин НААН кожного року формують штучну популяцію патогенів на основі збору інфекційного матеріалу на посівах пшениці озимої в різних регіонах України та даних про расовий і штамовий склад збудників борошнистої роси (*Blumeria graminis* DC

Speer f. sp. tritici E.M. Marchal), бурой іржі (*Puccinia recondita f. sp. tritici* Rob. et Desm.), септоріозу (*Septoria tritici* Rob. et Desm.) та церкоспорельозної гнилі (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton).

ШКІФ патогенів створювали на дослідній ділянці Інституту захисту рослин (дослідні поля Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ в смт Глеваха Васильківського району Київської обл.).

Обліки ураженості рослин церкоспорельозною прикореневою гниллю здійснювали за загальноприйнятою методикою А.Ф. Коршунової [8]. Інфекційний матеріал збирали під час маршрутних обстежень за методикою Т.Г. Зражевської [9]. Інтенсивність ураження рослин визначали за умовною шкалою Т.Г. Зражевської та ін. [9]. Виділення в чисту культуру та напрацювання інфекційного матеріалу провадили за методикою В.І. Білай [10].

Обліки ураженості рослин борошнистою россою та збір інфекційного матеріалу виконували за методикою Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхазі та ін. [11]. Для ідентифікації расового складу патогена використовували загальноприйнятну методику В.І. Кривченка [12].

Обліки ураженості рослин септоріозом провадили за методикою Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхазі та ін. [11]; збір та напрацювання інфекційного матеріалу, виділення в чисту культуру — за загальноприйнятою методикою Г.М. Пижикової [13]. Фізіологічну спеціалізацію популяції *S. tritici* визначали згідно з методикою А.А. Саніної [14].

Обліки ураженості рослин буррою іржею провадили за методикою Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхазі та ін. [11]; збір та напрацювання інфекційного матеріалу, виділення в чисту культуру — за рекомендаціями М.П. Лісового, В.К. Пантелєєва [15]. Раси збудника буррої іржі пшениці ідентифікували за міжнародним ключем Mains E.V., Jakson H.C. [16].

Штучні інфекційні фони збудників септоріозу, буррої іржі, церкоспорельозу створювали за методиками Л.Т. Бабаянц, А. Мештерхазі та ін. [11].

Технологія створення штучного комплексного інфекційного фону.

Схему технології створення ШКІФ на пшениці озимій в польових умовах наведено на рисунку.

Збудник борошнистої роси розвивається з осені (оптимальна тем-

пература повітря 18—20°C) і продовжує інтенсивний розвиток до фази трубкування. Проростання конідій та подальший розвиток хвороби потребують досить високої вологості повітря, оптимальне значення вологості — 80—100%. Проте наявність краплинної вологи не сприяє розвитку збудника борошнистої роси.

У Північному і Центральному Ліссестепу України умови, сприятливі для розвитку збудника *B. graminis*, проявляються майже щорічно. Через це відпадає необхідність штучного напрацювання інфекційного матеріалу для інокуляції. Для підсилення ураження борошнистою россою необхідно створювати провокаційний фон, висіваючи високосприйнятливими сортами пшениці озимої між досліджуваними зразками. Для накопичувачів інфекції використовували сприйнятливими сортами-заражувачі: Еритроспермум-15, Хань і Хуньдандь (Китай), які висівали впоперек ділянок.

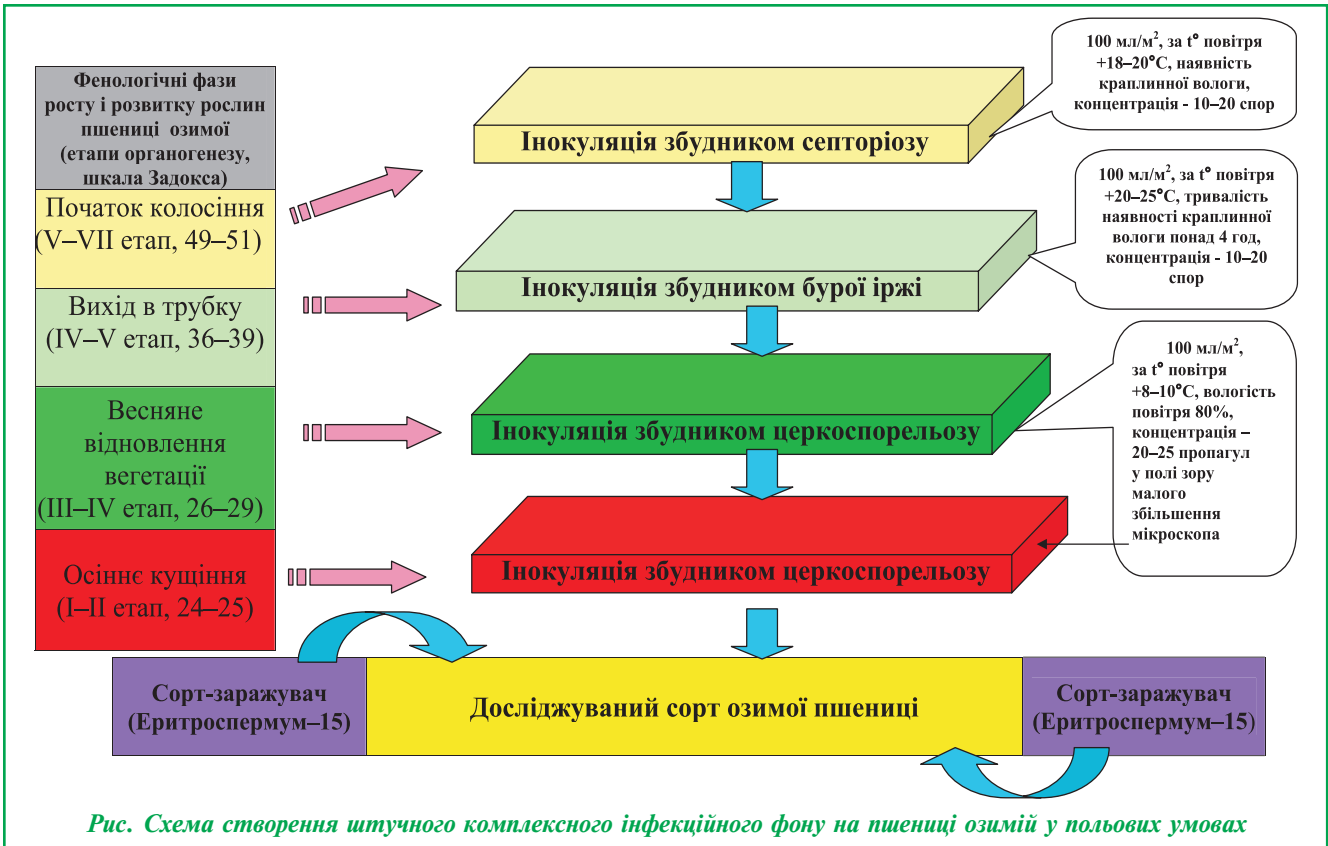
Перед інокуляцією в робочу суспензію спор додавали прилипач Твін-80 із розрахунку 2—3 краплі на 200 мл суспензії.

Застосування ШКІФ є обов'язковим заходом, що забезпечує об'єктивну оцінку і добір стійкого селекційного матеріалу.

Особливістю штучних інфекційних фонів патогенів є те, що їх створення вимагає оцінювати стійкість селекційних матеріалів проти найбільш розповсюджених і вірулентних рас патогенів, які паразитують в зоні майбутнього вирощування сорту.

Результати досліджень. Прикладом застосування наведеної методики створення ШКІФ є дослідження 6-ти колекцій пшениці озимої протягом останніх 5-ти років на наявність групової стійкості проти основних збудників хвороб. Зразки були надані Національним центром генетичних ресурсів рослин України при Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НАНУ (НЦГРРУ).

Протягом 2009—2011 рр. у колекційному розсаднику проаналізовано 303 зразки (три колекції) пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Ще за 140-ка зразками (три колекції) продовжуються дослідження. У колекції зразки з різних країн світу — України, Росії, США, Китаю, Канади, Німеччини, Франції, Болгарії, Польщі, Чехії, Румунії, Сербії, Данії, Казахстану, Молдови, Узбекистану, Ірану, Грузії, Австрії, Туркменистану, Чехії, Угорщини, Великобританії.



У результаті досліджень зразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження з використанням ШКІФ основних патогенів, нами виділено джерела стійкості проти збудників листових хвороб та церкоспорельозної прикореневої гнилі. У таблиці 1 наведено результати досліджень за трьома колекціями.

У колекції 2008/2009/2011 рр. (117 зразків) 49 зразків виявили стійкість проти борошнистої роси, 24 — проти бурої іржі, 11 — проти церкоспорельозу та 6 — проти септоріозу листя.

Серед 80-ти зразків пшениці озимої колекції 2010/2011/2012 рр. виявилися 80 зразків стійкими проти церкоспорельозу, 20 — бурої іржі, 12 — септоріозу листя та 14 — борошнистої роси.

У колекції з 116-ти зразків пшениці озимої, що досліджували в період 2009/2011 рр., 74 зразки стійкі

проти борошнистої роси, 71 — бурої іржі, 45 — церкоспорельозу та 32 — септоріозу листя.

Більш цінними для селекціонерів є зразки, що характеризуються груповою стійкістю проти двох-трьох збудників хвороб.

За результатами досліджень колекції пшениці озимої у 2008—2012 рр. виділено 11 джерел різного еколого-географічного походження, які характеризуються груповою стійкістю проти збудників бурої іржі, септоріозу, борошнистої роси та церкоспорельозу. Серед них сорти Хмельничанка (Україна), Фіделіус (Росія), Webster (Канада), Bill (Данія), зразки Akratos, Dromos, Perfekt/WW 3449, Samurai (Німеччина), зразок OR 9801757 (США), Isidora (Сербія) та зразок MV Kolo MV417-03 (Угорщина) (табл. 2).

Але, залучаючи до селекційного процесу сорти Хмельничанка, Фіделіус та Isidora, слід враховувати,

що за даними літератури вони мають низьку морозостійкість: на рівні нижче середньої у двох перших сортів та дуже низької у сорту Isidora [18].

Сорти Samurai та Dromos також мають ознаки слабкозимостійкості та слабкопосухостійкості при показниках групової стійкості проти чотирьох збудників хвороб.

У літературі підтверджуються дані щодо високої стійкості проти борошнистої роси сорту Akratos, але він слабкозимостійкий та слабкопосухостійкий [18]. Селекціонерам варто звернути увагу на сорт Webster, який за даними літератури [19] має стійкість проти бурої іржі та є високоврожайним.

Таким чином, нами розроблено метод використання ШКІФ для виявлення зразків пшениці озимої з груповою стійкістю проти чотирьох основних хвороб. Ефективність його використання доведена експериментально при дослідженні стійкості сортозразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження з колекції, наданої НЦГРРУ, проти групи збудників хвороб. У польових умовах на штучному комплексному інфекційному фоні виділено 11 сортозразків пшениці озимої, які мають групову стійкість проти чотирьох збудників хвороб.

1. Характеристика колекційного матеріалу за стійкістю проти хвороб із застосуванням ШКІФ

Роки досліджень колекцій	Всього зразків	Кількість і відсоток стійких сортів проти збудників хвороб							
		борошниста роса		септоріоз		бура іржа		церкоспорельоз	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
2008/2009/2011	107	49	45,8	6	5,6	24	22,4	11	10,3
2010/2011/2012	80	14	17,5	12	15,0	20	25	30	37,5
2009/2011	116	74	63,8	32	27,6	71	61,2	45	38,8



ВИСНОВКИ

При застосуванні ШКІФ для створення сортів з груповою стійкістю проти найбільш поширених патогенів слід уникати конкуренції між видами збудників захворювань. Для запобігання цьому явищу необхідно враховувати біологічні особливості розвитку збудників і дуже важливо — правильно обрати фази розвитку рослин для інюкації.

Створення штучних інфекційних фонів з використанням штучної популяції патогенів дає можливість у короткі терміни підібрати цінні джерела стійкості як із моногенним, так і полігенним контролем цієї ознаки. За оцінювання гібридного матеріалу ця робота дає змогу вибракувати нащадків на перших етапах селекції, що забезпечує економію часу селекціонера при створенні стійких сортів і попереджає невдачі при доборі. Тому інфекційні штучні фони мають стати і вже стають невід'ємною частиною селекційного процесу.

Експериментально доведено ефективність використання ШКІФ на етапі виділення джерел з ознакою групової стійкості. Виділено 11 джерел різного еколого-географічного походження, що характеризуються груповою стійкістю проти збудників бурої іржі, септоріозу, борошнистої роси та церкоспорельозу. Це сорти Хмельничанка (Україна), Фіделіус (Росія), Webster (Канада), Bill (Данія), зразки Akrotos, Dromos, Perfekt/WW 3449 та Samurai (Німеччина), зразок OR 9801757 (США), Isidora (Сербія) та зразок MV Kolo MV417-03 (Угорщина).

ЛІТЕРАТУРА

1. Довідник із захисту рослин / Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильев В.П. та інші ; за ред. М.П. Лісового — К.: Урожай, 1999. — 744 с.
2. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів : навчальний посібник ; за ред. В.В. Кириченка та В.П. Петренко. — Х.: Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2012. — 320 с.
3. Імунітет рослин / Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелеев В.К., Слюсаренко О.М. — К.: Колодів, 2004. — 303 с.
4. Лісовий М.П. Методичні основи створення штучних інфекційних фонів патогенів в селекції на стійкість / М.П. Лісовий, Г.М. Лісова // Захист і карантин рослин. — 2004. — № 50. — С. 41—51.
5. Кириленко В.В. Обґрунтування створення комплексних штучних інфекційних фонів патогенів при селекції пшениці на групову стійкість / В.В. Кириленко, О.Г. Афанасьєва // Вісник аграрної науки. — 2007. — №7. — С. 49—52.
6. Рассел Г.Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Рассел Г.Э. — М.: Колос, 2005. — 421 с.

2. Стійкість сортівзразків пшениці озимої проти групи хвороб (Київська обл., смт Глеваха, 2008—2012 рр.)

№ п/п	Назва зразка	Походження	Борошнеста роса	Септоріоз	Буро іржа	Церкоспорельоз	
			стійкість до хвороб, бал			розвиток хвороби, %	кількість стійких рослин, %
1	Webster	CAN	7	6	7	31,0	100
2	Bill	DNK	7	6	7—6	40,0	75
3	Isidora	SCG	7	6	7	43,0	73
4	Хмельничанка	UKR	6	6	8	43,2	66
5	Фіделіус	RUS	7	6	8	43,2	60
6	Akrotos	DEU	7	7	8	25,0	100
7	Dromos	DEU	7	7	7	41,6	75
8	MV Kolo.MV417-03	HUN	7	6	7	29,2	100
9	OR 9801757	USA	7	6	8	14,5	100
10	Perfekt/WW 3449	DEU	7	7	8	45,0	66
11	Samurai	DEU	7	6	8	38,3	75

7. Лісовий М.П. Стан та перспективи селекції на стійкість щодо збудників основних хвороб рослин в Україні / М.П. Лісовий // Вісник аграрної науки. — 2000. — №12. — С. 70—72.

8. Коршунова А.Ф. Защита пшеницы от корневых гнилей / Коршунова А.Ф., Чумаков А.Е., Щечкохихина Р.И. — Л.: Колос, 1976. — 184 с.

9. Зражевская Т.Г. Особенности проявления церкоспореллезной гнили озимой пшеницы / Т.Г. Зражевская // Микология и фитопатология. — 1982. — Т. 16. — Вып. 1. — С. 54—56.

10. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии / Билай В.И. // Справочник. — К.: Наукова думка, 1982. — 551 с.

11. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ / [Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др.]. — Прага, 1988. — 322 с.

12. Кривченко В.И. Изучение устойчивости злаковых культур к мучнистой росе / Кривченко В.И. — Л., 1980. — 80 с.

13. Пижикина Г.В. Методы оценки устойчивости селекционного материала и сортов пшеницы к септориозу / Пижикина Г.В., Санина А.А., Супрун Л.М. — М., 1989. — 41 с.

14. Санина А.А. Физиологическая специализация *Septoria tritici* Rob. et. Desm. // Микология и фитопатология. — 1991. — Т. 25. — Вып. 4. — С. 338—342.

15. Науково-методичні основи створення банку генів стійкості пшениці до збудника бурої листової іржі / Методичні рекомендації [укладачі: М.П. Лісовий, В.К. Пантелеєв]. — Харків, 2000. — 35 с.

16. Mains E.B. Physiologic specialization in the leaf rust wheat *Puccinia triticina* Erikss. / E.B. Mains, H.C. Jackson // Phytopathology. — 1926. — №16. — P. 89—119.

17. Zadoks J.C. Десятичний код для стадії росту хлібних злаків / Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. // Phytologie phytopharmacie. — 1977. — № 26. — P. 129—140.

18. Рябчун Н.І. Формування ознакових колекцій та колекцій сортів-еталонів за ознакою зимостійкості у озимих злаків / Н.І. Рябчун // Селекція та насінництво. — 2012. — Вип. 101. — С. 254—263.

19. Кір'ян В.М. Вихідний матеріал для селекції пшениці озимої на стійкість до борошнистої роси та бурої іржі / В.М. Кір'ян // Серія рослинництво, селекція і насінництво, плодочивництво. — 2009. — № 4. — С. 17—25.

Лесовой М.П., Афанасьєва О.Г., Лесова Г.М., Довгаль З.Н., Бойко І.А.

Искусственный комплексный инфекционный фон: основы создания при селекции пшеницы озимой на групповую устойчивость к основным грибным возбудителям болезней

На основании собственных исследований и предыдущих работ лаборатории иммунитета сельскохозяйственных растений к болезням показана технология использования искусственного комплексного инфекционного фона (ИКИФ) возбудителей бурой ржавчины, септориоза листьев, церкоспореллеза и провокационного фона возбудителя мучнистой росы на растениях пшеницы озимой. При правильном использовании данной схемы можно уменьшить конкуренцию возбудителей и получить необходимый уровень развития болезней для достоверной оценки групповой устойчивости пшеницы.

пшеница озимая, искусственный комплексный инфекционный фон, групповая устойчивость

Lysovyi M.P., Afanasieva O.G., Lisova G.M., Dovgal Z.M., Boiko I.A.

Complex infectious artificial background: bases for its creating during selection of winter wheat for resistance to basic fungal pathogens

On the basis of previous studies and works of laboratory crops immunity to diseases we have suggested the technology for creating complex infectious artificial background (CIAB) of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. et Desm., *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton and provocative background of powdery mildew pathogen (*Blumeria graminis* DC Speer f. sp. *tritici* E.M. Marchal) on winter wheat plants. During the application of this technology we could reduce competition between pathogens on inoculated plants and obtain the necessary level of disease development for reliable appraisal of group stability of wheat.

winter wheat, complex infectious artificial background, group stability

Рецензент:
Нікішичева К.С., кандидат біол. наук
Інститут захисту рослин НААН

СТІЙКІСТЬ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО ПРОТИ БАКТЕРІОЗУ КОРЕНІВ

Висвітлено результати оцінки сортів ріпаку озимого вітчизняної та закордонної селекції. Дослідження дали можливість відібрати стійкі проти бактеріозу коренів сорти ріпаку озимого для селекції.

ріпак озимий, сорти, бактеріоз коренів, стійкість

Ріпак — надзвичайно цінна кормова культура. Під час переробки 100 кг насіння одержують, крім 38—41 кг олії, ще й 55—57 кг макухи (що містить 32—34% добре збалансованого за амінокислотним складом білка та 10—18% жиру) або шроту (34—38% білка і лише 2—5% жиру). Він є важливою кормовою культурою та цінним попередником, який використовують як сидерати. Ріпак — основна культура для виробництва біопалива [1, 2]. В українському сільському господарстві це одна з найрентабельніших культур. Відтак інтерес до технологічних аспектів вирощування ріпаку не зменшується, стосується це й системи його захисту від шкідливих організмів.

До істотного зменшення продуктивності сучасних сортів та гібридів як озимого, так і ярого ріпаку призводять хвороби [3]. З літературних джерел відомо, що до найбільш поширених хвороб в Україні належать альтернаріоз, чорна ніжка, снігова плісень, несправжня борошниста роса (пероноспороз), фомоз, тифульоз, тобто грибні хвороби. Щодо бактеріальних та вірусних хвороб дослідження і наукові дані малочисельні. Недотримання основних вимог технології вирощування ріпаку (попередник, оранка, якісна сівба), а особливо високе насичення сівозмін цією культурою (що спостерігається в останні роки) призводить до збільшення відсотка рослин, уражених саме бактеріальними збудниками, які є не менш шкідливими, ніж грибні. В останні роки набуває поширеності бактеріоз коренів, збудниками якого є бактерії *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson, *Pseudomonas fluorescens* Migula pv. *napi* Peregurkin [4–8]. Поширення хвороби у

О.Ф. АНТОНЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

О.М. НИЧИПОРУК,
Ю.С. ПАНЧЕНКО,
студенти магістратури за
дослідницькою спеціалізацією
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

Л.Л. ГАВРИЛУК,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН
України

2007—2009 рр. становило 10—67%, а розвиток — 0,5—18% [9].

Бактеріоз коренів поширений у всіх зонах вирощування ріпаку озимого. Джерелом інфекції є неперегнилі уражені рештки капустияних рослин тощо. Поширенню збудників бактеріозу сприяють комахи (ріпаковий трач, капуста муха, клопи та ін.), вітер, дощ. Оптимальна температура для зараження — +10—25°C [10, 11]. Проявляється хвороба з осені у фазі 7—8 листків. Розвитку хвороби сприяють ранні строки сівби, оголення кореневої шийки, надмірне азотне живлення рослин з осені, утворення притертої льодової кірки взимку та на початку весни. Ознаками ураження є утворення порожнини біля кореневої шийки, в результаті якої серцевина набуває бурого забарвлення. Навесні корені уражених рослин ослизнюються і розм'якшуються, розетка листків легко відокремлюється від кореня, рослини в'януть, жовтіють і відмирають [12, 13].

Інкули уражені рослини починають формувати нові листки за рахунок запасу органічних речовин у головці кореня, але вони не досягають нормальних розмірів, в'януть і засихають. За сприятливих умов зимівлі уражені рослини плодоносять, проте урожайність знижується на 40—50%.

Найрадикальнішим заходом обмеження шкідливості хвороб є використання стійких сортів та гібридів,

що дає змогу знизити інтенсивність їх розвитку в 3—4 рази, зменшити обсяги застосування пестицидів на 50%, виключити відповідно операції із технологічного процесу, не втрачаючи при цьому продуктивність культури [9]. Створення нових сортів не можливе без реальної оцінки їх стійкості проти хвороб, що й визначило мету досліджень.

Мета досліджень. Відбір стійких проти бактеріозу коренів сортів ріпаку озимого для селекційного процесу.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження провадили в умовах природного інфекційного фону на дослідному полі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» у 2011—2013 рр.

Сіяли сорти ріпаку озимого 25—27 серпня. Попередник — пшениця озима. Розмір облікової ділянки — 5 м², повторення 4-разове.

Спостерігали за розвитком рослин ріпаку озимого протягом вегетації. На третій день після сходів визначали енергію проростання, на шостий — польову схожість. Перед початком зими і перед збиранням урожаю візуально оцінювали ураження ріпаку озимого бактеріозом коренів. Для цього з кожної ділянки викопували по 10 рослин, розрізали прикореневі стебла та визначали ураження бактеріозом.

У схему досліду були включені сорти ріпаку: Митницький 2, Ландар, Надія, Федорівський поліпшений, Тисменицький, Чорний велетень, Атлант.

Результати досліджень. За одержаними результатами, серед досліджуваних сортів ріпаку озимого не виявлено значної різниці за посівними якостями насіння — енергією проростання та польовою схожістю. Відповідні значення цих показників становили 78—88% та 81—92% (табл. 1).

У фазі 7—8 листків (осінній облік) найбільше уражені бактеріозом коренів сорти Тисменицький і Атлант — 12,0 і 10,0% відповідно, тоді як уражених рослин сортів

1. Енергія проростання та польова схожість сортів ріпаку озимого (середнє за 2011–2012 рр.)

Сорт	Енергія проростання, %	Польова схожість, %
Митницький 2	80	89
Ландар	82	85
Надія	88	92
Федорівський поліпшений	78	82
Тисменицький	80	83
Чорний велетень	81	85
Атлант	78	81

Митницький 2 і Ландар взагалі не виявлено (табл. 2). Сорти Надія, Федорівський поліпшений, Чорний велетень займали проміжну позицію, ураження не перевищувало 7%.

Аналогічні тенденції спостерігали і за повторного обліку перед збиранням урожаю культури. Для сортів Тисменицький і Атлант ураження хворобою було максимальним і становило 17,0 та 15,0% відповідно (табл. 3). Значне ураження (10,0%) спостерігали і у сорту Чорний велетень. Решта досліджуваних сортів ріпаку озимого характеризувалися високою стійкістю проти бактеріозу коренів — розвиток хвороби не перевищував 5%.

За обстеження сортів Митницький 2 та Ландар загинули рослини не виявлено, проте було відмічено пригнічення відповідно двох рослин та однієї рослини із 40-ка обстежених (табл. 3). За розрізування кореня цих рослин виявлено пошкодження прихованохоботником з ознаками бактеріального ураження. Випадіння рослин виявлено на сортах: Надія, Федорівський поліпшений та Чорний велетень — по 2 рослини; на сорті Атлант — 3 рослини; на сорті Тисменицький — 4 рослини.

ВИСНОВКИ

Бактеріоз коренів є однією з небезпечних хвороб ріпаку озимого, втрати від якого можуть сягати 50%.

Найстійкішими проти хвороби виявилися сорти: Митницький 2, Ландар, Надія, Федорівський поліпшений (селекції НУБіП України), розвиток хвороби на яких не перевищував 5–7%.

Сорти Тисменицький, Чорний Велетень, Атлант виявилися менш стійкими проти бактеріозу коренів і їх ураження становило 10–17%.

Виділені стійкі проти бактеріозу коренів сорти ріпаку озимого

2. Оцінка стійкості сортів ріпаку озимого проти бактеріозу коренів (осінній облік 2011–2012 рр.)

Варіанти дослідю	Кількість обстежених рослин, шт.	Виявлено рослин, уражених бактеріозом коренів, шт.	Уражено, %
Митницький 2	40	0	0
Ландар	40	0	0
Надія	40	2	5,0
Федорівський поліпшений	40	3	7,0
Тисменицький	40	5	12,0
Чорний велетень	40	3	7,0
Атлант	40	4	10,0

3. Оцінка стійкості сортів ріпаку озимого проти бактеріозу коренів (передзбиральний період 2012–2013 рр.)

Варіанти дослідю	Кількість обстежених рослин, шт.			Розвиток хвороби, %
	всього	загинули	уражені	
Митницький 2	40	0	2	5
Ландар	40	0	1	2,5
Надія	40	2	0	0
Федорівський поліпшений	40	2	0	0
Тисменицький	40	4	3	17
Чорний велетень	40	2	2	10
Атлант	40	3	3	15

можуть бути використані в селекції нових сортів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А.; за ред. О.І. Інченко. — Київ: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.

2. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В.; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. — Львів: НВФ «Українські технології», 2010. — 1088 с.

3. Стратегічні культури / С.О. Трибель, С.В. Ретьман, О.І. Борзих, О.О. Стригун; за ред. С.О. Трибеля.- К.: Фенікс, Колобіг, 2012. — 368 с.

4. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин / Гвоздяк Р.І., Пасічник Л.А., Яковлева Л.М. та ін.; за ред. В.П. Патики — К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2011. — 444 с.

5. Довідник із захисту рослин; За ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 743 с.

6. Зробок О.М. Біологічна стійкість проти збудників хвороб і продуктивність сортів ріпаку ярого в агроекологічних умовах Полісся // О. Зробок, С. Боборусь // 36. наук. праць Уман. держ. аграр. ун-ту. — 2009. — Вип. 71. — № 1. — С. 78–85.

7. Бактеріальні хвороби ріпаку / О.М. Захарова, М.Д. Мельничук, Л.А. Данкевич, В.П. Патики // Мікробіол. журн. — 2012. — 74, № 6. — С. 46–52.

8. Технологія вирощування озимого і ярого ріпаку / І.Д. Ситник // Посібник українського хлібороба. — 2008. — С. 77–90.

9. Трибель С.О. Проблеми фітосанітарії ріпаку та підвищення ефективності захисних заходів / С.О. Трибель, О.О. Стригун // Агрон. — №1. — Лютий. — 2013. — С. 118–128.

10. Технологія вирощування і захисту ріпаку / М.П. Секун, О.М. Лапа, І.Л. Марков та ін.;

за ред. М.П. Секуна та О.М. Лапи. — Укр. акад. аграрних наук, Інститут захисту рослин, Національний аграрний університет, 2008. — 62 с.

11. Микроорганизмы — возбудители болезней растений / Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. [и др.]. — К.: Наук. думка, 1988. — 552 с.

12. Практикум із сільськогосподарської фітопатології: навч. посіб. / Марков І.Л. — К.: ННЦІАЕ, 2011. — 528 с.

13. Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. — К.: Аграрна освіта, 2000. — 415 с.

Антоненко А.Ф., Ничипорук А.Н., Панченко Ю.С., Гаврилюк Л.Л.

Устойчивость сортов рапса озимого против бактериоза корней

Представлены результаты оценки сортов рапса озимого отечественной и зарубежной селекции. Проведенные исследования позволили провести отбор устойчивых против бактериоза корней сортов рапса озимого для селекции.

рапс озимый, сорта, бактериоз корней, устойчивость

Antonenko O.F., Nychporuk O.M., Panchenko Yu.S., Gavrilyuk L.L.

Resistance of winter rape varieties against root bacteriosis

Results of estimation of winter rape varieties of domestic and foreign selection are presented. The research allowed to select resistant against root bacteriosis winter rape varieties for the selection.

winter rape, varieties, root bacteriosis, resistance

Рецензент:
Вигера С.М., кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

БУР'ЯНИ В ПОСІВАХ НУТУ

Шкідливість бур'янів та заходи їх контролю в посівах нуту посівного в умовах Правобережного Лісостепу України

Наведено результати вивчення шкідливості однорічних видів бур'янів, а також біологічної ефективності ряду гербіцидів у посівах нуту посівного. Встановлено, що хімічне прополювання посівів нуту забезпечує зниження забур'яненості на 81–90% та приріст врожаю насіння — 0,71–0,82 т/га.

нут посівний, бур'яни, шкідливість, гербіциди, біологічна ефективність, урожайність

Зернобобовим належить особлива роль у розв'язанні білкової проблеми. Це головне джерело збалансованого за амінокислотами та екологічно чистого білка [1, 2].

Сучасна тенденція зміни клімату потребує перегляду не тільки технологічних прийомів вирощування зернових і зернобобових культур (строків та способів сівби, норм висіву, догляду за посівами тощо), але й пошуку більш адаптованих культур до змін клімату, що істотно впливатиме в цілому на зернове господарство України [3].

Однією із перспективних зернобобових культур в умовах Лісостепу в найближчі роки може стати нут звичайний. У світовому землеробстві посіви нуту за площею займають третє місце серед зернобобових культур після сої та квасолі і становлять близько 12 млн га, з них в Індії — 8 млн га [4].

Зі всіх зернобобових культур нуту властива найвища посухостійкість і жаростійкість, крім того, він маловибагливий до ґрунтів [5, 6, 7].

У насінні нуту міститься 28–32% білка і до 7% олії. Насіння нуту не містить антипоживних сполук і тому його не потрібно термічно обробляти перед згодовуванням тваринам. Крім того, після збирання цієї культури на кожному гектарі з поживними рештками залишається стільки поживних речовин, скільки вноситься з 15–20 т перегною [2, 8].

Нут — рослина високої культури землеробства, наявність в посівах бур'янів призводить до сильного пригнічення, особливо на початко-

В.П. БОРОНА,
доктор сільськогосподарських наук,
професор

В.С. ЗАДОРОЖНИЙ,
кандидат сільськогосподарських наук

В.В. КАРАСЕВИЧ,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут кормів та сільського
господарства Поділля НААН

вих етапах вегетації. Наявність великої кількості вегетуючих бур'янів під час збирання також може призвести до погіршення якості нуту [9].

Тому *метою досліджень* було вивчення шкідливості бур'янів та розробка хімічних заходів контролювання їх в посівах нуту в умовах Правобережного Лісостепу України.

Методика та умови досліджень. Польові дослідження проводили в 2011–2012 рр. у державному підприємстві «Дослідне господарство «Бохоницьке» Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН» за загальноприйнятими методиками [10, 11].

Ґрунт дослідного поля — сирій лісовий середньосуглинковий на лесі; вміст в орному шарі гумусу — 2,1%; рН_(сол.) — 5,4; гідролітична кислотність — 1,75 мг-екв. на 100 г ґрунту; сума ввібраних основ — 18,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. У 1 кг ґрунту міститься 67 г легкогідролізованого азоту, 100 г обмінного калію та 109 г рухомих форм фосфору.

Погодні умови вегетаційних періодів за роки досліджень суттєво відрізнялись від середньобагаторічних показників за кількістю опадів та температурним режимом. Кількість опадів за роки досліджень була меншою на 109 мм, а сума температур була більшою на 436°С порівняно із середньобагаторічними показниками. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за вегетаційний період у 2011 р. становив 1,05; у 2012 — 0,95 за багаторічного показника — 1,50. Тобто вегетаційні періоди досліджуваних років були несприятливими

для формування оптимальних урожаїв більшості вологолюбних зернобобових культур.

Нут сорту Розанна висівали у третій декаді квітня широкорядним способом з міжряддям 45 см. Попередник — пшениця озима. Норма висіву — 500 тис. шт./га схожих насінин. За визначення шкідливості бур'янів та критичних періодів їх конкурентної взаємодії з рослинами нуту (модельні досліди) розмір посівної ділянки становив 2,7 м², облікової — 1,8 м². Розміщення ділянок — систематичне у п'ять ярусів. Масу бур'янів визначали у фазі повної стиглості нуту. Щільність бур'янів формували після появи сходів культури шляхом видалення вручну зайвих рослин відповідно до схеми досліді. Сходи бур'янів, що з'явилися протягом вегетації, знищували. У досліді з визначення критичного періоду шкідливості бур'янів у посівах нуту бур'яни видаляли вручну через кожних 10 днів після появи сходів культури протягом 50 днів.

Площа облікової ділянки з вивчення ефективності хімічних заходів знищення бур'янів становила 20,2 м². Повторність — триразова. Розміщення ділянок — систематичне у три яруси. Ґрунтові гербіциди вносили відразу після посіву нуту, а післясходові — у фазу 2–3-х справжніх листків культури обприскувачем PL-2 «System Agrotop». Витрата робочої рідини — 250 л/га. Обліки забур'яненості здійснювали в такі строки:

- перед внесенням післясходових гербіцидів;
- через 30 днів після внесення післясходових гербіцидів;
- перед збиранням врожаю.

Облік урожаю в модельних дослідах виконували вручну, а на гербіцидних ділянках — прямим обмолочуванням селекційним комбайном «Samro-130».

Результати досліджень. З аналізу одержаних даних встановлено, що у посівів нуту низька конкурентна активність щодо бур'янів. Істотне зниження продуктивності (10,2%)

спостерігається за наявності 10-ти рослин бур'янів на 1 м². Збільшення кількості бур'янів до 25 шт./м² спричинює зменшення врожайності культури на 26,8%. Наявність у посівах нуту 50 шт./м² бур'янів із сирою масою 804 г/м² зумовлювала зменшення врожайності культури на 41,4%. У варіантах з природною забур'яненістю (89 шт./м²) втрати врожаю сягали 56,7% порівняно з контролем (табл. 1).

Визначення критичного періоду конкурентних взаємовпливів між рослинами нуту і бур'янами дає змогу вжити заходів до останніх раніше, ніж вони завдадуть відчутної шкоди культурі. Із проаналізованих результатів досліджень видно, що на ділянках, де бур'яни знищували через 10 днів після появи сходів культури, урожайність насіння нуту знижувалась лише на 0,09 т/га, або 6,4% (табл. 2). За знищення бур'янів через 20 днів після появи сходів нуту відмічено істотне зменшення урожайності, що становило 11,4% контролю, де бур'яни знищувалися протягом всієї вегетації відразу ж після їх появи. На ділянках, де бур'яни перебували в посівах протягом 30; 40; 50 днів після появи сходів культури, втрати врожаю відповідно становили 0,33 т/га (23,6%); 0,51 т/га (36,7%) та 0,72 т/га (51,4%). Максимальне зменшення врожайності (51,4%) відмічено за присутності бур'янів протягом всієї вегетації культури.

В Україні нині офіційно не зареєстровано жодного гербіциду, дозволеного для використання на посівах нуту. В основному застосовуються агротехнічні заходи контролю бур'янів, проте накопичено багаторічний досвід використання цілого ряду гербіцидів як в нашій, так і інших країнах [2, 8, 9, 12].

У зв'язку з цим на посівах нуту у 2011—2012 рр. вивчали ефективність і вибірковість таких ґрунтових препаратів, як Стомп, 33% к.е., Харнес, 90% к.е., Фронт'єр Оптіма, 72% к.е., а також післясходових — Півот, 10% в.р.к., Базагран, 48% в.р., Пульсар, 4% в.р., Арамо, 45% к.е., Хармоні, 75% в.г.

Посіви мали змішаний тип забур'яненості з перевагою однорічних злакових видів (66—77% загальної кількості). Домінуючими бур'янами були: мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Cheopodium album* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), галінсога

дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* L.). Чисельність бур'янів становила 161—182 шт./м² і знаходились вони у фазі 2—5 листків.

Аналіз результатів показав, що при внесенні гербіциду Стомп

(4,0 л/га) забур'яненість зменшувалася на 85% (табл. 3). Високоєфективним було застосування препаратів Харнес (3,0 л/га) та Фронт'єр Оптіма (1,0 л/га), забур'яненість зменшувалася на 90%. Слід зазначи-

1. Вплив різної кількості бур'янів і їх маси на урожайність нуту (у середньому за 2011—2012 рр.)

Кількість бур'янів, шт./м ²	Сира маса бур'янів, г/м ²	Сира маса однієї рослини, г	Урожайність насіння, т/га	Зменшення урожайності порівняно з контролем	
				т/га	%
Контроль (без бур'янів)	—	—	1,57	—	—
2	60	30,0	1,51	0,06	3,8
5	126	25,2	1,45	0,12	7,6
10	224	22,4	1,41	0,16	10,2
25	458	18,3	1,15	0,42	26,8
50	804	16,1	0,92	0,65	41,4
Природна забур'яненість посівів, 89 шт./м ²	1225	13,8	0,68	0,89	56,7
НІР _{0,5} , т/га			0,04—0,06		

2. Визначення критичного періоду конкурентної взаємодії бур'янів і рослин нуту (у середньому за 2011—2012 рр.)

Варіант дослідю	Урожайність насіння, т/га	Зменшення урожайності порівняно з контролем	
		т/га	%
Бур'яни знищували протягом всієї вегетації культури	1,40	—	—
Бур'яни залишали в посівах протягом всієї вегетації	0,60	0,80	57,1
Бур'яни знищували через 10 днів після появи сходів культури	1,31	0,09	6,4
Бур'яни знищували через 20 днів після появи сходів культури	1,24	0,16	11,4
Бур'яни знищували через 30 днів після появи сходів культури	1,07	0,33	23,6
Бур'яни знищували через 40 днів після появи сходів культури	0,89	0,51	36,4
Бур'яни знищували через 50 днів після появи сходів культури	0,68	0,72	51,4
НІР _{0,5} , т/га		0,05—0,06	

3. Вплив гербіцидів на урожайність посівів нуту (у середньому за 2011—2012 рр.)

Варіант дослідю	Норма витрати препарату, л/га	Кількість бур'янів, шт./м ²	*Загибель бур'янів через 30 днів, %	**Маса бур'янів наприкінці вегетації, г/м ²	Врожайність	
					середня, т/га	± до контролю, т/га
Контроль 1; без гербіцидів і ручних прополювань	—	156,0	—	940 (0)	0,55	—
Контроль 2; 2 ручних прополювань	—	0	100	0 (100)	1,44	0,89
Стомп, 33% к.е.; до сходів культури	4,0	23,0	85	130 (86)	1,26	0,71
Харнес, 90% к.е.; до сходів культури	3,0	15,3	90	92 (90)	1,37	0,82
Фронт'єр оптіма, 72% к.е.; до сходів культури	1,0	15,0	90	104 (89)	1,34	0,79
Півот, 10%, в.р.к.; 1–3 спр. листки	0,8	28,3	82	166 (82)	1,31	0,76
Пульсар, 4% в.р.; 1–3 спр. листки	0,9	30,0	81	175 (81)	1,27	0,72
НІР _{0,5} , т/га					0,04—0,05	

Примітки: * — загибель бур'янів через 30 днів після внесення післясходових гербіцидів; ** — в дужках вказано зменшення маси бур'янів, % до контролю 1.

ти, що досліджувані ґрунтові гербіциди не пригнічували рослин нуту, зрідження густоти також не спостерігалось. Тому приріст урожаю насіння на цих ділянках становив 0,71—0,82 т/га.

За обприскування посівів нуту гербіцидом Півот (0,8 л/га) загибель бур'янів сягала 82%. Проте на другий день після внесення Півоту було зафіксовано незначне посвітління (пожовтіння) рослин нуту. Через 6—8 днів рослини культури поверталися до норми. Гербіцид Пульсар (0,9 л/га) також знищував бур'яни обох біологічних груп, внаслідок чого загальна забур'яненість посівів зменшувалася на 81%. Пригнічення культурних рослин на ділянках, оброблених цим препаратом, не виявлено. У цілому величина збереженого урожаю культури на цих ділянках — 0,72—0,76 т/га.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що заходи з контролю чисельності бур'янів у посівах нуту потрібно здійснювати уже за наявності 10 шт./м² однорічних бур'янів і завершити в 20-денний строк від появи сходів культури.

2. Високу вибірковість та гербіцидну активність в посівах нуту виявили ґрунтові препарати: Стомп, 33% к.е. (4,0 л/га); Харнес, 90% к.е. (1,5—3,0 л/га); Фронт'єр Оптіма (0,8—1,0 л/га). Зменшення забур'яненості становило 85—90%, а приріст урожайності — 0,71—0,82 т/га.

3. Із післясходових гербіцидів

у посівах нуту в умовах змішаного типу забур'яненості доцільним було застосування препаратів Пульсар (0,5—0,9 л/га) та Півот (0,5—0,8 л/га). Загибель бур'янів становила 81—82%, а приріст урожаю — 0,72—0,76 т/га.

ЛІТЕРАТУРА

1. Петриченко В.Ф. Бобові культури і сталий розвиток агроєкосистем / В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, В.П. Патица // Корми і кормовиробництво. — 2003. — Вип. 51. — С. 3—6.
2. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В.; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. — 3-тє вид., вип. і доп. — Львів: НВФ «Українські технології», 2010. — С. 448—574.
3. Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернові господарства / Т. Адаменко // Агроном. — 2006. — № 3. — С. 12—15.
4. Бушулян О.В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія / О.В. Бушулян, В.І. Січкарь. — Одеса, 2009. — 248 с.
5. Германцева Н.И. Нут на полях засушливого Поволж'я // Земледелие. — 2009. — № 5. — С. 13—15.
6. Паламарчук В.Д. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві / В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, О.М. Венедіктов — Вінниця: ФОП Данилюк В.Г., 2011. — 432 с.
7. Паштецький В.С. Технологія ефективного насінництва нуту в зоні Степу України / В.С. Паштецький, О.П. Пташник, С.В. Дідович // Корми і кормовиробництво. — 2012. — Вип. 74. — С. 29—35.
8. Січкарь В.І. Нут. Ботанічна характеристика, біологічні особливості, агротехніка та нові сорти / В.І. Січкарь, О.В. Бушулян. — Одеса: СГП-Нац НАІС, 2007. — 24 с.
9. Січкарь В. Технологія вирощування

нута / В. Січкарь, О. Бушулян, Н. Толкачев // Главный агроном. — 2010. — № 12. — С. 20—23.

10. Методика випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. / за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ 2001. — 448 с.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

12. Калмыков С. Гербициды в посевах нута / С. Калмыков, М. Даулетов, Н. Стрижков // Главный агроном. — 2011. — № 2. — С. 57—58.

Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В.

Сорняки в посевах нута

Приведены результаты изучения вредоносности однолетних видов сорняков, а также биологической эффективности ряда гербицидов в посевах нута посевного. Установлено, что химическая прополка посевов нута обеспечивает снижение засоренности на 81–90% и прибавку урожая семян 0,71—0,82 т/га.

нут посевной, сорняки, вредоносность, гербициды, биологическая эффективность, урожайность

Borona V., Zadorozhnyi V., Karasevych V.

Weeds in chickpea crops

Results of researches of annual weeds harmfulness and herbicides biological efficiency in chickpea crops are presented. It is set, that usage of chemicals for weeds control cause weed infestation reduction on 81—90% and also seed harvest increase on 0,71—0,82 t/ha.

chickpea, weeds, harmfulness, herbicides, biological efficacy, yield

Рецензент:

Жербко В.М., доктор сільськогосподарських наук, професор Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПАМ'ЯТАЄМО!

16 грудня 2013 року пішла з життя **Янішевська Любов Владиславівна** — вчений у галузі ентомології та біологічного захисту рослин, кандидат біологічних наук. Народилася 28 травня 1939 року в м. Київ у робітничій родині. У 1965 р. закінчила біологічний факультет Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка. З 1967 по 1991 рр. її трудова та наукова діяльність була пов'язана з Українським науково-дослідним інститутом захисту рослин. Спочатку молодший, а з 1980 р. — старший науковий співробітник різних лабораторій, профіль яких був пов'язаний із біозахистом.

Л.В. Янішевська розробила склад штучних живильних середовищ та методичні прийоми щодо масового розведення яблуневої плодожерки

ї капустяної совки в лабораторних умовах, вивчила збудники хвороб гусениць яблуневої плодожерки, розробила експрес-методи оцінки життєздатності комах та заходи її підвищення, запропонувала математичні моделі залежності продуктивності розведення комах від температурних режимів, що дали змогу управляти розведенням капустяної совки. Любов Владиславівна брала участь у розробці генетичного методу контролю яблуневої плодожерки, вивчала можливість використання рентгенівського випромінювання для стерилізації цієї комах, запропонувала заходи щодо регулювання чисельності шкідників способом підвищення ефективності як природних, так і внесених в агроценози ентомофагів. Працювала над вдосконаленням методів масового розмноження зернової молі та трихограми і методів оцінки якості розмножених комах. Досліджувала застосування

рентгенографічного аналізу для діагностики пошкодження зерна клопом черепашкою та рослин — приховано живучими шкідниками. Досліджувала методи визначення чисельності її оцінки фізіологічного стану комах. Наукові роботи виконувала спільно з багатьма установами колишнього СРСР, а також разом із польськими колегами.

Результати досліджень Л.В. Янішевської знайшли своє відображення у кандидатській дисертації «Розведення яблуневої плодожерки та дослідження супутньої мікрофлори» (1972 р.) і ще у майже 50-ти опублікованих наукових працях, зокрема у шести авторських свідоцтвах.

Пам'ять про Любов Владиславівну Янішевську завжди житиме в пам'яті тих, хто її знав та працював разом із нею.

Колектив Інституту захисту рослин НААН

ВПЛИВ РІЗНОГЛИБИННОГО ОБРОБІТКУ

грунту на забур'яненість посівів цукрових буряків

Досліджено вплив різноглибинного обробітку ґрунту під цукрові буряки на кількісну зміну видового складу бур'янів. За використання мілкого безполицевого обробітку ґрунту на мінеральному та органо-мінеральному фоні удобрення спостерігалось значне зменшення чисельності бур'янів у період сходів цукрових буряків.

цукрові буряки, видовий склад, забур'яненість, обробіток ґрунту, сходи, збирання

Способи обробітку ґрунту мають вплив на забур'яненість посівів цукрових буряків в період їх вегетації. Аналізуючи дослідження з цього питання, вчені відзначають позитивну дію полицевої оранки порівняно з мілким чи плоскорізним обробітком [1]. Зростання забур'яненості посівів цукрових буряків за плоскорізного обробітку ґрунту зумовлене тим, що насіння бур'янів концентрується у верхній частині орного шару ґрунту, внаслідок чого воно має можливість швидко проростати і забур'янювати сходи. На початку вегетації цукрові буряки практично не здатні конкурувати з бур'янами [2, 4].

У посівах цукрових буряків висока забур'яненість спостерігається за використання поверхневого, мілкого та безполицевого способів обробітку ґрунту (як у дослідах, так і у виробничих умовах) та зумовлена використанням знарядь різного типу.

Мета досліджень — вивчити вплив різноглибинної оранки під цукрові буряки на кількісну зміну видового складу бур'янів.

Методика досліджень. Дослідження провадили в довготривалому



О.В. БОЙЧУК,
науковий співробітник
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

стаціонарному досліді з вивчення системи основного обробітку ґрунту в короткоротаційній сівозміні на Уладово-Люлинецькій ДСС Калинівського району Вінницької області (зона достатнього зволоження Північного Лісостепу України). Чергування культур було наступним: ячмінь з підсівом конюшини, конюшина — пшениця озима — буряки цукрові. Основний обробіток ґрунту під цукрові буряки: оранка на 30—32 см; мілкий обробіток — 12—14 см; плоскорізний обробіток — 30—32 см; поєднання мілкого обробітку на глибину 12—14 см з наступним безполицевим розпушуванням Параплау на глибину 30—32 см та мілкий обробіток на 4—5 см із застосуванням гербіциду Раундап після конюшини.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем типовий вилугуваний малогумусний середньосуглинковий на лесі. Агрохімічна характеристика ґрунту: рН 5,8—6,2; вміст гумусу в шарі ґрунту 0—30 см — 4,2—4,4%; забезпеченість обмінним калієм та рухомим фосфором (за Чиріковим) — 60 та 161,8 мг/кг ґрунту відповідно.



Агротехніка вирощування цукрових буряків — загальноприйнята для зони достатнього зволоження. Площа облікової ділянки — 100 м², повторність досліду — триразова.

Кількість бур'янів у посівах цукрових буряків визначали кількісно-ваговим методом на період їх сходів і збирання згідно з існуючою методикою. Видовий склад бур'янів визначали у двох повтореннях досліду за допомогою довідників [3]. Застосовували гербіцид Бетанал Експерт, 1 л/га (фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат, 112 г/л) + Карібу, 30 г/га (трифлусульфурон-метил, 500 г/кг) з широким спектром дії на однорічні і дводольні бур'яни.

Результати досліджень показали, що загальна чисельність бур'янів на період сходів цукрових буряків залежала від способів їх обробітку. На мінеральному фоні удобрення N₉₀P₉₀K₁₃₀ за мілкого обробітку ґрунту на 4—5 см їх чисельність становила 473 шт./м², а за плоскорізного — 278 шт./м².

Отже, збільшення глибини безполицевого обробітку значно зменшує забур'яненість посівів цукрових буряків.

У варіанті досліду з оранкою на глибину 12—14 см чисельність бур'янів була майже на рівні плоскорізного обробітку. На відміну від мілкої оранки на 12—14 см, використання поглибленої оранки на 30—32 см сприяло зменшенню забур'яненості до 118,3 шт./м². Це, ймовірно, зумовлено перерозподілом насіння бур'янів по всьому орному шару ґрунту в процесі полицевого обробітку, що послабило його проростання (табл. 1).

На органо-мінеральному фоні удобрення (N₉₀P₉₀K₁₃₀ + 40 т/га гною) за використання плоскорізного обробітку

на період сходів цукрових буряків становила 473 шт./м², а за плоскорізного — 278 шт./м².

1. Кількісно-видовий склад бур'янів залежно від основного обробітку ґрунту на посівах буряків цукрових у період сходів (шт./м²), УЛДСС, 2009–2011 рр.

Бур'яни	Спосіб і глибина обробітку ґрунту								
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₀					N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₀ + 40 т/га гною			
	оранка, 30—32 см	оранка, 12—14 см	плоскорізі, 30—32 см	оранка, 12—14 см + Параплау, 30—32 см	мілкий обробіток, 4—5 см	оранка, 30—32 см	оранка, 12—14 см	плоскорізі, 30—32 см	оранка, 10—12 см + Параплау, 30—32 см
ЕФЕМЕРИ									
Зірочник середній (<i>Stellaria media</i> L.)	4,3	24,0	16,3	1,7	42,0	9,3	12,3	36,3	7,0
РАННІ ЯРІ									
Підмаренник чіпкий (<i>Galium aparine</i> L.)	21,0	32,7	36,3	17,7	74,3	8,0	23,7	70,7	32,0
Фіалка польова (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	3,7	3,7	6,3	2,3	10,7	3,7	4,7	13,0	3,3
Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	7,0	10,3	13,7	4,7	11,0	5,3	12,7	15,3	7,0
Гірчак березкоподібний (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	2,0	7,3	10,0	3,3	12,0	2,0	7,3	10,7	2,3
Куколиця біла (<i>Melandrium album</i> Mill.)	0,7	1,7	1,3	1,7	5,7	1,0	6,3	11,3	3,0
Калачики непомітні (<i>Malvaneglecta</i> Wallr.)	1,3	3,3	1,7	0,7	3,3	0,3	2,0	4,7	2,3
ПІЗНІ ЯРІ									
Мишій сизий (<i>Setaria glauca</i> L.)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Півняче просо (<i>Echinochloa crus-galli</i> L.)	44,0	109,0	111,7	49,3	211,3	42,0	120,3	195,0	47,0
Паслін чорний (<i>Solanum nigrum</i> L.)	5,3	13,0	10,7	4,0	8,3	5,0	7,3	15,3	7,0
Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	10,3	22,7	21,7	10,0	24,0	13,0	20,3	31,0	14,0
Гірчак шорсткий (<i>Polygonum scabrum</i> Moench.)	5,0	9,3	15,3	2,0	11,0	4,0	8,3	14,0	2,7
Вероніка польова (<i>Veronica arvensis</i> L.)	0,3	1,7	5,0	0,0	3,0	0,0	2,0	4,0	0,7
ЗИМУЮЧІ									
Ромашка непахуча (<i>Matricaria perforata</i> Merat.)	0,3	2,3	2,0	0,7	2,3	0,7	1,3	5,3	1,0
Талабан польовий (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	9,3	15,7	17,3	10,0	29,7	9,0	14,7	28,7	9,3
БАГАТОРІЧНІ КОРЕНЕПАРОСТКОВІ І КОРЕНЕМИЧКУВАТІ									
Осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> L. Scop.)	2,0	5,3	5,0	0,3	14,0	3,7	10,0	13,0	1,0
Осот жовтий (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	0,3	2,3	2,3	0,7	4,7	2,0	2,0	3,3	1,0
Пирій повзучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Інші види	1,3	3,3	1,3	1,7	3,3	1,0	2,0	4,3	2,0
Всього дводольних	74,3	158,7	166,3	61,3	261,0	68,0	137,0	281,0	95,7
Всього однодольних	44,0	109,0	111,7	49,3	212,0	42,0	120,3	195,0	47,0
Всіх видів	118,3	267,7	278,0	110,7	473,0	110,0	257,3	476,0	142,7
Із них, %: дводольних	38,3	41,5	38,8	45,2	44,1	38,5	41,7	40,0	33,8
злакових	61,7	58,5	61,2	54,8	55,9	61,5	58,3	60,0	66,2

ґрунту спостерігалась найбільша забур'яненість посівів — 476 шт./м² (в 4,3 раза більше, ніж за оранки), що зумовлено неглибокою заробкою гною і значною появою сходів. У варіанті з мілким обробітком ґрунту чисельність бур'янів становила 257,3 шт./м² і мала тенденцію до зменшення відповідно до мінеральної системи удобрення. У варіанті з Параплау чисельність бур'янів досягала 142,7 шт./м², що було на 32,7 шт./м² більше, ніж за оранки.

Чисельність дводольних бур'янів на фоні органо-мінеральної системи удобрення за використання плоскорізного обробітку ґрунту становила 281 шт./м², а за використання мілкої оранки на 12—14 см — 137 шт./м².

За мілкої оранки (12—14 см) з наступним розпушуванням Параплау (30—32 см) чисельність бур'янів зменшилась до 95,7 шт./м², тоді як за оранки чисельність становила 68 шт./м². У варіанті з використанням мінеральної системи удобрення з мілким обробітком ґрунту на 4—5 см спостерігалась найбільша чисельність бур'янів — 261 шт./м².

Серед видового складу бур'янів на період сходів буряків цукрових спостерігався розвиток ефемерів, зимуючих, ранніх ярих, пізніх ярих та коренепаросткових і коренемичкуватих бур'янів, що зумовлено способами обробітку ґрунту. Чисельність щиріці звичайної, як злісного бур'яну, на мінеральному

фоні удобрення у варіантах з мілким обробітком на 4—5 см та плоскорізним становила 21,7; 24,0 шт./м². На фоні органо-мінеральної системи удобрення найбільша її чисельність була у варіанті з плоскорізним обробітком — 31,0 шт./м², що зумовлено як впливом органічних добрив, так і неглибокою їх заробкою.

Серед зимуючих бур'янів переважав талабан польовий. У варіанті з мілким обробітком на 4—5 см чисельність талабану польового була найвищою — 29,7 шт./м², що втричі більше порівняно з оранкою і залежало від агрохімічного, агрофізичного та мікробіологічного стану ґрунту у весняний період.

Загальна чисельність зірочника

середнього (*Stellaria media* L.) у варіантах з використанням плоскорізного обробітку ґрунту на 30–32 см на фоні мінеральної системи удобрення становила 16,3 шт./м². За використання мілкого обробітку на 4–5 см спостерігалось зростання кількості до 42,0 шт./м²; за мілкою оранки на 12–14 см — 24 шт./м²; глибокої оранки на 30–32 см — 4,3 шт./м²; що, можливо, зумовлено меншою концентрацією насіння у верхньому шарі ґрунту. Використання органо-мінеральної системи удобрення сприяло зростанню чисельності зірочника середнього за плоскорізного обробітку та мілкою оранки на 12–14 см до 36,3 та 12,3 шт./м².

Серед ранніх ярих найбільша чисельність підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.) спостерігалася на фоні мінеральної системи удобрення за використання мілкого обробітку на 4–5 см — 74,3 шт./м², тоді як за мілкою оранки на 12–14 см і плоскорізного обробітку ґрунту — 32,7 і 36,3 шт./м² відповідно. На фоні органо-мінеральної системи удобрення найбільша його чисельність спостерігалась за використання плоскорізного обробітку ґрунту — 70,7 шт./м², тоді як за оранки — 8,0 шт./м²; у варіантах з мілкою оранкою на 12–14 см — 23,7 шт./м², а за оранки на 12–14 см + безполицеве розпушення «Параплау» на 30–32 см — 32,0 шт./м², що було менше, порівняно з плоскорізним обробітком ґрунту, на 47,0 і 38,7 шт./м².

За оранки на глибину 12–14 см + безполицеве розпушення «Параплау» на 30–32 см на фоні мінеральної системи удобрення чисельність лободи білої (*Chenopodium album* L.) була найменш істотною — 4,7 шт./м², що було майже в 1,5 рази менше, порівняно з оранкою. Використання мілкого обробітку на 4–5 см збільшило її чисельність до 11,0 шт./м²; плоскорізного обробітку ґрунту — до 13,7 шт./м²; мілкою оранки на 12–14 см — до 10,3 шт./м². За використання органо-мінеральної системи удобрення чисельність лободи білої збільшилась у варіантах, де використовували плоскорізний обробіток ґрунту на 30–32 см і оранку на 12–14 см — до 15,3 і 12,7 шт./м². Таке підвищення чисельності зумовлено концентрацією насіння у верхньому 4–5 см шарі ґрунту, що посилює його проростання у весняний період.

Серед пізніх ярих, насіння яких проростає в разі стійкого прогрівання ґрунту, на фоні мінеральної

системи удобрення було зафіксовано найбільшу чисельність півнячого проса (*Echinochloa crus-galli* L.) і шириці звичайної. У варіантах застосування мілкою оранки і плоскорізного обробітку ґрунту чисельність півнячого проса становила 109,0 і 111,7 шт./м², тоді як за оранки на 30–32 см — лише 44,0 шт./м². Чисельність шириці звичайної на фоні органо-мінеральної системи удобрення за використання мілкого і плоскорізного обробітків зростає до 120,3 і 195,0 шт./м², тоді як за використання мілкою оранки на 12–14 см + безполицеве розпушення «Параплау» на 30–32 см спостерігалось зменшення до 47,0 шт./м², що було на рівні з оранкою.

Використання в сівзміні і безпосередньо під буряки цукрові мілкою оранки на 12–14 см і плоскорізного обробітку ґрунту на органо-мінеральному фоні удобрення сприяло зростанню коренепаросткових бур'янів, а саме — осоту рожевого (*Cirsium arvense* L.) — 10,0 і 13,0 шт./м², тоді як за використання глибокої оранки — лише 3,7 шт./м².

На фоні органо-мінеральних добрив чисельність осоту жовтого у варіанті з оранкою становила 2,0 шт./м², а за мілкого обробітку ґрунту на 4–5 см його чисельність була найбільшою і становила 4,7 шт./м². На період збирання буряків цукрових спостерігалось зменшення кількості бур'янів. У варіанті з мілким обробітком ґрунту на 12–14 см на фоні органо-мінеральної системи удобрення чисельність дводольних бур'янів становила 131 шт./м², тоді як за плоскорізного обробітку — 45 шт./м², оранки — 12 шт./м². На фоні мінеральної системи удобрення чисельність дводольних бур'янів була найбільш істотною за мілкою оранки на 12–14 см + глибоке розпушення Параплау на 30–32 см — 60 шт./м², що було на 32 шт./м² більше, порівняно з оранкою на 30–32 см. За мілкого обробітку на 4–5 см — 82,0 шт./м², що більше порівняно з оранкою на 54 шт./м². У варіанті з мілкою оранкою на 12–14 см їх чисельність становила лише 37 шт./м², тоді як за оранки — 28 шт./м². За мінеральної системи удобрення чисельність однодольних бур'янів у варіанті плоскорізного обробітку ґрунту на 30–32 см становила лише 11 шт./м²; мілкого обробітку на 4–5 см — 9 шт./м², тоді як за оранки — 4 шт./м². У той же час у

варіанті оранки на 12–14 см + Параплау на 30–32 см — 6 шт./м², що в два рази менше, ніж за плоскорізного обробітку.

Серед видового складу бур'янів найбільша чисельність підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.) спостерігалась за використання мілкою оранки на 12–14 см + Параплау на 30–32 см — 7 шт./м² та мілкою обробітку на 4–5 см — 13 шт./м², тоді як за глибокої оранки цього бур'яну не було. У той же час на фоні органо-мінеральної системи удобрення за мілкою оранки — 11 шт./м², а плоскорізного обробітку на 30–32 см — 8 шт./м² (табл. 2).

Серед пізніх ярих бур'янів переважав гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench.). У варіантах з плоскорізним обробітком ґрунту, а також за мілкою оранки на 12–14 см + Параплау на 30–32 см його чисельність становила на фоні мінеральної системи удобрення 10 і 6 шт./м², тоді як за оранки — 3 шт./м².

На період збирання буряків цукрових зростає чисельність коренепаросткових бур'янів. На органо-мінеральному фоні удобрення за мілкою оранки чисельність осоту рожевого була найбільш істотною — 17 шт./м². Оранка на 12–14 см + розпушення з використанням Параплау на 30–32 см і мілкий обробіток ґрунту на мінеральному фоні посилював розповсюдження березки польової (*Convolvulus arvensis* L.) до 7 і 5 шт./м², тоді як за оранки було лише 3 шт./м². За використання органо-мінеральної системи удобрення чисельність березки польової після оранки на 12–14 см і оранки на 12–14 см з розпушенням Параплау на 30–32 см становила 7 і 4 шт./м², що в 2,3 рази більше порівняно з оранкою.

ВИСНОВКИ

За мілкого безполицевого обробітку ґрунту на мінеральному та органо-мінеральному фонах удобрення спостерігалось значне зменшення чисельності бур'янів у період сходів цукрових буряків.

На органо-мінеральному фоні удобрення після оранки на 12–14 см з наступним глибоким розпушенням Параплау на 30–32 см зменшується забур'яненість сходів буряків цукрових до 142,7 шт./м², порівняно з плоскорізним обробітком і оранкою на 12–14 см (476 і 257,3 шт./м² відповідно).

У період сходів на органо-міне-

**2. Видовий склад бур'янів у посівах цукрових буряків на період збирання (шт./м²),
УЛДСС, 2009–2011 рр.**

Перелік бур'янів	Спосіб і глибина обробітку ґрунту, см									
	N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₀					N ₉₀ P ₉₀ K ₁₃₀ + 40 т/га гною				
	оранка, 30—32	оранка, 12—14	плоскорізь, 30—32	оранка, 12—14 + Параплау, 30—32	мілкий обробіток, 4—5	оранка, 30—32	оранка, 12—14	плоскорізь, 30—32	оранка, 12—14 + Параплау, 30—32	
ЕФЕМЕРИ										
Зірочник середній (<i>Stellaria media</i> L.)	3	6	1	3	11	3	4	4	6	
РАННІ ЯРІ										
Підмаренник чіпкий (<i>Galium aparine</i> L.)	0	0	0	7	13	0	11	8	1	
Фіалка польова (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	0	0	0	0	0	0	22	11	0	
Калачики непомітні (<i>Malvaneglecta</i> Wallr.)	0	1	4	10	7	1	15	3	0	
Лобода біла (<i>Chenopodium album</i> L.)	3	3	5	2	6	2	5	5	2	
Гірчак березкоподібний (<i>Polygonum convolvulus</i> L.)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
ПІЗНІ ЯРІ										
Гірчак шорсткий (<i>Polygonum scabrum</i> Moench.)	3	3	10	6	4	1	7	1	3	
Щириця звичайна (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	5	5	7	6	9	2	9	7	4	
Паслін чорний (<i>Solanum nigrum</i> L.)	3	5	5	9	9	0	9	1	2	
ЗИМУЮЧІ										
Ромашка непахуча (<i>Matricaria perforate</i> Merat.)	0	1	0	0	6	0	17	1	0	
Мишій сизий (<i>Setaria glauca</i> L.)	4	7	11	6	9	3	13	11	3	
БАГАТОРІЧНІ КОРЕНЕПАРОСТКОВІ І КОРЕНЕМИЧКУВАТІ										
Осот рожевий (<i>Cirsium arvense</i> L. Scop.)	0	9	1	9	9	1	17	1	0	
Березка польова (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	3	3	3	7	5	3	7	1	4	
Інші види	9	0	9	0	2	0	8	1	8	
Всього дводольних	28	37	44	60	82	12	131	45	33	
Всього однодольних	4	7	11	6	9	3	13	11	3	
Всіх видів	32	44	54	65	91	15	144	56	36	
Із них, %: дводольних	18	21,4	26,0	20,3	14,2	24,8	19,2	22,4	13,4	
злакових	82	78,6	74,0	79,7	85,8	75,2	80,8	77,6	86,6	

ральному фоні удобрення під цукрові буряки та за плоскорізного обробітку ґрунту спостерігається щільність осоту рожевого і осоту жовтого до 13,3 і 3,3 шт./м², півнячого проса — 195,0 шт./м², лободи білої — 15,3 шт./м².

На час збирання буряків цукрових у варіанті мінеральної системи удобрення із застосуванням оранки на 12–14 см + безполицеве розпушування Параплау на 30–32 см, а також мілкого обробітку ґрунту на 4–5 см забур'яненість збільшується до 91 шт./м².

Для зменшення забур'яненості посівів необхідно застосовувати гербіциди Бетанал Експерт, 1 л/га (фенмедіфам, 91 г/л + десмедіфам, 71 г/л + етофумезат, 112 г/л) + Карібу, 30 г/га (трифлусульфурон-метил, 500 г/кг) по вегетації та вчасно використовувати агротехніку.

ЛІТЕРАТУРА

- Федоренко В.П. Агротехнічний метод захисту рослин. — Стратегія і тактика захисту рослин / В.П. Федоренко, Я.П. Цвей. — Т. 1. — К.: Альфа-стевія, 2012. — 289 с.
- Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітосонозах. — К.: Світ, 2001. — 234 с.
- Бурда Р.І. Наукові назви польових бур'янів. Довідник / Р.І. Бурда, Н.Л. Власова, Н.В. Мирівська, Є.Д. Ткач. — К.: ІАБ, 2004. — 95 с.
- Веселовський І.В. Ґрунтозахисне землеробство / Веселовський І.В., Бегей С.В. — К.: Урожай, 1995. — 61 с.

Бойчук О.В.

Влияние разноглубинной обработки почвы на засоренность посевов сахарной свеклы

Исследовано влияние разноглубинной обработки почвы под сахарную свеклу на количественное изменение видового состава сорняков. При использовании мелкого безотвальной обработки почвы на минеральном и органо-минеральном фоне удобрения наблюдалось значительное уменьше-

ние численности сорняков в период всходов сахарной свеклы.

сахарная свекла, видовой состав, засоренность, обработка почвы, всходы, сбор

Boychuk O.V.

Influence of different tillage depth on contamination of sugar beet with weeds

The impact of different plowing depth for sugar beets on changes of species and quantities composition of weeds is researched. When shallow soil cultivation on mineral and organic-mineral fertilizer background was used the significant decrease of weeds amount during the germination period of sugar beets was observed.

sugar beets, species composition, contamination with weeds, tillage, sprouting crops, harvesting

Рецензент:

Шам І.В., кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

ФАГОТЕРАПІЯ БАКТЕРІОЗІВ

Виділення і характеристика бактеріофагів *Pseudomonas syringae* pt. *tomato*, як потенційних агентів біоконтролю фітопатогена

Перевірено зразки томатів із симптомами бактеріального ураження на наявність бактеріофагів, специфічних до *Pseudomonas syringae* pt. *tomato*. Зразки відібрані протягом літнього вегетаційного періоду в агроценозах Київської області. Віруси, специфічні до цільового мікроорганізму, були виділені, накопичені та досліджені за допомогою вірусологічних методів, встановлено їх морфологію та проведено лабораторні дослідження перспективності використання одержаних ізолятів у фаготерапії бактеріозів, спричинених *Pseudomonas syringae* pt. *tomato*.

бактеріофаги, фаготерапія, *Pseudomonas syringae* pt. *tomato*

Pseudomonas syringae — небезпечний і широко розповсюджений збудник хвороб солодкого перцю (*Capsicum annuum* L.), томатів (*Solanum lycopersicum* L.), пшениці (*Triticum sp.* L.) та багатьох інших економічно важливих сільськогосподарських культур. Мікроорганізм-аероб має полярну флагелу та здатний до утворення коротких латеральних джгутиків, що полегшують та сприяють інвазії рослини, належить до родини *Pseudomonadaceae*, групи Грампозитивних мікроорганізмів. Поширений убіквітарно, наразі виділяють понад 50 патоварів *Pseudomonas syringae*, серед яких найбільшої шкоди рослинництву завдають *Pseudomonas syringae* pt. *tomato* та *Pseudomonas syringae* pt. *syringae*. Передається через насіння, у ґрунті мікроорганізми поширюються за допомогою водяної фази між часточками гумусу та іншими компонентами ґрунту. За вирощування рослин в умовах закритого ґрунту основними джерелами *Pseudomonas syringae* pt. *tomato* є контаміноване насіння, пророщені молоді рослини, що, як правило, не мають симптомів на ранніх стадіях вегетації і не завжди підлягають дотриманню карантину, іригаційні води та контакт рослин із носіями мікроорганізму (знаряддями праці, контамінованими приладами). Симптоми, що з'являються у резуль-

С.А. ЗАЙКА,
аспірант

А.В. ХАРІНА,
кандидат біологічних наук

М.О. ШАПОВАЛ,
магістр

І.Г. БУДЗАНІВСЬКА,
доктор біологічних наук

В.П. ПОЛІЩУК,
доктор біологічних наук, професор
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

таті ураження рослини фітопатогенним мікроорганізмом, проявляються у вигляді «чорної ніжки» стебла, почорніння та загнивання зелених плодів і плодів, що дозрівають. На пізніх стадіях за системної реакції у хворих рослин відбувається порушення росту: міжвузля видовжуються, коренева система деградує; на верхівкових листках спостерігається розвиток хлорозів, що за короткий проміжок часу перероджуються у некрози. Згодом спостерігається дефоліація. Мікроорганізм витримує промерзання, висушування та здатний необмежено довго існувати на рослинних рештках [1].

Неефективні методи знезараження посадкового матеріалу, зокрема насіння, унеможливлені використання антибіотиків задля профілактики бактеріозів та норми контролю вмісту біологічно активних речовин у продуктах рослинництва призвели до поширення *Pseudomonas syringae* pt. *tomato* у господарствах та зростання економічних втрат, пов'язаних зі шкідливістю цього мікроорганізму [2].

Застосування фагових препаратів. Розглядається можливість розробки альтернативних засобів проти фітопатогенних мікроорганізмів на основі бактеріофагів — високоспецифічної і гетерогенної групи вірусів бактерій. Бактеріофаги були відкриті Фредеріком Туортом та Феліксом Д'Ерелем у 20-ті роки ХХ

століття. З моменту свого відкриття Д'Ерель почав застосовувати виділені ним агенти для профілактики та лікування хвороб людей, а 1924 року з'явилася перша робота Моллмана і Хейстрита, в якій була показана ефективність лізатів у попередженні гниття капусти, викликаному фітопатогенними мікроорганізмами виду *Xanthomonas campestris* pt. *campestris* [3]. Таким чином, вже на початку ХХ століття виникли передумови зародження нового напрямку у лікуванні рослин від бактеріальних інфекцій за допомогою вірусів — аграрної фаготерапії.

Наразі ефективні протимікробні препарати на основі вірусів розробляють і використовують у кількох країнах світу. Прикладом успішного застосування фагового препарату є Агріфаг компанії OmnyLytics, Солт-Лейк-Сіті, США. Препарат представляє собою високоочишену суміш фаголізатів *Xanthomonas campestris* pt. *vesicatoria* та *Pseudomonas syringae* pt. *tomato* і рекомендований як обов'язковий для профілактики хвороб на полях більшості штатів США [4].

Українські вчені мають схожі нароби, проте більшість фітопатогенів, проти яких створено ці препарати, втратили свою актуальність і були витіснені новими мікроорганізмами, що потрапляють в агроценози України з інших країн.

Мета досліджень — виділення та характеристика бактеріофагів, специфічних до *Pseudomonas syringae* pt. *tomato*, оцінка перспектив подальшої розробки біопрепаратів на їх основі.

Матеріали і методи. Фітопатогенний мікроорганізм *Pseudomonas syringae* pt. *tomato* одержали з музею культур ІМБІГ НАН України. Для роботи з мікроорганізмами у рідкому середовищі використовували середовище Лурія-Бертоні (бактотриптон — 1%, дріжджовий екстракт — 0,5%, NaCl — 1%, H₂O — 1 л). Для висіву мікроорганізмів на агар та перевірки активності фагів за методом Грація використовували стандартний

агар Міллера (пептон — 1%, дріжджовий екстракт — 0,5%, NaCl — 1%, агар-агар — 1,4/0,7% відповідно, H₂O — 1 л) у концентраціях 1,4% — нижній, 0,7% — верхній. Для роботи з вірусами використовували нічну культуру *Pseudomonas syringae pt. tomato* на скошеному агарі Міллера [5].

Вірусомісний матеріал — томати з симптомами, характерними для *Pseudomonas syringae pt. tomato* — гомогенізували в ступках і заливали стерильним фізіологічним розчином (10 г NaCl на 1 л H₂O). Одержану масу центрифугували у режимі 5000 об./хв протягом 25 хв [6]. Отримані надосади відбирали у стерильні пробірки і додавали по 3 мл хлороформу.

На наступному етапі зразки висівали на бактеріальний газон методом подвійних агарових шарів [7]. У верхній агар вносили по 300 мкл досліджуваного фітопатогенного мікроорганізму і 1 мл зразка.

Якщо утворювалися негативні колонії, поодинокі колонії сколювали і переносили у стерильні мікропробірки з фізіологічним розчином (1 мл). Після інкубації за температури 4°C протягом 12 год фаг титрували до 10⁻⁶ БУО/мл і висівали у чашки Петрі методом Грація. Чисті лінії фагів виділяли після щонайменше п'ятиразового пасування вірусу з окремої поодинокі колонії [7].

Для накопичення вірусів використовували метод аерації [7]. У стерильні тригорлі колби наливали 150 мл стерильного рідкого середовища LB, додавали 15–20 мл змиву нічної культури *Pseudomonas syringae pt. tomato* та 1–3 поодинокі колонії, сколені з агару після одержання чистої лінії. Далі колбу ставили на аерацію протягом 12 год за температури 24–26°C. Позитивним вважали результат, за якого середовище всередині колби залишалося прозорим після 12 год аерації. Далі титр вірусу після накопичення визначали за допомогою спот-тесту [7].

Після накопичення одержані фаголізати піддавали диференційному центрифугуванню (5000 об./хв 20 хв, 37000 об./хв (~100000 g) 120 хв), отримані осади ресуспендували стерильним фізіологічним розчином (200 мкл).

Морфологію виділених вірусів досліджували за допомогою трансмісійного електронного мікроскопа (модель JEM—1400, лабораторія біофізичних досліджень при Інституті мікробіології та вірусології

ім. В.К. Заболотного НАН України). Для одержання сіточок-підкладок використовували 0,1% розчин формвару у хлороформі. Препарат контрастували 2% розчином уранілацетату [8].

Результати. У результаті роботи віруси, специфічні до *Pseudomonas syringae pt. tomato*, виявили у зразках плодів томатів (n=20) із вираженими симптомами бактеріального ураження (почорніння плодів, хлоротичні та некротичні плями на листових пластинках, загнивання стебел), відібраних в агроценозах Київської області. Після первинного висіву зразків на газоні спостерігали утворення негативних колоній різного розміру та морфології, титр вірусів у нативному зразку був високим (10⁵ БУО/мл) (рис. 1).

За подальшого титрування на газоні спостерігалося утворення негативних колоній 9-ти типів, що були відокремлені і описані як самостійні ізоляти (Ψф 1–9). У подальшому увагу акцентували на ізолятах, які давали великі негативні колонії — Ψф 1 (діаметр 8–10 мм, без ореолів, нечіткий край), Ψф 2 (діаметр 9 мм, утворюють ореол) та

Ψф 3 (діаметр 7 мм, чіткий край, без ореолів), оскільки вони проявляли високу вірулентність до запропонованого живителя, що важливо для використання вірусів у якості профілактичних та лікувальних агентів у майбутньому.

Після накопичення у рідкому поживному середовищі було встановлено титри вірусів (Ψф 1 — 2×10¹⁰ БУО/мл, Ψф 2 — 4×10⁹ БУО/мл, Ψф 3 — 4×10⁸ БУО/мл). Далі віруси концентрували шляхом ультрацентрифугування та досліджували за допомогою електронного мікроскопа. Було встановлено, що ізолят Ψф 1 є представником родини Podoviridae, капсид змішаного типу симетрії: ікосаедрична голівка діаметром ~50 нм сполучена з коротким не скоротливим хвостовим відростком завдовжки ~7–10 нм (рис. 2). Фаг належить до морфотипу С1.

Електронно-мікроскопічні дослідження ізоляту Ψф 2 показали присутність серед віріонів, властивих родині Podoviridae, нетипових сферичних вірусних часток, що, можливо, є дефектними вірусними часточками або вірусом-сателітом (рис. 3)

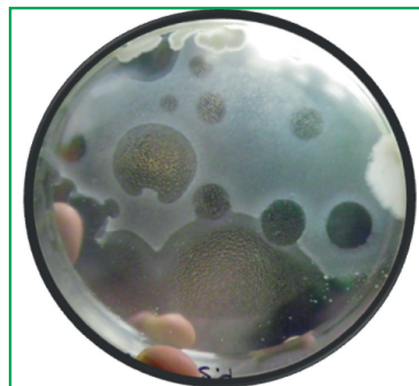


Рис. 1. Нативний висів зразка, одержаного із плодів ураженого томата

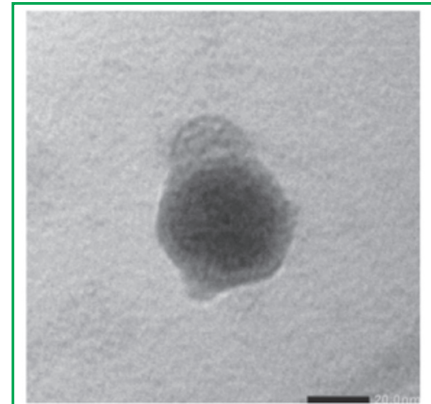


Рис. 2. Електронно-мікроскопічне зображення бактеріофагу ізоляту Ψф 1, бар 20 нм

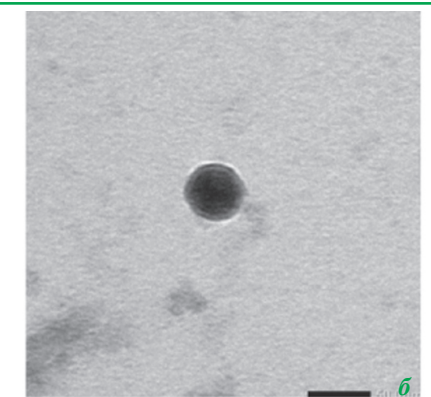
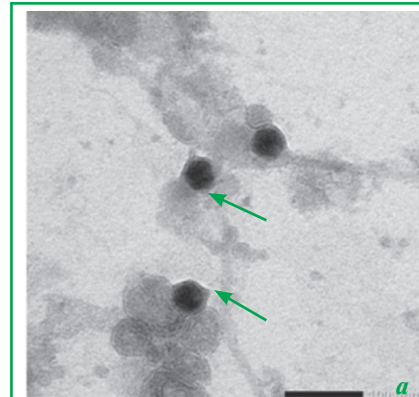


Рис. 3. Електронно-мікроскопічне зображення віріонів ізоляту Ψф 2: а — нормальні фагові часточки із хвостовими відростками (вказано стрілками, бар 100 нм); б — дефектна вірусна частка (бар 50 нм)

Імовірно, присутність цих часток зумовлює утворення ореолів та нерівних країв негативної колонії, що нагадують негативні колонії. Явище фагових вірусів-сателітів вивчено погано; можливо, округлі частини — це дефектні частинки фагу *Ψφ 2*, або віріони, що змінили морфологію під дією таких факторів, як диференційне центрифугування та обробка ураніацетатом. Віруси, які мають хвостові відростки, належать до родини *Podoviridae*, морфотипу *C1*.

Дані, одержані за допомогою електронного мікроскопа для ізоляту *Ψφ 3*, вказують про можливу належність вірусу до родини *Podoviridae*. Морфологія капсиду та його розміри збігаються з даними для подовірусів, проте на отриманих електронно-мікроскопічних зображеннях ми не спостерігали структур, що нагадували хвостовий відросток (рис. 4).

У результаті перевірки виділених ізолятів на досліджуваному мікроорганізмі було показано їх здатність повністю лізувати газон *Pseudomonas syringae pt. tomato* у концентрації 10^5 БУО/мл *in vitro*, що відповідає концентраціям, рекомендованим для застосування згідно з літературними та практичними даними [9]. В умовах експерименту ми не спостерігали вторинного росту резистентної мікрофлори на чашках Петрі з повністю лізованими бактеріальними газонами навіть після 96 год інкубації за температурного оптимуму для *Pseudomonas syringae pt. tomato*. Всі ізоляти належать до родини *Podoviridae* — бактеріофагів з високим рівнем стійкості до дії факторів навколишнього середовища та детергентів, а незначні розміри (до 60 нм) дають змогу припустити, що віруси зможуть легко транспортуватися судинною системою вищих рос-



лин (діаметр каналів 2—500 мкм) [10] без пошкодження цілісності капсиду й уражувати клітини мікроорганізму-живителя у будь-якій частині зараженої ним рослини.

ВИСНОВКИ

У результаті роботи перевірені зразки овочів із симптомами ураження, характерними для *Pseudomonas syringae pt. tomato*. Бактеріофаги, специфічні до цільового фітопатогенного мікроорганізму, виділені, накопичені та досліджені за допомогою методу електронної мікроскопії. Після одержання чистих ліній встановлено концентрацію вірусу, що повністю пригнічує ріст бактеріальної культури, при цьому вторинний ріст резистентної мікрофлори не спостерігали. Виділені ізоляти належать до родини *Podoviridae*, морфотипу *C1*, розмір вірусів не перевищував 60 нм. Порівняно невеликі розміри, стійкість до детергентів та висока вірулентність дають можливість розглядати виділені фаги як потенційні агенти проти *Pseudomonas syringae pt. tomato* на полі та в закритому ґрунті.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Pseudomonas syringae* Pathovars and Related Pathogens / K. Rudolph, T.J. Burr, J.W. Mansfield, D. Stead, A. Vivian and J. von Kietzell. // *Developments in plant pathology*. — 1997. — Vol. 9. — P. 574—583.
2. Hirano S.S. Population Biology and Epidemiology of *Pseudomonas syringae* / Hirano S.S., Upper C.D. // *Phytopathology*. — 1990. — Vol. 28. — P. 155—177.
3. Mallmann W.L. Isolation of an inhibitory substance from plants / Mallmann W.L., Hemstreet C.J. // *Agric. Res.* — 1924. — P. 599—602.
4. *Bacteriophages for Plant Disease Control* / J.B. Jones, L.E. Jackson, B. Balogh, A. Obradovic, F.B. Iriarte and M.T. Momol // *Annu. Rev. Phytopathol.* — 2007. — Vol. 45. — P. 245—262.
5. Атабеков И.Г. Практикум по общей вирусологии. — М.: Издательство Московского университета. — 1981. — 192 с.
6. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: электрофорез и ультрацентрифугирование. — М.: Наука, 1981. — 288 с.

7. Carlson K, Kutter E., Sulakvelidze A. *Bacteriophages: Biology and Applications*. Appendix: Working with bacteriophages: Common techniques and methodological approaches. — Boca Raton: CRC Press, 2005. — P. 437—494.

8. Миронов А.А. Методы электронной микроскопии в биологии и медицине: Методологическое руководство / Миронов А.А., Комиссарчик Я.Ю., Миронов В.А. — СПб.: Наука, 1994. — 400 с.

9. Improved efficacy of newly formulated bacteriophages for management of bacterial spot on tomato / Balogh B., Jones J.B., Momol M.T., Olson S.M., Obradovic A. // *Plant Dis.* — 2003. — Vol. 87. — P. 949—954.

10. Sperry J.S. Evolution of water transport and xylem structure // *International Journal of Plant Sciences*. — 2003. — Vol. 164, № 3. — P. 115—127.

Заика С.А., Харина А.В., Шаповал М.О., Будзановская И.Г., Полищук В.П.

Выделение и характеристика бактериофагов *Pseudomonas syringae pt. tomato* как потенциальных агентов биоконтроля фитопатогена

Образцы томатов, отобранные в агроценозах Киевской области, проверены на присутствие вирусом, специфических к *Pseudomonas syringae pt. tomato* — возбудителю бактериальной пятнистости томатов. Бактериофаги, специфические к целевому микроорганизму, обнаружены в образцах томатов с симптомами развития бактериальной инфекции. Вирусы были разделены на изоляты, накоплены и изучены с помощью метода электронной микроскопии. Бактериофаги в концентрациях, рекомендуемых к использованию для профилактики и лечения бактериозов растений, полностью лизировали газон *Pseudomonas syringae pt. tomato*.

бактериофаги, фаготерапия, *Pseudomonas syringae pt. tomato*

Заика С.А., Харина А.В., Шаповал М.О., Будзановская И.Г., Полищук В.П.

Isolation and characterization of bacteriophages infecting *Pseudomonas syringae pt. tomato* and their potential as biological control agents

The samples of rotten tomatoes, collected on agricultural lands of the Kiev region were tested for the presence of viruses specific to *Pseudomonas syringae pt. tomato* — the causative agent of bacterial spot of tomato. Bacteriophages specific for the target microorganism were found in the samples of tomatoes. Viruses were divided into isolates, accumulated and examined using electron microscopy. Bacteriophages caused lysis of bacteria *Pseudomonas syringae pt. tomato* in concentrations recommended for use in the prevention and treatment of plant bacteriosis.

bacteriophages, phage therapy, *Pseudomonas syringae pt. tomato*

Рецензент:

Буцацький Л.П., доктор біологічних наук, професор кафедри біохімії

ННЦ «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

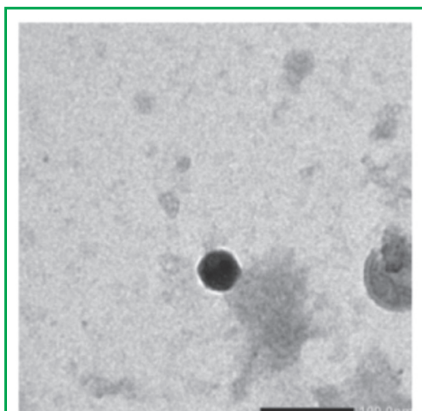


Рис. 4. Електронно-мікроскопічне зображення віріонів ізоляту *Ψφ 3*, бар 100 нм

УДК: 632.913. 595.762.12

© О.І. Борзих, Н.В. Скрипник, Н.К. Філатова, О.В. Жуйборода, 2013

МОНІТОРИНГ ЗАХІДНОГО КУКУРУДЗЯНОГО ЖУКА

Diabrotica virgifera virgifera Le Conte

Висвітлено результати моніторингу західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte для Центральної України. З урахуванням насичення сівозмін кукурудзою виділено зони можливого поширення шкідника.

моніторинг, західний кукурудзяний жук, фітофаг, кукурудза, сівозміна, феромони

Одним із небезпечних шкідників, який стрімко поширився на територію Європи і може завдавати значної шкоди сільському господарству України, є західний кукурудзяний жук *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.

Перші літературні відомості про пошкодження ним посівів кукурудзи зустрічаються у 1909 р. (Cilette, 1912). До п'ятдесятих років двадцятого сторіччя первинний ареал шкідника обмежувався територіями штату Невада, половини Колорадо та частково Дакоти й Айови. За беззмінного вирощування кукурудзи зростає щільність популяції. У США західний кукурудзяний жук (ЗКЖ) є одним із найбільш небезпечних шкідників.

В Європі ЗКЖ виявили у 1992 р. на полі кукурудзи поблизу міжнародного аеропорту Белграда "Сурчин", куди його, вірогідно, завезли з авіаційними вантажами США. Потрапивши в Югославію — країну із сприятливими для свого розвитку природно-кліматичними умовами і значними площами вирощування кукурудзи — шкідник швидко натуралізувався і став розповсюджуватися в інші країни.

Розповсюдження жука може відбуватися різними способами. По-перше, жуки добре літають. Швидкість польоту може сягати 10 км за годину. По-друге, можливе пасивне занесення їх транспортними засобами (авто- та залізничними шляхами, літаками), про що свідчать численні виявлення нових осередків поширення в посівах кукурудзи.

За невеликий проміжок часу шкідник поширився на значні тери-

О.І. БОРЗИХ,
кандидат сільськогосподарських наук

Н.В. СКРИПНИК,
кандидат біологічних наук

Н.К. ФІЛАТОВА,
науковий співробітник

О.В. ЖУЙБОРОДА,
молодший науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН

торії багатьох держав Європи. Збільшилися площі кукурудзи, заселені ним, в Польщі, Румунії, Австрії, Чехії, Італії. Виявлено нові заселення у Франції, Швейцарії, Бельгії, Нідерландах, Німеччині, Греції, Білорусі. Служба карантину Росії на кордоні з Україною (Донецька область) виявила у феромонних пастках імаго ЗКЖ (Ростовська область, автоперехід Матвієво-Курган, серпень 2011 р.).

До "Переліку шкідників, хвороб рослин та бур'янів, які мають карантинне значення в Україні" *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte занесена з 1997 р. у список видів, відсутніх на території України, а з 2003 року — у список обмежено поширених.

В Україні вперше цього шкідника виявили в Закарпатській області у серпні та вересні 2001 р. За допомогою феромонних пасток були відловлені поодинокі самці у прикордонній смузі в трьох населених пунктах Берегівського району (Астей, Косино, Четово) та чотирьох населених пунктах Виноградівського району (Бобове, Дяково, Холмовець, Юлівці); 2002 р. в цій же області жук заселив шість районів — Берегівський, Виноградівський, Іршавський, Мукачівський, Хустський, Ужгородський і виявлений у 18-ти населених пунктах. 2003 року ЗКЖ розповсюдився в посівах кукурудзи низинної, передгірської і гірської зон Закарпаття. У подальшому окремі жуки відловлювались у гірській місцевості.

У 2005—2007 рр. понад транспортними магістралями вперше

виявили ЗКЖ у Львівській, Івано-Франківській областях.

За даними Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України (на 1 січня 2013 р.), окрім Закарпатської області, де ЗКЖ зареєстровано в 13-ти районах, шкідник присутній у Львівській (15 районів), Івано-Франківській (11 районів), Тернопільській (12 районів), Хмельницькій (1 район), Чернівецькій (4 райони), Вінницькій областях.

Ідентифікація видів цього роду складна і здійснюється переважно за зовнішніми ознаками. Вид *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte слід класифікувати як такий, що належить до:

Ряд Coleoptera
Родина Chrysomelidae
Підродина Galerucinae
Рід *Diabrotica*

Західний кукурудзяний жук має продовгувате тіло, завдовжки 5,5 мм (самці — 4,4—6,6; самиці — 4,2—6,8), зеленувато-сірого забарвлення. Черевце самиць значно ширше й довше, ніж самців і його край виступає з-під надкрил. У самців черевце ніби обрубане. Передньоспинка блискуча, квадратна, майже гола, золотистого кольору. На передніх і задніх кутах має по одній щетинці, що виступають. Одна коротка щетинка розміщена збоку. Передньоспинка має дві ледь помітні ямки біля основи. Надкрила бувають від золотистого до світло-зеленого кольору. У самиць надкрила з трьома поздовжніми смугами зеленого або коричневого кольору; у самців надкрила темні, без смуг, на верхівках — світло-жовті або золотисті.



<http://www.biolib.cz/en/taxonimage/id139596/?taxonid=241495&type=1>

У самців часто надкрила чорного кольору.

Личинка тонка, завдовжки 11—13 мм, біла або блідо-жовта, з коричневою хітинізованою головною капсулою, передньогрудним і анальним щитками.

Лялечка безпокровна, блідо-жовта або біла, завдовжки 4,5—5,5 мм, живе в ґрунті в колосочках біля коріння рослин. За рік розвивається одна генерація.

За характером живлення ЗКЖ вважають олігофагом. Шкодять як личинки, так і жуки. Личинки живляться виключно корінням кукурудзи, що призводить до значного зменшення кореневої маси та вилягання рослин; імаго — пилком, приймочками кукурудзи, зерном, листками кукурудзи.

Для своєчасного виявлення шкідника на території Центральної України та застосування фітосанітарних заходів проти нього необхідно провадити обстеження посівів кукурудзи. Строки фітосанітарного моніторингу ЗКЖ визначаються циклом його розвитку, періодом найбільш ймовірного виявлення шкідника, який зумовлюється його фенологією. Моніторинг фітофага провадять як на личинковій, так і на імагінальній стадіях онтогенезу (табл. 1).

Враховуючи, що ЗКЖ розповсюджується розлітанням запліднених самиць та можливе пасивне перевезення рухомим транспортом (авіа, автомобільним, залізничним тощо), для його виявлення слід застосовувати комплекс методів: візуальний огляд посівів кукурудзи та встановлення клейових жовтих пасток з харчовими принадами і статевими феромонами (схема).

Личинок ЗКЖ візуально виявляють на полях кукурудзи у фазі від 3—4 листків до початку викидання волотей. На невеликих за площею

1. Система моніторингу *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte

Місце моніторингу	Строки	Заходи
Посів кукурудзи	Фаза 4—10 листків	Огляд повторних посівів на пошкодження личинками, ґрунтові розкопки
	Наприкінці червня — початок липня	Розвішування клейових феромонних пасток (огляд щотижня)
	Перед викиданням волотей	Розвішування клейових феромонних пасток (огляд щотижня)
	Поява ниток качана	Візуальні обстеження на виявлення жуків
	Налив зерна	Встановлення полів концентрації жуків

полях (до 0,5 га) обстеження провадять з оглядом всіх рослин у рядках. На ділянках більшої площі обстежувач проходить по Z-подібному маршруту, на якому у 20-ти довільних місцях детально оглядає по 10 рослин у двох суміжних рядках. Насамперед оглядають рослини, що відстали в рості, мають антоціанове забарвлення, прив'ялі або полегли. Такі рослини викопують разом з ґрунтом, радіусом 25 см, кладуть на плівку (бажано темного кольору) і обережно розминають ґрунт, вивільнюючи коріння, яким живиться личинка, та обов'язково промивають коріння кукурудзи у відрі з водою, в результаті чого личинки спливають на поверхню. Водночас визначають ступінь пошкодження кореневої системи рослин.

У процесі живлення личинки старших віків можуть проникати в середину коріння, в зв'язку з чим для їх виявлення слід розтинати коріння вздовж ножем або лезом. Кількість місць відбору — не менше ніж 1 ґрунтовий зразок на 1 га.

Всіх виявлених в ґрунті та на кореневій системі комах або личинок вибирають у склянку з насиченим розчином кухонної солі для подальшої лабораторної ідентифікації. Результати обліку занотовують до журналу польового обліку з кожної облікової вибірки, визначаючи кількість, ступінь пошкоджених рослин

та чисельність личинок у цілому та по кожному полі зокрема.

Імаго ЗКЖ візуально виявляють у посівах кукурудзи за періодичних обстежень у період від викидання кукурудзою волотей до воскової стиглості через кожних 7—10 днів. Маршрут обстеження і кількість облікових рослин — як і за виявлення личинок.

Під час обстежень оглядають листя і квітки рослин на 10-ти облікових ділянках в 10-ти місцях по 1 м² чи виконують косіння ентомологічним сачком (10 помахів у 10-ти місцях). Особливу увагу звертають на волоті з пильниками, нитки та оголені верхівки качанів, у тому числі на пазушні кути, де часто скупчуються жуки. На волотях жуки об'їдають пильники, на качанах — ниті, що осипаються дотолу, та оголені зерна, на листках вигризають між жилками зверху смужку епідермісу. Всіх виявлених на рослинах чи відловлених сачком жуків збирають в морилку з хлороформом чи сірчанним ефіром або у пляшечки з 70% етанолом чи 2% розчином формаліну з гліцерином, підраховують кількість відловлених жуків на 1 м² чи на 100 помахів сачком. Результати обліку та ідентифікації шкідника записують у журнал.

Феромонний моніторинг — ефективний і найменш трудомісткий метод для виявлення імаго. Використовують клейові пастки із принадами різної фізіологічної дії (статеві феромони, харчові аттрактанти, кольорові матеріали, ароматизовані).

Клейові пастки (кольорові або з синтетичним статевим феромоном ЗКЖ) вивішують на стебло кукурудзи на рівні качана. Феромонні пастки встановлюють з розрахунку 1 шт. на 5 га.

Такі самі пастки вивішують і на інших культурах: бобових, гарбузових та соняшнику.

Облік виявлених жуків слід провадити через кожних 7 днів, а замінювати пастки чи феромонні диспенсери — щомісяця. Відловлених



Схема. Моніторинг ЗКЖ в агроценозі кукурудзи

у пастках імаго знімають препарувальною голкою чи іншим зручним інструментом і підраховують. Результати обліків з кожної пастки занотовують до журналу.

Пріоритетним для Центрального регіону України на даний час є **розвідувальний моніторинг**. Моніторинг провадять з метою своєчасного виявлення ЗКЖ, зони вільної від шкідника, а на заселених територіях — для визначення необхідності застосування фітосанітарних заходів та їх термінів, це дає змогу встановити початок інвазії шкідника та локалізувати його. Розвідувальний моніторинг практикують у зонах найбільш ймовірного ризику переселення фітофага. Такими зонами є: аеропорти та регіони, що межують із територією, заселеною ЗКЖ. Пастки в цьому разі слід розмішувати на полях поблизу залізничних, автомобільних шляхів та аеропортів. Облік провадять через кожних 5—7 днів. Обстеженню підлягають монокультурні чи повторні (2—4 роки посіпіль) посіви кукурудзи, гарбузових культур (огірки, кабачки), а також сої та соняшнику; посіви кукурудзи біля основних транспортних коридорів із Західного регіону (Закарпаття, Тернопільська область) до Центральної України, долинами рік (р. Дністер на південному заході Вінницької області, р. Дніпро поблизу елеваторів «Нібулон») та мостових переходів і трикілометрова зона аеропортів (Дніпропетровськ).

Для Центрального регіону України характерна континентальність клімату і значні сезонні коливання температури (дещо менші порівняно із США), а також посушливо-суховийні явища. Вегетаційний період із температурою понад +15°C становить 90—120 днів. Середня температура січня варіює в межах від -2°C до -8°C, а липня — від +18 до +22°C. Кількість опадів за літній період також значно коливається — в середньому від 30 до 75 мм за місяць.

Порівнюючи кліматичні дані Вінницької, Кіровоградської, Дніпропетровської, Черкаської, Полтавської областей Центральної України з вимогою кукурудзи до тепла, можна зробити висновок, що всі області придатні для вирощування цієї культури. Розвиток ЗКЖ вимагає тих самих температурних режимів, що і кукурудза, тому його онтогенез буде проходити в тих же кліматичних зонах, де можливе її вирощування.

На територію Центрального регіону України із областей Західного регіону шкідник може бути занесений автомобільним чи залізничним транспортом у період розлітання запліднених самиць (у липні — вересні). З відкладених яєць на полях з кукурудзою (за повторного висіву на цих полях кукурудзи) в наступному році личинки зможуть започаткувати нову популяцію шкідника. Зважаючи на це і відзначаючи, що шкідник є монофагом, розвиток якого від яйця до імаго проходить на кукурудзі, важливо вчасно виявити в Центральній Україні зони беззмінного вирощування кукурудзи чи її повторних посівів на одному полі. Одним із таких показників є насиченість сівозмін областей Центрального регіону України кукурудзою. Якщо її частка в загальній посівній площі понад 15%, то можливі посіви кукурудзи по кукурудзі.

З урахуванням насичення сівозмін кукурудзою виділено дві зони можливого його поширення: **зона постійного розвитку і шкідливості** — посіви кукурудзи в структурі сівозмін знаходяться в межах 20—40%; **зона спорадичного розвитку і шкідливості** — посіви кукурудзи займають 15—20% (рис 1).

У перші роки виявлення на нових територіях ЗКЖ економічної шкоди не буде зафіксовано, але за наявності кормової бази (повторні посіви кукурудзи) та сприятливих кліматичних умов можна прогнозувати зростання щільності популяції шкідника в областях Центрального регіону України в найближчі роки (3—5) і як наслідок — посилення шкоди від нього. Проникнення на територію країни та розповсюдження в нові зони карантинного

організму потребує здійснення постійного моніторингу. Моніторинг посівів кукурудзи в Полтавській області з метою виявлення ЗКЖ має розвідувальний характер (2012 р.) виявлення нових осередків на незаселених шкідником територіях і провадився по напрямках ризику появи (завезення) шкідника.

Прогнозуємо, що весняна реактивація яєць шкідника залежно від глибини залягання буде починатися за накопичення суми ефективних температур у Центральному регіоні вище +10°C до 60—65°C. Наприкінці квітня (в окремі роки) — в II декаді травня за прогрівання ґрунту (прогрівається вище +12°C) можливий початок відродження личинок. У цілому розвиток личинок має пролонгований характер і буде продовжуватися до II декади липня. Заляльковування теж має пролонгований характер і може розтягуватись.

Початок льоту імаго ЗКЖ залежить від накопичення суми ефективних температур вище +10°C — 541—700°C. У Центральній Україні це може відбуватися на початку липня на півдні, а в середині липня — на півночі регіону. Прогнозуємо, що масовий літ може відбуватися в південно-західних районах області в III декаді липня або в I декаді серпня за накопичення суми ефективних температур 800—900°C. За цих же температур самиці розпочинають відкладати яйця. Літ триватиме до закінчення вересня, навіть до початку жовтня зустрічатимуться імаго ЗКЖ за відсутності приморозків (табл. 2).

Територіями найбільш ймовірного ризику переселення ЗКЖ до Центрального регіону є: аеропорти (цивільні та військові); області (Вінницька), що межують із зона-



Рис. 1. Зони можливого поширення ЗКЖ в Центральному регіоні України

2. Строки появи різних стадій розвитку ЗКЖ для Центрального регіону України

Стадія розвитку	Початок			Масове			Місяць / декада
	Температура розвитку ЗКЖ						
	t повітря	t ґрунту	Σt	t повітря	t ґрунту	Σt	
Відродження личинок	14,1	14,0	0	20,7	18,0	150	05/2-07/2
Утворення лялечок	20,7	18,0	150	21,1	23,0	294	6/2—7/3
Вихід імаго	18,7	22,0	382	24,1	26,0	541—700	7/2—9/3
Відкладання яєць	18,7	22,0	541	24,1	26,0	630—792	7/3—9/3

ми, заселеними ЗКЖ (Хмельницька); транспортні коридори з країн Європейського континенту (вторинний ареал); долини рік (р. Дністер — південний захід Вінницької області); річкові порти р. Дніпро; митноліцензійні склади (рис. 2).

Отже, з метою попередження проникнення карантинного виду на нові території України варто провадити постійний моніторинг.

ВИСНОВКИ

У перші роки виявлення на нових територіях ЗКЖ економічної шкоди не буде зафіксовано, але за наявності кормової бази (повторні посіви кукурудзи) та сприятливих

погодних умов можна прогнозувати зростання щільності популяції шкідника в областях Центрального регіону України в найближчі роки (3—5) і як наслідок — посилення шкоди від нього. З метою попередження проникнення карантинного організму та розповсюдження у вільні зони слід провадити моніторинг.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабидорич М.М. Ареал західного кукурудзяного жука в Закарпатті поширюється / Бабидорич М.М. // Стан та розвиток АПВ в межах Євроregionу Верхній Прут. — Мат. І Міжн. наук.-практ. конференції. — Чернівці, 2003. — С. 18.
 2. Моніторинг західного кукурудзяного жука D.v.v. Le Conte / Мельник П.О., Мов-

чан О.М., та ін. // Захист рослин. — 2003. — 1. — С. 23.

3. Західний кукурудзяний жук / Мовчан О.М., Сікура А.І., Садляк А.М., Яубчук В.І. // Захист рослин. — 2003. — №9. С. 25—28.

4. Омелюта В.П. Попередня оцінка можливостей поширення і шкодочинності західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae) в Україні // Вісник аграрної науки — К. Аграрна наука. 1997, №5 — С. 40 — 44.

5. Омелюта В.П. Методика виявлення кукурудзяного жука / Омелюта В.П., Соловйова Л.М., Філатова Н.К. // Аграрна наука-виробництво. — 2001. — № 4. — С. 18.

6. Україна у цифрах в 2012 році. Короткий статистичний довідник. — К.: Консультант, 2003. — С. 129.

7. Огляд поширення карантинних організмів в Україні на 1 січня 2013 р. // Головна державна інспекція з карантину рослин України. — К. —2012. — С. 112.

Борzych А.И., Скрыпник Н.В., Филатова Н.К., Жујборода О.В.

Моніторинг західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte

Описані результати моніторинга західного кукурудзяного жука для Центральної України. С урахуванням насичення севооборота кукурудзою виділені зони можливого розповсюдження шкідника.

моніторинг, західний кукурудзяний жук, фітофаг, кукуруза, севооборот, феромони

Borzych O.I., Skrypnyk N.V., Filatova N.K., Zhujboroda O.V.

Western corn beetle *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte monitoring in Central Ukraine

The results of western corn beetle monitoring in Central Ukraine are presented. Taking into account saturation of crop rotation by corn are isolated zones of possible pest spread.

monitoring, western corn beetle, herbivore, corn, crop rotation, pheromones

Рецензент:

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



Рис. 2. Гіпотетично можливі осередки поширення ЗКЖ в областях Центральної України



УДК 632.913.1

© В.О. Романченко, А.Ф. Челомбітко, Л.В. Саранча, В.В. Біляков, 2013

АМЕРИКАНСЬКИЙ БІЛИЙ МЕТЕЛИК:

розвиток в умовах Кіровоградської області

Останні роки особливої шкоди багаторічним насадженням на Кіровоградщині завдає гусінь американського білого метелика.

Американський білий метелик (АБМ) (*Hyrphantria cunea* Drury) (рис. 1) — багатотічний карантинний шкідник. Пошкоджує понад 300 видів плодових, декоративних, лісових та інших культур, що характеризує його як виключно агресивного і небезпечного шкідника, здатного завдати великої шкоди насадженням [1].

Висока шкідливість АБМ зумовлена ненажерливістю та високою плодючістю самиць. Одна самиця за 1—2 дні здатна відкласти до 2000 яєць. Тривалість життя самиці навесні становить від 2 до 11 діб, влітку — в середньому 6 діб. Самці живуть до 4 діб. Метелики не живляться. Шкоди зеленим насадженням завдає гусінь метелика (рис. 2). Через 1—2 год після відродження гусениця починає живитись і бу-



Рис. 1. Американський білий метелик



Рис. 2. Гусениці АБМ

В.О. РОМАНЧЕНКО,
А.Ф. ЧЕЛОМБІТКО
Департамент фітосанітарної безпеки
Держветфітослужби України

Л.В. САРАНЧА,
В.В. БІЛЯКОВ
ДУ «Харківська обласна фітосанітарна
лабораторія»

дувати гніздо. Вона живиться епідермісом листа, скелетує його, не залишаючи навіть жилки. Як і всі гусениці метеликів, ці також мають прядильний апарат і обплітають дерева павутиною, утворюючи так звані гнізда (рис. 3). Так вони захищають себе від впливу зовнішніх факторів. До 5-го віку гусениці знаходяться в гнізді, в межах якого і живляться. Наприкінці 5-го віку гусениці залишають гніздо і розповзаються по всьому дереву. Якщо гусениці першого віку живляться епідермісом, то 5—8-го — об'їдають листя повністю, не залишаючи навіть прожилки. Таке пошкодження дерева призводить до порушення обмінних процесів у рослинах та їх ослаблення, в результаті чого зменшується врожайність та захисна, декоративна, естетична функція насаджень, погіршуються умови іс-



Рис. 3. Павутинні гнізда

нування фауни. 6—8 гнізд шкідника на плодовому дереві здатні повністю знищити листя на ньому. Типовим місцем живлення АБМ є насадження в населених пунктах, на присадибних ділянках, в садах та вздовж доріг. Найбільше гусениці американського білого метелика уподобали клен ясенелистий та шовковицю (рис. 4). Дещо менше пошкоджують: серед плодових — яблуню, черешню, сливу та горіх; серед лісодекоративних — берест та в'яз.



Рис. 4. Пошкодження гусеницями АБМ шовковиці

Джерелом заселення шкідників залишаються лісосмуги, де концентрується значна частина гнізд метелика. Загалом найбільше пошкоджуються окремо стоячі дерева на добре освітлених ділянках.

Батьківщиною американського білого метелика є Північна Америка. В Європу, а саме Угорщину, АБМ завезений з вантажем з Північної Америки у 1940 р. В Україні АБМ вперше виявили у 1952 р. в Закарпатській області. Відтоді почалося поступове його розповсюдження на території країни. Наприкінці 70-х — на початку 80-х років відбулося поширення шкідника в центральні області, у тому числі і в Кіровоградську [2].

Такому швидкому поширенню АБМ сприяє:

— висока адаптаційна здатність, низький рівень обмеження їх чисельності ентомофагами. 10—15% лялечок мають тривалу діапаузу і вихід метеликів з них відбувається через рік;

— хороша кормова база. Багато культурних та диких кормових рослин, а особливо поширення порослі клена ясенелистого біля автодоріг;

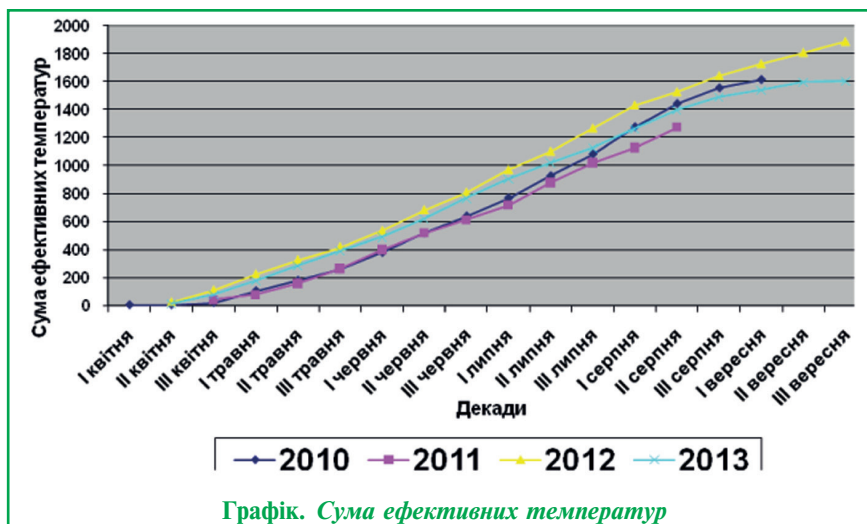
— глобальне потепління клімату, пом'якшення метеорологічних умов як влітку, так і взимку, що призвело до розмноження цього фітофага. Основна частина лялечок знаходиться на глибині 3—5 см, окремі особини заглиблюються на 15 см. Гинуть лялечки за зниження температури до -30°C ;

— у період спалахів розмноження лускокрилі здатні активно мігрувати на значні відстані;

— переміщення садівництва з великих промислових садів у дрібні приватні, де часто захист дерев або не провадиться взагалі, або провадиться несистематично, з порушеннями строків. За спостереженнями деяких дослідників, у плодових садах, де захист від основних шкідників на належному рівні, АБМ не завдає шкоди.

Швидкість поширення метеликів сягає 25—40 км на рік. Основні шляхи розповсюдження АБМ — транспорт та повітряні потоки. За обстежень зелених насаджень спостерігалось значне пошкодження гусінню АБМ дерев у місцях частих зупинок як автомобільного, так і залізничного транспорту. Крім того, можливі шляхи розповсюдження АБМ водою, вантажами разом з тарою, садивним матеріалом тощо.

У Кіровоградській області АБМ розповсюджений в усіх районах. За-



Графік. Сума ефективних температур

галом площа під карантинним режимом в області становить 4410,3 га.

За останні роки розвиток шкідника та його поширення на території області досить нестабільні. Масове розповсюдження шкідника спостерігалось у 2011 р. Контрольними обстеженнями виявили нові осередки поширення шкідника та розширення старих осередків (рис. 5), в результаті чого запроваджено карантинний режим на площі 956,8 га. Друге покоління АБМ у 2011 р. пошкодило значну частину зелених насаджень області. Древа в серпні стояли без листя. Натомість гусінь у пошуках місць залялькування масово атакувала помешкання жителів області. 2012 та 2013 роки виявились менш сприятливими для розвитку шкідника. Завдяки

погодним умовам та активній роботі Державної фітосанітарної інспекції Кіровоградської області чисельність АБМ останні два роки була явно меншою, ніж у 2011 р.

АБМ дуже чутливий до температурного режиму та вологості повітря. Оптимальні умови для розвитку яєць: вологість — 75—85% та температура — 23—25°C. Саме такі умови склалися 2011 р. на Кіровоградщині під час яйцекладки літньої генерації метелика.

За зниження вологості до 30—50% ембріони та щойно відроджені гусениці гинуть. 2012 року протягом тривалого періоду на території Кіровоградської області панувала посуха, що вплинуло на розвиток АБМ і тому значно зменшилась чисельність шкідника порівняно з 2011 р.

Зазвичай в умовах Кіровоградської області АБМ розвивається у двох генераціях, в окремі роки спостерігається розвиток третього факультативного покоління. Такі поодинокі випадки були виявлені фітосанітарними інспекторами за обстежень у 2012 та 2013 рр., про таку можливість свідчить і аналіз СЕТ за останні роки (графік).

За даними Кіровоградського обласного центру гідрометеорології, температурний режим значно впливає на настання фенодат початку розвитку окремих фаз онтогенезу АБМ та їх тривалість впродовж вегетаційного періоду (табл.).

Крім погодних умов, зменшенню чисельності шкідника сприяла і ефективна робота фітосанітарної служби області.

З метою залучення до контролю чисельності АБМ якомога більшої кількості осіб разом із Кіровоградським науково-дослідним центром



Рис. 5. Державний фітосанітарний інспектор Г.А. Качан обстежує дерева на заселеність гусеницями АБМ

Фенологія АБМ на території Кіровоградської області за останні роки

Декади / Σ еф. t°	Перше покоління					Друге покоління				
	Фази розвитку									
	літ мете- ликів	відкла- дання яєць	відрод- ження гусені	заляль- ковуван- ня	виліт мете- ликів	відкла- дання яєць	відро- дження гусені	заляль- ковуван- ня	виліт мете- ликів	
2010 рік										
Декади	I дек. травня	II дек. травня	III дек. травня	III дек. червня	I дек. липня	I дек. липня	II дек. липня	I дек. серпня	II дек. травня 2011 р.	
Σ еф. t°	105,92	180,5	260,7	640	771	771	929,2	1278,8	160	
2011 рік										
Декади	II дек. травня	II дек. травня	I дек. червня	Кінець III дек. черв- ня — початок I дек. липня	I дек. липня	II дек. липня	III дек. липня	I—II дек. вересня	III дек. квітня 2012 р.	
Σ еф. t°	160	160	268,6	614,1— 719,1	719,1	879,7	1021,2	1128,8— 1243	112	
2012 рік										
Декади	III дек. квітня	I дек. травня	I—II дек. травня	II дек. червня	III дек. червня	I дек. липня	II дек. липня	III дек. серпня — I дек. вересня	I дек. травня 2013 р.	
Σ еф. t°	112	227	227— 329	685	811	973	1104	1644— 1730	178	
2013 рік										
Декади	I дек. травня	I дек. травня	II дек. травня	II дек. червня	III дек. червня	III дек. червня	I дек. липня	III дек. серпня — I дек. вересня		
Σ еф. t°	178	178	287	623	768	768	905	1491— 1542		

продуктивності агропромислового комплексу було розроблено заходи з локалізації та ліквідації АБМ, які лягли в основу затвердженої Кіровоградською обласною радою «Обласної програми з локалізації та проведення боротьби з американським білим метеликом на території Кіровоградської області на 2012—2016 рр». У рамках програми Кіровоградською фітоінспекцією провадиться роз'яснювальна робота.

Кожному голові райдержадміністрації, районної ради, сільської та селищної ради, міському голові

направлено інформаційні матеріали про АБМ та заходи його контролю. По м. Кіровоград розміщені білборди із пропагандою захисту від шкідників (рис. 6). У засобах масової інформації (друковані видання та радіо) щодаки, починаючи з травня, висвітлювалась інформація про стадії розвитку шкідника та захисні заходи на даному етапі.

У Державній фітосанітарній інспекції постійно працює консультаційна лінія з питань карантину та захисту рослин, в тому числі й від АБМ. Для розповсюдження інфор-

мації серед населення розроблено методичні рекомендації щодо заходів проти американського білого метелика, які одержують на семінарах начальники ЖЕКів, голови квартальних комітетів, сільські голови та керівники інших органів виконавчої влади та місцевого самоврядування.

Відповідно до пункту 5.5 правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України відповідальними за збереження зелених насаджень і належний догляд за ними є:

- на об'єктах благоустрою державної чи комунальної власності — балансоутримувачі цих об'єктів;
- на територіях установ, підприємств, організацій та прилеглих територіях — установи, організації, підприємства;
- на територіях земельних ділянок, які відведені під будівництво, — забудовники чи власники цих територій;
- на безгосподарних територіях, пустирях — місцеві органи самоврядування;
- на приватних садибах і прилеглих ділянках — їх власники або користувачі.

Тож основні зусилля Державної фітосанітарної інспекції Кіровоградської області направлені на організаційні заходи щодо контролю поширення АБМ, інформування населення про карантинного шкідника, методи та заходи захисту від нього, донесення інформації до відповідальних за утримання зелених насаджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ключковський Ю.Е. Американський білий метелик / Ю.Е. Ключковський, С.О. Трибель. — К.: Колоб'іг, 2005. — 104 с.
2. Огляд. Поширення карантинних організмів в Україні на 1 січня 2012 р. [під загальною редакцією Головного державного інспектора з карантину рослин України В.Є. Симонова]. — К.: Головна державна інспекція з карантину рослин України, 2012. — 112 с.
3. Мовчан О.М. Карантинні шкідливі організми / О.М. Мовчан — К., 202. — Ч. I. — 284 с.
4. Карантинні організми в Україні та заходи регулювання їх чисельності / О.І. Борзих, Ю.Е. Ключковський, Л.А. Пилипенко, В.М. Большакова, С.О. Глушкова, Г.Ф. Чебановська / За ред. Ю.Е. Ключковського. — Одеса: ELTON, 2011. — С. 138, іл. 21.
5. Глюстрований довідник Регульованих шкідливих організмів в Україні / Борзих О.І., Башинська О.В., Константінова Н.А. та ін. — Київ, 2009. — 248 с.



Рис. 6. Білборд в м. Кіровоград

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ чорної плямистості на трояндах

Чорна плямистість троянд, що викликається грибом *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (анаморфа — *Marssonina rosae* (Lib.) Died.), поширена у різних регіонах світу. Її симптоми мінливі. Вони можуть характеризуватися наявністю округлих або променистих плям від коричневого до чорного відтінків. За розмірами уражені ділянки бувають від невеличких цяток до плям діаметром 10 мм. За нашими спостереженнями, вони часто знебарвлюються, а по периферії плям залишається чорна промениста облямівка.

чорна плямистість, троянда, листки, гриб, *Marssonina rosae*

Чорна плямистість — поширена та шкідлива хвороба троянд у багатьох регіонах світу [1, 2, 4, 5, 8-10]. Її збудник — гриб *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (анаморфа — *Marssonina rosae* (Lib.) Died.), що уражує багато сортів та видів роду *Rosa* L. [6]. Шкідливість хвороби полягає у передчасній загибелі листового апарату рослин [7].

Захист троянд від чорної плямистості ґрунтується на різних агротехнічних, імунологічних і терапевтичних заходах. При цьому важливою є діагностика хвороби на початку її прояву. Водночас на трояндах можуть розвиватися й інші патогени, що спричиняють такий самий тип захворювання [7]. З іншого боку, симптоми багатьох хвороб на різних етапах патологічного процесу можуть бути схожими. Тому дослідження особливостей симптоматики чорної плямистості на трояндах досить актуальні.

Методика досліджень. Особливості прояву чорної плямистості на трояндах вивчали в умовах виробничих насаджень культури (у відкритому ґрунті) протягом 2010—2012 рр. у господарствах Білоцерківського та Обухівського районів Київської області.

Для підтвердження ураження рослин грибом *D. rosae* провадили мікроскопічний аналіз зразків у проблемній науково-дослідній лабораторії мікології і фітопа-

В.М. КРЕЗУБ,
аспірант
М.М. КИРИК,
доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України
М.Й. ПІКОВСЬКИЙ,
кандидат біологічних наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

тології кафедри фітопатології імені академіка В.Ф. Пересипкіна НУБіП України з використанням мікроскопу “Olympus CX41”. Ідентифікували патогена на основі порівняння з описами його морфології, що наведені у науковій літературі [3].

Результати досліджень. За результатами проведених спостережень, чорна плямистість троянд в умовах Київської області починає проявлятися у другій-третьій декадах травня. Частота трапляння хвороби домінує на листових пластинках. На них симптоми захворювання мінливі. Найпоширенішим є формування на уражених листках поодиноких зовні округлих плям з променистим контуром. Забарвлення уражених ділянок буває від коричневих відтінків (рис. 1 а, б) до чорного (рис. 1 в). Їх діаметр сягає 10 мм, надалі плями між собою можуть зливатися та охоплювати більшу частину листової пластинки. Для хвороби властиві чорні бархатисті подушечки (ацервули), котрі візуально, без збільшуваних приладів, не проглядаються.

У випадку сильного ураження центральної жилки листові пластинки починають жовтіти. Нами відмічено симптоми, коли плямистість займає більшу частину ураженого органу, однак явище хлорозу, як правило, не відбувається (рис. 1 г), хоча такі листки з часом передчасно опадають.

Ураження троянд патогеном може проявлятися також у вигляді округлих численних темних цяток, безладно розміщених на листовій пластинці (рис. 2 а). Їх розмір — від ледь помітних до 0,5 мм у діаметрі. Мікроскопічний аналіз уражених тканин засвідчив присутність типового спорношення гриба *M. rosae* (рис. 2 б).

На певних етапах патологічного процесу симптоми чорної плямистості на листках троянд характеризуються утворенням плям, де чітко спостерігаються ацервули патогена у вигляді чорних крапок, розкиданих на поверхні ураженої ділянки (рис. 3 а).

Наприкінці вегетаційного періоду спостерігали симптоми хвороби, які характеризувалися знебарвленням уражених ділянок, при цьому по периферії плям залишалася чорна промениста облямівка (рис. 3 б).

Отже, паразитування на рослинах троянд гриба *M. rosae* може призводити до появи мінливих симптомів чорної плямистості у вигляді плям різних відтінків і конфігурації.

ВИСНОВКИ

Дослідженнями встановлено, що у випадку ураження листків троянд грибом *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (анаморфа — *Marssonina rosae* (Lib.) Died.) з'являються різноманітні симптоми. Це можуть бути округлі або променисті плями, забарвлення яких буває від коричневого до чорного відтінків. За розмірами уражені ділянки від невеличких цяток до плям діаметром 10—12 мм. Виявля-



Рис. 1. Типові симптоми чорної плямистості на листках троянд: а, б, в, г — утворення плям різних відтінків та конфігурації



Рис. 2. Прояв хвороби на листковій пластинці у вигляді численних дрібних плям (а), на яких формується спороношення патогена у вигляді конідій (б)

но явище відсутності хлорозу листків за сильного ступеня їх ураження збудником чорної плямистості. При цьому чітко виражене явище передчасного опадання листків. Симптоми хвороби часто характеризуються знебарвленням уражених ділянок, а по периферії плям завжди залишається чорна промениста облямівка.

ЛІТЕРАТУРА

- Бондаренко-Борисова І.В. Заболевания розы садовой гибридной (*Rosa* × *hybrida hort.*) в коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины и методы их контроля / И.В. Бондаренко-Борисова // Промышленная ботаника. — 2008. — Вып. 8. — С. 240—249.
- Коковкин Р.Э. Развитие и распространение черной пятнистости роз в условиях произрастания в Эстонской ССР // Вопр. декор. садоводства и ландшафтоведения. — Таллин, 1986. — С. 32—39.
- Лидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений / Определитель: в 3-х т. — Т. 2. Грибы совершенные. — К.: Наукова думка, 1977. — С. 233.
- Семина С.Н. Поражаемость интро-

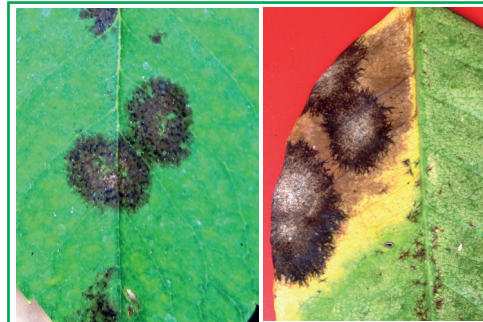


Рис. 3. Утворення плям на листкових пластинках троянди у вигляді ацервул — дрібних чорних горбиків (а) та знебарвлення уражених ділянок (б)

дуцированных сортов роз болезнями / Семина С.Н., Клименко З.К. // Сб. науч. тр. — Никит. ботан. сад, 1986. — Вып. 99. — С. 129—135.

- Management key to controlling blackspot disease in roses / Bowen K.L., Behe B.K., Guertal E.A. // Highlights agr. Res. — 1996. — Vol. 43, № 2. — P. 5—6.
- Ainsworth and Bisby's. Dictionary of the Fungi / Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C. & Pegler D.N. // 8th edition, CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK, 1995. — 616 p.
- Horst K.R. Compendium of rose diseases. American Phytopathological Society Press, Minnesota, 1983. — 46 p.
- Persiel F. Versuche zur Kombinationszucht gegen Mehltau und Sternrusstau // Gartenbau Mag. — 1992. — Jg. 1, № 7. — S. 66—67.
- Rolim P.R.R. Comparação de fungicidas para o controle de mancha preta (*Diplocarpon rosae*) e oídio (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) da roseira / Rolim P.R.R., Toledo A.C.D., Cardoso R.M.G. // Summa phytopathol. — 1990. — Vol. 16, № 3/4. — P. 269—278.
- Wojdyla A.T. Influence of strobilurin compounds on the development of *Diplocarpon rosae* // Progress in plant protection / Inst. of plant protection. — 2009. — Vol. 49, № 1. — P. 301—304.

Крезуб В.Н., Пиковский М.И., Кирик Н.Н.

Особенности проявления черной пятнистости на розах

Черная пятнистость роз, вызываемая грибом *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (анаморфа — *Marssonina rosae* (Lib.) Died.), распространена в различных регионах мира. Симптомы ее проявления изменчивы. Они могут характеризоваться наличием округлых или лучистых пятен, окраска которых бывает от коричневого до черного оттенков. По размерам пораженные участки — от небольших точек до пятен диаметром 10 мм. В ряде случаев симптомы болезни характеризуются обесцвечиванием пораженных участков, при этом по периферии пятен остается черная лучистая кайма.

черная пятнистость, розы, листья, грибок, *Marssonina rosae*

Krezub V.M., Pikovskiy M.Y., Kyryk M.M.

The features of a black spot on roses

Rose black spot is caused by the fungus *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (anamorph — *Marssonina rosae* (Lib.) Died.). This disease is common in different regions of the world. Its symptoms are volatile. They can be characterized by the presence of round or radiant spots, whose color varies from brown to black shades. The size of the affected area is from small dots up to spots with a diameter of 10 mm. In some cases the symptoms of the disease are characterized by discoloration of the affected areas, while at the periphery of the spots the black radiant rim is located.

black spot, rose, leaves, fungus, *Marssonina rosae*

Рецензент:

Антоненко О.Ф., доктор сільськогосподарських наук, професор Національний університет біоресурсів і природокористування України

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., акад. НААН України
Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.
Л.А. Пилипенко, канд. біол. наук
В.М. Положенець, д-р с.-г. наук, проф.
С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук
М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.
Г.І. Сенкевич
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

Видавець:

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".

Підп. до друку 19.12.2013 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крід.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.
Тираж 2000.

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

Адреса для листів:

Київ-22, а/с 109, 03022

Адреса редакції:

Київ-22, вул. Васильківська 33, корпус 3

Тел.: (044) 257-13-80, 501-67-41

E-mail: kolobig@gmail.com

www.ipp.gov.ua

© "Карантин і захист рослин",
2013