

КАРАНТИН **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН** №7 Липень 2014 р.



БІОЗАХИСТ
ЯГІДНИХ КУЛЬТУР ВІД
АГРУСОВОЇ ВОГНІВКИ
(стор. 4)



ДИС-СТРЕСИ
ПРОСА ПІВНЯЧОГО
(стор. 11)



ДРОЗОФЛА
СТРОКАТОКРИЛА —
В ЄВРОПІ
(стор. 17)

У номері

Засоби і методи

- 1** Для захисту посівів на зрошуваних землях
Шелудько О.Д.,
Марковська О.Є.,
Біляєва І.М.,
Омелянченко О.А.

Біозахист

- 4** Оптимізація біологічного захисту ягідних культур від агрусової вогнівки *Zophodia grossulariella* Z. (Lepidoptera; Pyralidae)
Кочерга М.О.
- 8** Удосконалення технології промислового розведення трихограми
Лешишак О.В.

Наукові дослідження

- 11** Біологічні особливості реакції проса півнячого *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. на механічні пошкодження
Іващенко О.О.

- 14** Прогнозування розвитку західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Україні
Сікура О.О.



Карантин

- 17** Новий карантинний шкідник в Європі — дрозозфіла строкатокрила (*Drosophila suzukii* Mats)
Клечковський Ю.Є.,
Тітова Л.Г.,
Палагіна О.В.

Пам'ять

- 19** Присвячено вченому і педагогу — М.П. Дядечку
Ющенко Л.П.
- 20** «Досягнення і перспективи ентомологічних досліджень»

Головний редактор

О.І. Борзих, канд. с.-г. наук

Заступник головного редактора

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

Редакційна колегія

Є.М. Білецький, д-р біол. наук, проф.
Л.І. Бублик, д-р с.-г. наук, проф.
В.М. Жеребко, д-р с.-г. наук, проф.
О.О. Іващенко, д-р с.-г. наук, проф., акад. НААН України
М.М. Кирик, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України
Ю.Є. Клечковський, д-р с.-г. наук
М.Д. Мельничук, д-р біол. наук, проф., акад. НААН України
Л.Т. Міщенко, д-р біол. наук, проф.
Л.А. Пилипенко, д-р біол. наук
В.М. Положенець, д-р с.-г. наук, проф.
С.В. Ретьман, д-р с.-г. наук
М.П. Секун, д-р с.-г. наук, проф.
Г.І. Сенкевич
В.Є. Симонов
Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф., чл.-кор. НААН України
С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Беларусь)
Д. Сосновська, д-р біол. наук, проф. (Польща)
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 08 травня 2014 р.
Державним комітетом телебачення і радіомовлення України,
Свідцтво про державну реєстрацію серія КВ № 20764-10564ПР

Видання щомісячне

Передплатний індекс: 74668

Видавці:

Інститут захисту рослин НААН України, Управління карантину рослин та Управління захисту рослин Департаменту фітосанітарної безпеки України при Державній ветеринарній та фітосанітарній службі України, Видавництво "Колобін".

Підп. до друку 16.07.2014 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.
Тираж 2000.

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

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

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

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

© "Карантин і захист рослин",
2014

УДК: 632.51.633

© О.Д. Шелудько, О.Є. Марковська, І.М. Біляєва, О.А. Омеляненко, 2014

ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ

Аканто Плюс® 28, к.с. — новий ефективний фунгіцид для захисту сільськогосподарських культур на зрошуваних землях Південного Степу України

Досліджено ефективність нового перспективного фунгіциду Аканто Плюс 28, к.с. для захисту зрошуваних посівів пшениці озимої, сої та соняшника від комплексу грибних хвороб. Крім збереження врожаю від втрат, збільшення валових зборів зерна, Аканто Плюс 28, к.с. має виражений фізіологічний ефект, який полягає у більш ефективному засвоєнні азоту й підвищенні стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища.

зрошення, фунгіциди, ефективність, пшениця озима, соя, соняшник

Грибні хвороби зернових, зернобобових, овочевих та інших культур на зрошуваних землях Південного Степу України досить шкодочинні, особливо в роки їх епіфітотій, що призводить до значних втрат врожаю та погіршення його технологічних і посівних якостей. Для запобігання масовому розвитку грибних хвороб на посівах зрошуваних сільськогосподарських культур упродовж усього періоду їх вегетації необхідний постійний моніторинг та застосування комплексу профілактичних і захисних заходів.

Вітчизняні та іноземні дослідження свідчать про неможливість стримування розвитку шкідливих організмів та запобігання втрат урожаю при застосуванні лише одного методу захисту (агротехнічний, біологічний та ін.). Необхідне впровадження комплексної (інтегрованої) системи заходів захисту від шкідливих організмів [1–4].

Важливу роль в оптимізації фітосанітарного стану посівів має агротехнічний метод, який не потребує додаткових затрат і базується на використанні загальноприйнятих агротехнічних заходів (дотримання науково обґрунтованих сівозмін, своєчасний і якісний обробіток ґрунту, строки і норми сівби, оптимальний режим живлення й зрошення та ін.) [5–7].

О.Д. ШЕЛУДЬКО,
кандидат біологічних наук,

О.Є. МАРКОВСЬКА,
кандидат сільськогосподарських наук,

І.М. БІЛЯЄВА,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут зрошуваного
землеробства НААН

О.А. ОМЕЛЯНЕНКО,
ТОВ «Дюпон»

Використання біологічного та селекційного методів захисту сільськогосподарських культур в умовах зрошуваного землеробства Південного Степу України ще не набуло широкого поширення.

В останні роки в колективних та фермерських господарствах в системах захисту посівів від шкідливих організмів перевагу віддають агротехнічному та хімічному методам. Арсенал фунгіцидів, згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», включає понад 300 препаратів з різних класів хімічних груп, у т. ч. кілька десятків протруйників [8]. Останні забезпечують захист сільськогосподарських культур від грибних хвороб у перші фази розвитку рослин. У подальшому, в разі загрози масового розвитку збудників хвороб, необхідно застосовувати фунгіциди відповідно до рекомендацій [5, 8].

За нашими попередніми дослідженнями, в умовах зрошення більш активно розвиваються збудники багатьох грибних хвороб пшениці озимої (кореневі гнилі, борошніста роса, септоріоз, бура листкова іржа та ін.), соняшнику (фомоз, фомопсис, несправжня борошніста роса, бура плямистість та ін.), сої (фузаріоз, септоріоз, пероноспороз, альтернаріоз та ін.), що істотно пригнічують розвиток рослин, зменшуючи врожайність зерна та погіршуючи

технологічні й посівні його якості [9, 10].

Багаторічний досвід колективних і фермерських господарств південного регіону переконливо свідчить, що без застосування сучасних фунгіцидів в умовах зрошення неможливе одержання високих і стабільних урожаїв зернових, зернобобових, овочевих та інших сільськогосподарських культур. Одним з нових перспективних препаратів для захисту зрошуваних посівів пшениці озимої, сої, соняшника за результатами наших дослідів у 2010–2012 рр. є фунгіцид компанії «Дюпон» Аканто Плюс на основі пікоксітробіну та дипроконазолу.

Методи досліджень. У 2010–2012 рр. в Інституті зрошуваного землеробства НААН проведено досліді з визначення ефективності та доцільності застосування нових фунгіцидів на зрошуваних посівах пшениці озимої (сорт Овідій), соняшника (гібрид Ясон), сої (сорт Аполон). Агротехніка вирощування досліджуваних культур — загальноприйнята для зрошуваних земель.

Ґрунт дослідного поля темнокаштановий середньосуглинковий із глибиною гумусового горизонту 40 см і вмістом гумусу в орному шарі — 2,35%, загального азоту — 0,18%, валового фосфору — 0,09%, рН водної витяжки — 6,7.

Розмір дослідних ділянок — 30 м², повторність досліді чотириразова. Обприскування ділянок проводили ранцевим обприскувачем «Тітан-14» за перших проявів грибних хвороб.

Дослідні ділянки обстежували на ураженість рослин збудниками хвороб впродовж усього вегетаційного періоду культур. Обліки ураження рослин грибними хворобами і закладання дослідів з визначення ефективності фунгіцидів здійснювали за загальноприйнятими методиками [11, 12]. Виробниче випробування ефективності фунгіцидів проведено в ТОВ «Дніпро-Білогір'я»,

ТОВ «Лана Подове» Новотроїцького району, ДП ДГ «Каховське» Каховського району, СВК «Новосемнівське» Іванівського району Херсонської області у 2012–2013 рр.

Результати досліджень. У роки досліджень зрошуваний пшениці озимій найбільшу небезпеку становили спочатку борошниста роса і септоріоз листя, а починаючи з фази цвітіння — бура листовка іржа. Ураження рослин борошнистою россою в контрольних варіантах збільшилось з 5,2% у фазі весняного кущіння до 59,7% у фазі колосіння, розвиток хвороб — відповідно з 1,2 до 12,3%. Поширення та розвиток септоріозу збільшились, відповідно, з 1,8 до 36,9% та з 0,5 до 9,6%.

Обробки дослідних ділянок у фазу виходу рослин пшениці озимої в трубку фунгіцидами разом з гербіцидом Гранстар Голд 75, в.г. (0,025 г/га) та повторно в фазу колосіння істотно покращили фітосанітарний стан, що сприяло кращому розвитку рослин та збереженню врожаю (табл. 1).

Починаючи з фази колосіння пшениці озимої, на рослинах поширилась бура листовка іржа. Найбільше поширення та розвиток цієї хвороби проявились у фазі молочної стиглості зерна, відповідно 43,2 і 7,6%.

З досліджуваних фунгіцидів кращу ефективність захисту проти борошнистої роси, септоріозу листя та бурі листової іржі одержано у варіанті з Аканто Плюс 28, к.с. як за поширенням (90,9–94,7%), так і за розвитком хвороб (94,8–97,6%), що сприяло збереженню 0,6 т/га зерна пшениці озимої (табл. 1).

Застосування фунгіциду Аканто Плюс на початку фази колосіння зрошуваної пшениці озимої на площі 1025 га в ТОВ «Дніпро-Білогір'я» у 2013 р. надійно захистило посіви від септоріозу, бурі листової іржі, альтернаріозу, сприяло подовженню вегетації рослин на 3 дні та одержанню 7,1 т/га зерна другого і третього класу.

У дослідному господарстві ДП ДГ «Каховське» завдяки подвійному застосуванню фунгіциду на зрошуваний пшениці (на початку фази трубкування в баковій суміші з гербіцидом Гранстар Голд та в фазу прапорцевого листка) у 2012–2013 рр. одержали 6,5 та 7,2 т/га якісного зерна на площі 720 та 946 га, відповідно.

У сучасних умовах сільськогос-

1. Ефективність фунгіцидів проти грибних хвороб на зрошуваний пшениці озимій (сорт Овідій, ІЗЗ НААН, 2010–2012 рр.)

Варіант*	Строк хімічної обробки, фаза розвитку	Ефективність (%) фунгіциду проти						Урожайність, т/га	Збережений урожай, т/га
		борошнистої роси		септоріозу листя		бурої листової іржі			
		Поширення хвороби	Розвиток хвороби	Поширення хвороби	Розвиток хвороби	Поширення хвороби	Розвиток хвороби		
Контроль (без фунгіциду)	—	—	—	—	—	—	—	4,52	—
Дезарал, к.с., 0,5 л/га	Вихід в трубку — колосіння	79,8	81,4	80,7	86,6	81,6	84,7	4,79	0,27
Тілт 250 ЕС, к.е., 0,5 л/га	Вихід в трубку — колосіння	88,0	90,2	86,5	90,8	90,3	92,5	4,96	0,44
Аканто Плюс 28, к.с., 0,65 л/га	Вихід в трубку — колосіння	91,2	95,1	90,9	94,8	94,7	97,6	5,12	0,60
НІР ₀₅								0,33	

Примітка: всі варіанти досліду в фазу виходу рослин у трубку оброблені гербіцидом Гранстар Голд 75, в.г. (0,025 кг/га) та інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га) у фазу наливу зерна.

подарського виробництва серед спеціалістів колективних та фермерських господарств Південного Степу України простежується негативне ставлення до застосування фунгіцидів на посівах сої. Вони вважають, що цей метод економічно недоцільний для господарств і лише деякі з них в останні роки почали застосовувати фунгіциди на посівах насінників сої. У зв'язку з цим в Інституті зрошуваного землеробства було закладено дослід з визначення ефективності та доцільності застосування фунгіцидів на зрошуваний сої (сорт Аполон селекції ІЗЗ НААН). Схема досліду включала варіанти: 1 — Контроль (без фунгіциду); 2 — Аканто Плюс 28, к.с. (0,7 л/га); 3 — Імпакт К, к.с. (0,8 л/га); 4 — Колосаль Про, м.е. (0,5 л/га); 5 — Фітал, в.р.к. (2,5 л/га); 6 — Фортеця ЕС, к.е. (1,0 л/га).

З початком фази цвітіння сої на окремих рослинах було виявлено ураження септоріозом (збудник *Sep-toria glycines* T. Hemmi), антракнозом (збудник *Colletotrichum*), іржею

(збудник *Uromyces striatus*) у слабкому ступені.

У подальшому вегетаційні поливи та опади сприяли підвищенню вологості повітря та розвитку наведених хвороб. У фазі формування бобів поширення септоріозу, або іржастої плямистості, в контрольних ділянках варіювало від 13,5 до 25%, розвиток хвороби сягав 7%, іржі відповідно — 3,9–5,0 і 2,5%, антракнозу відповідно — 4–6 і 2,6%. Ці хвороби мали більше поширення та розвиток у нижньому та середньому ярусах рослин.

Крім наведених вище хвороб, у цей час у верхньому та середньому ярусах рослин спостерігалось ураження пероноспорозом (збудник *Peronospora manshurica*). Поширення хвороби варіювало від 19,5 до 72%, розвиток хвороби сягав 3%.

Обприскували дослідні ділянки за перших проявів грибних хвороб (початок цвітіння сої). Захист від фітофагів (лучний метелик, бавовникова і люцернова совки, паутинні кліщі, акацієва вогнівка) провели

2. Ефективність дії фунгіцидів на зрошуваний сої (сорт Аполон, ІЗЗ НААН, 2011–2012 рр.)

Варіант	Ефективність (%) дії фунгіцидів проти			Урожайність, т/га
	септоріозу	іржі	антракнозу	
Контроль	—	—	—	2,85
Аканто Плюс 28, к.с., 0,7 л/га	95,4	94,8	93,9	3,52
Колосаль Про, м.е., 0,5 л/га	90,2	91,0	89,2	3,35
Імпакт К, к.с., 0,8 л/га	82,3	90,3	90,6	3,10
Фітал, в.р.к., 2,5 л/га	85,6	70,5	76,7	3,05
Фортеця ЕС, к.с., 1,0 л/га	81,2	87,7	86,5	2,99
НІР ₀₅				0,28

інсектицидами в усіх варіантах дослідів згідно з «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Ефективність впливу фунгіцидів на розвиток грибних хвороб наведено в таблиці 2.

Застосування досліджуваних фунгіцидів на фоні інсектицидного захисту (Кораген, к.с., 0,15 л/га) істотно покращило фітосанітарний стан зрошуваної сої. Найвищу ефективність захисту від грибних хвороб одержали у варіанті з Аканто Плюс. Розвиток септоріозу, іржі, антракнозу зменшився відповідно на 95,4; 94,8 і 93,9%. За використання фунгіциду Колосаль Про, м.е. — відповідно 90,2; 91,0; 89,2%. Ефективність фунгіцидів Імпакт К, Фитал і Фортеця істотно поступалася захисній дії препарату Аканто Плюс.

Спостереження за розвитком рослин сої після застосування фунгіцидів показали, що у варіанті з Аканто Плюс, крім довготривалої захисної дії від комплексу грибних хвороб, відбулося подовження тривалості вегетаційного періоду на три дні. Також застосування фунгіциду сприяло збільшенню площі асиміляційної поверхні листків сої та більш інтенсивному росту рослин, що покращило фотосинтезуючу здатність і продукційний процес у рослинах сої та збереження 0,67 т/га зерна. При застосуванні інших фунгіцидів порівняно з контролем додатково одержано від 0,14 до 0,50 т/га зерна.

Виробничу перевірку захисної дії фунгіциду Аканто Плюс проводили у 2012 р. в СВК «Новосемнівське». Після обробки сої цим препаратом у фазу бутонізації з нормою витрати 1 л/га листя мало більш насичений зелений колір, а рослини — більшу висоту, що сприяло приросту врожайності (0,7 т/га).

У 2013 р. в ТОВ «Лана Подове 1» після внесення Аканто Плюс (0,7 л/га) на площі 50 га на початку фази цвітіння рослини сої мали більш потужний ріст і розвиток, формували більшу асиміляційну поверхню листового апарату та були надійно захищені від комплексу грибних хвороб, що сприяло збереженню 0,56 т/га зерна.

Застосування Аканто Плюс на площі 1937 га зрошуваної сої на фоні подвійного внесення інсектициду Кораген у ТОВ «Дніпро-Білогір'я» Новотроїцького району Херсонської області в 2013 р. сприяло оптимізації фітосанітарного стану посівів до закінчення вегетації, кращому роз-



витку рослин та одержанню врожайності зерна 4,0—4,7 т/га.

Зрошуваним посівам соняшнику істотну небезпеку становлять несправжня борошниста роса, фомоз, фомопсис, сіра та біла гнилі, бура плямистість (або септоріоз) та інші грибні хвороби. Досвід вирощування соняшника в умовах зрошення свідчить, що захист культури за допомогою агротехнічних та інших методів в останні роки не вирішує даної проблеми. Потрібні ефективні фунгіциди. Разом з тим асортимент препаратів, рекомендованих в Україні для захисту соняшнику від хвороб, досить обмежений і його необхідно розширювати.

У зв'язку з цим в 2011—2012 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства вивчали ефективність фунгіцидів Аканто Плюс і Танос проти комплексу грибних хвороб зрошуваного соняшнику шляхом одноразового та дворазового застосування.

Погодні умови в роки досліджень на фоні зрошення сприяли розвитку септоріозу, фомозу, несправжньої борошнистої роси. Поширення цих хвороб у контрольному варіанті досягло відповідно 28,5; 34,7 і 46,0%. Фунгіцидні обробки дослідних ділянок покращили фітосанітарний стан соняшнику, що сприяло збереженню врожаю від втрат (табл. 3).

Дані спостережень свідчать,

3. Ефективність фунгіцидів проти грибних хвороб зрошуваного соняшнику (гібрид Ясон, І33 НААН, 2011—2012 рр.)

Фунгіцид	Норма витрати, л, кг/га	Строк застосування	Ефективність фунгіцидів проти, %			Середня врожайність, т/га	Збережений урожай, т/га
			септоріозу	фомозу	несправжньої борошнистої роси		
Контроль (без захисту)	—	—	—	—	—	2,59	—
Аканто Плюс 28, к.с.	0,8	Фаза 8-го листка	90,7	87,3	89,2	2,90	0,31
Танос, 50%, в.г.	0,6	Фаза 8-го листка	84,8	82,6	85,3	2,85	0,26
Танос, 50%, в.г. + Аканто Плюс 28, к.с.	0,5 0,8	Фаза 8-го листка Фаза бутонізації	97,2	95,6	98,0	3,02	0,43

що захист соняшнику у фазу 8-го листка за допомогою Танос і Аканто Плюс сприяв збереженню 0,26 і 0,31 т/га насіння.

Дворазова обробка зрошуваного соняшнику фунгіцидами Танос та Аканто Плюс (у фази 8-го листка і бутонізації) надійно захистила рослини від комплексу грибних хвороб, завдяки чому збережено 0,43 т/га насіння. При цьому вегетаційний період рослин порівняно з контролем подовжився на 6 днів.

У ТОВ «Дніпро-Білогір'я» 2013 року Аканто Плюс внесли на початку фази утворення бутона соняшника (гібрид П64 ЛЕ19) на площі 72 га, що не лише захистило листовий апарат і стебло від ураження грибними хворобами, а й сприяло кращому розвитку рослин, подовженню їх вегетації на 4—5 днів та одержанню 3,78 т/га якісного насіння.

ВИСНОВКИ

Сучасні системи захисту сільськогосподарських культур на зрошуваних землях півдня України мають включати застосування фунгіцидів. З дослідженого асортименту нових фунгіцидів перспективним і високоефективним для сільськогосподарських виробників є препарат Аканто Плюс 28, к.с., що надійно захищає зрошувані посіви пшениці озимої, сої, соняшнику від комплексу грибних хвороб, зберігає урожай від втрат, збільшуючи валові збори зерна. Крім того, Аканто Плюс має виражений фізіологічний ефект, що полягає в більш ефективному засвоєнні рослинами азоту й підвищенні їх стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Егуроздова А.С. Защита зерновых культур от грибных болезней в условиях интен-



свиного возделывания / А.С. Егуроздова. — М.: ВНИИТЭИ Агропром, 1986. — 58 с.

2. Пересыпкин В.Ф. Основы построения комплексных систем защиты / Пересыпкин В.Ф. // Защита растений. — 1981. — №12. — С. 52—53.

3. Сусидко П.И. Использование интегрированных систем в защите растений. Зерновые культуры / Сусидко П.И., Писаренко В.Н. // Интегрированная защита растений. — М., 1981. — С. 237—249.

4. Фадеев Ю. Принципы интегрированной защиты растений / Фадеев Ю., Новожилов К., Байку Т. // Интегрированная защита растений. — М, 1981. — С.19—49.

5. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев [та ін.]; за ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.

6. Самерсов В.Ф. Перспективы развития агротехнического метода защиты зерновых в интегрированных системах / Самерсов В.Ф., Буга С.Ф. // Агротехнический метод защиты полевых культур. — М., 1981. — С. 3—5.

7. Сусидко П.И. Экологические принципы профилактических мероприятий защиты растений / Сусидко П.И. // Экологизация защиты растений: межвуз. науч. тр. — М., 1991. — С. 416—421.

8. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. — К.: Юнівест Медіа, 2012. — 447 с.

9. Малярчук М.П. Эффективность фунгицидов фирмы «Сингента» на зерновых культурах в условиях Південного Степу України» /

Малярчук М.П., Шелудько О.Д., Нижоголенко В.М. // Зрошуване землеробство. — 2008. — Вип. 49. — С. 178—184.

10. Шелудько О.Д. Эффективность пестицидов при захисті посівів соняшнику від бур'янів та грибних хвороб в умовах зрошення півдня України / Шелудько О.Д., Косачов С.П., Нижоголенко В.М. // Карантин і захист рослин. — 2008. — Вип. 54. — С. 473—486.

11. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан [та ін.]. — К.: Урожай, 1986. — 196 с.

12. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко [та ін.]; за ред. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.

Шелудько А.Д., Марковская Е.Е., Беляева И.Н., Омеляненко А.А.

Аканто Плюс — новый эффективный фунгицид для защиты сельскохозяйственных культур на орошаемых землях Южной Степи Украины

Изучена эффективность нового перспективного фунгицида Аканто Плюс для защиты орошаемых посевов пшеницы озимой, сои, подсолнечника от комплексов грибных болезней. Кроме сохранения урожая от потерь, увеличения валовых

сборов зерна, Аканто Плюс 28, к.с. имеет выраженный физиологический эффект, который состоит в более эффективном усвоении растениями азота и повышении их устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды.

орошение, фунгициды, эффективность, пшеница озимая, соя, подсолнечник

Sheludko O., Markovska O., Bilyaeva I., Omelyanenko O.

Acanto Plus is new effective fungicide for crops protection on irrigated lands of South Steppe of Ukraine

The efficiency of new perspective fungicide Acanto Plus for protection of irrigated winter wheat, soybean and sunflower crops from fungi diseases is researched. Besides yield preservation from losses and gross grain yields increase Acanto Plus 28 c.s. has well expressed physiological effect, because there is more effective digestion of nitrogen by plants and also increase of plants resistance to unfavorable environmental conditions.

irrigation, fungicides, efficiency, winter wheat, soybean, sunflower

Рецензент:

М.П. Малярчук,

доктор сільськогосподарських наук
Інститут зрошуваного землеробства
НААН

УДК 682.7.72:632.937.32

© М.О. Кочерга, 2014

ОПТИМІЗАЦІЯ БІОЛОГІЧНОГО ЗАХИСТУ

ягідних культур від агрусової вогнівки *Zophodia grossulariella* Z. (*Lepidoptera; Pyralidae*)

Теоретично та експериментально обґрунтовано оригінальну технологію захисту агрусу та смородини від агрусової вогнівки шляхом детального вивчення її біології, екології, характеру шкідливості та життєвої стратегії виду. Показано ефективну комплексну дію на популяцію вогнівки і сунутніх лускокрилих фітофагів лабораторних культур ентомофагів (трихोगрама, габробракон) та мікробіологічних препаратів Пециломін та Аегерин. Підсумкова ефективність технології становить 74,5—76,1%, що майже не поступається хімічному еталону, однак переважає його за критерієм екологічності.

ягідники, агрусова вогнівка, шкідливість, біологія, життєва стратегія, ентомофаги, мікробіологічні препарати, технології захисту

М.О. КОЧЕРГА,

кандидат сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України

В умовах існування дрібноділянкового сектору дачних та приватних господарств і у невеликих за площею господарствах (1—2 га), де вирощується основна частина ягідної продукції для потреб населення, радикальних змін зазнали не лише технології вирощування, але й суттєво змінився видовий склад фітофагів та ентомофагів [1—3]. Практичного значення набули смородинова брунькова міль *Incurvaria capitella* Cl., смородиновий бруньковий кліщ

Cecidophiopsis ribis Westw., а також агрусова вогнівка *Zophodia grossulariella* Z. Останній вид характеризується вираженою шкідливістю через специфіку пошкодження репродуктивних органів і плодів. Важливо і те, що гусениці вогнівки є найбільш вразливою до дії інсектицидів стадією в онтогенезі фітофага. Існуючі стандартні технології захисту ягідників з використанням хімічних препаратів потребують кардинальної ревізії не лише з огляду строків і норм застосування (фенофази культури, рівень чисельності фітофагів), а й з міркувань екологічної безпечності для урожаю та довкілля, що вимагає використання переважно біологічних засобів захисту [4—5].

Експертна оцінка літературних джерел показала, що серед методів

нехімічного захисту від вогнівки використовуються лише окремі агро-технічні, пов'язані з розпушуванням та мульчуванням ґрунту, а також елементи пасивного біометоду, спрямовані на приваблювання природних популяцій ентомофагів [1, 6, 7].

Літ вогнівки навесні починається у першій-другій декадах травня і триває 20–27 днів. Залежно від погодних умов тривалість льоту змінюється, іноді збільшуючись до 30–40 днів. Масовий літ імаго і яйцекладка в Лісостеповій і Поліській зонах припадають на кінець травня — першу декаду червня. Самці агрусової вогнівки відроджуються статевозрілими і відкладають від 240 до 310 штук яєць протягом 3–5 днів всередину квітки, переважно на маточку (34–46% загального фонду яєць), на пиляки і лише поодинокі — на пелюстки. Відомо, що більше 80% всього фонду яєць відкладається у квітці агрусу, 15–20% — у квітці чорної смородини, рідко — у квітці червоних порічок [5]. Агрусова вогнівка протягом року розвивається в одному поколінні і лише за сприятливих для розвитку популяції умов спостерігається літ другого (факультативного) покоління, яке не має господарського значення.

Метою наших досліджень було детальне вивчення особливостей біології та екології виду, характеру шкідливості, встановлення ролі природних популяцій ентомофагів в онтогенезі фітофага, а також обґрунтування екологічно безпечних методів захисту ягідників від агрусової вогнівки.

Методика досліджень. Дослідження проводили в учбових і приватних господарствах Київської області протягом 2010–2013 років, де вирощують вітчизняні сорти смородини та агрусу (Дочка Ворскли, Черешнева, Неслухівський, Чорний оксамит). У дослідженнях використовували загальноприйняті в галузі ентомології та захисті рослин методи досліджень [8–16]. Визначали роль природних популяцій ентомофагів, збудників хвороб в динаміці чисельності фітофага за відомими методами. Динаміку льоту імаго визначали на основі прямих спостережень, відловлювали шляхом косіння та на клейові пастки. Крім того, спостерігали за діапаузною стадією методом ґрунтових розкопок, визначали фізіологічний стан популяції. У лабораторних умовах встановлювали потенційну та реальну плодючість самиць вогнівки



шляхом прижиттєвого препарування гонад [17].

Результати досліджень. Експериментальними дослідженнями встановлено, що популяціям вогнівки властиве рівномірне освоєння екологічних ніш з тенденцією до формування локальних осередків. Основний фонд енергетичних ресурсів популяції спрямований на реалізацію тактик розмноження і живлення, що формує тип життєвої стратегії виду на вісі r — K — континууму як такий, що відповідає K — стратегії з елементами r — відбору [18–20]. Про це свідчить характер яйцекладки з вираженою тенденцією розміщення вроздріб, що забезпечує високий рівень виживаності яєць фітофага.

Експериментально встановлено, що тривалість розвитку яєць вогнівки за оптимальної вологості повітря 60–65% та температури 20–24°C вдень становила 7–9 днів. Встановлено також, що в Лісостепу відродження гусениць відбувається або наприкінці травня, або у першій половині червня. На Поліссі в період з червня до середини липня протягом 55–67 днів спостерігалися гусениці різних віків. Саме в цей період відбувався інтенсивний розвиток генеративних органів і формування ягід.

Міграція гусениць в ґрунт для заляльковування розпочиналася наприкінці червня — на початку липня і тривала 3–4 тижні, що припадало на період дозрівання і збирання ягід агрусу та смородини. Оптимальна температура для заляльковування становила 18–25°C, найнижчий температурний поріг — 8–10°C. Незначна частина популяції вогнівки перезимовувала в рослинних рештках на поверхні ґрунту, але абсолютна більшість (75–85% всього фонду) розташовувалась в межах габітусу куща на глибині до 7 см.

Ознакою живлення вогнівки є наявність на кущах частини ягід, які набувають забарвлення зрілої



ягоди (фіолетовий колір) значно раніше настання фенофази технічного досягання. Ця імітація природної стиглості свідчить лише про певний рівень компенсаторної реакції рослини на елімінацію частини плодів. Смакові якості таких ягід не відрізняються за смаком від зелених недостиглих плодів.

Оскільки живлення гусениць протягом всього періоду розвитку відбувається на ягодах, що безпосередньо знижує їх товарні і споживчі якості, постає необхідність експериментального обґрунтування порогових рівнів чисельності вогнівки для розробки методів біологічного контролю чисельності фітофага у критичні періоди його онтогенезу.

Як засоби біологічного контролю використані лабораторні популяції паразита яєць лускокрилих фітофагів — трихограми (вид *Trichogramma dendrolimi* Mats.) та ектопаразита гусениць старших віків фітофагів габробракона *Habrobracon hebetor* Say. [8–11]. У лабораторних та польових дослідженнях експериментально оптимізували такі технологічні показники, як строки, норми та кратності розселення ентомофагів. При цьому враховували реальну плодючість самиць вогнівки, тривалість льоту, тривалість періоду яйцекладки, її характер, а також рухову активність та пошукову здатність самиць ентомофагів. У варіанті, де розселяли лабораторну культуру трихограми, що була одержана за оригінальними методами і характеризувалась підвищеною фізіологічною активністю (мотивована), рівень зараження яєць вогнівки перевищував 50%. Показано, що в контролі природні популяції трихограми паразитували лише 4,2–4,9% яєць вогнівки. Як окремий метод, використання трихограми було ефективним тоді, коли чисельність вогнівки не перевищувала 1,0–1,5 порогового рівня.

Самиці трихограми, які потрапляють у квітку, за нашими спостереженнями спочатку живляться нектаром і лише після цього проводять

ретьельний моніторинг яєць вогнівки. Яйця вогнівки фіксуються на поверхні субстрату і не мають захисного покриття. Самиці паразита після обстеження яєць живляться їх вмістом (гемолімфою), попередньо проколюючи їх яйцекладом. Яйця, які трихограма обрала для живлення, не використовуються нею для паразитування. У процесі обстеження самиця трихограми відкладає, як правило, по одному яйцю в яйце вогнівки, відкладене протягом 1–2 діб. Спостереження показали, що самиці трихограми орієнтуються на кайромонну мітку іншої самиці, що дає змогу запобігати перезараженню яєць фітофага.

Порівняно низький відсоток зараження яєць вогнівки трихограмою пояснюється її незначною руховою активністю та пошуковою здатністю. Лише фізіологічно мотивовані самиці трихограми здатні в певних умовах проявляти фрагменти регуляторної ролі, суттєво знижуючи чисельність вогнівки. Таким чином, роль зоофагів в онтогенезі фітофага є переважно модифікуючою.

Детальними експериментами встановлено, що для забезпечення необхідної господарської ефективності доцільно використовувати не тільки фізіологічно повноцінну промислову (лабораторну) культуру трихограми, але й екологічно мотивовану. Це означає, що стартовій популяції трихограми необхідно згодувувати повноцінну збалансовану вуглеводнево-білкову діету для

імаго, а також спаровувати їх з фізіологічно повноцінними самцями. Ці заходи є вирішальним фактором, що формує максимальну рухову активність та пошукову здатність самиць трихограми.

Враховуючи специфіку шкідливості агрусової вогнівки, експериментально обґрунтовували технології біологічного захисту агрусу від фітофага [3, 12, 14, 20, 21]. Передбачалась комплексна дія ентомопатогенних грибних препаратів Пециломіну та Аегерину (титр не менше 10 млрд спор у 1 г препарату) на популяцію вогнівки в період масової міграції гусениць на діапаузу та зимівлю. Рослинні рештки та поверхню ґрунту обробляли 3% водним розчином цих препаратів. Розселяли екологічно мотивовані лабораторні культури ентомофагів. Використовували 2 розселення трихограми на початку масової яйцекладки самиць вогнівки. У період появи гусениць 3-го віку на куші розселяли в один прийом ектопаразита габробракона. Матеріали досліджень наведено у таблиці.

Таким чином, внаслідок тривалого (понад 8 місяців) контакту гусениць та лялечок фітофага з діючою речовиною препаратів рівень їх загибелі в період весняної реактивації становив 64,5–77,3%. Крім того, популяція, що відродилась, характеризувалась ознаками фізіологічного ослаблення, тобто репродуктивний потенціал знизився на 17–24% порівняно з контрольними

популяціями. Такими є наслідки тривалої регуляторної дії цих препаратів на фітофага.

Технології регулювання чисельності вогнівки шляхом розселення ентомофагів і використання мікробіологічних препаратів у підсумку показали ефективність 74,5–76,1%. Крім господарської ефективності, спостерігалась також і виражена біоценотична активність складових елементів технології щодо популяцій вогнівки. Трикомпонентні технології біологічного захисту агрусу досягли ефективності на рівні хімічного еталону, про що свідчать результати досліджень. Найважливіше значення технологій полягає у тому, що одержаний урожай не містив ксенобіотиків, не знищувалась корисна ентомоакарофауна, не спостерігалось негативного впливу засобів захисту на мезофауну і на стан ґрунту в цілому.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що тип життєвої стратегії агрусової вогнівки відповідає *K* — стратегії (з елементами *r* — відбору). Це дало змогу визначити тип освоєння екологічних ніш фітофагом як рівномірний з тенденцією до формування локальних осередків.

2. Для насаджень ягідників у зонах Полісся і Лісостепу експериментально підтверджено доцільність зниження чисельності діапаузуючих стадій агрусової вогнівки внаслідок насичення місць зимівлі водними розчинами ентомопатогенних препаратів Пециломін та Аегерин, що призводить до дестабілізації фізіологічного стану діапаузуючих популяцій фітофага.

3. Трофічну активність, а отже, шкідливість агрусової вогнівки та супутніх фітофагів, контролюють шляхом послідовного розселення промислових культур трихограми та габробракона. Показано, що вирішальним фактором їх ефективності є рівень мотиваційної активності самиць, як комплексна ознака рухової та пошукової здатності ентомофагів.

4. Підсумкова ефективність оригінальних технологій не поступалася хімічному еталону. Їх реалізація забезпечувала високоякісний урожай ягід та зберігала природні популяції паразитів та хижаків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гадзало Я.М. Інтегрований захист ягідних насаджень від шкідників у Північно-Західному Лісостепу і Поліссі України / Я.М. Гадзало. — Львів: Світ, 1999. — 184 с.

Результати реалізації технологій біологічного захисту агрусу від агрусової вогнівки (Київська обл., приватні господарства, 2009–2012 рр.)

Технології, що порівнюються	Вихідний рівень чисельності лялечок вогнівки навесні, ека./10 кущів	Пошкоджено ягід, %	Урожай, кг/кущ	Ефективність технологій, %	Діапаузвало лялечок, ека./10 кущів
Оригінальна технологія 1. Обробка місць діапаузи: Пециломін, 3%. Розселення ентомофагів: трихограма мотивована — 2 пр.; габробракон — 1 пр.	19,7	2,6	3,9	74,5	4,9
Оригінальна технологія 2. Обробка місць діапаузи: Аегерин, 3%. Розселення ентомофагів: трихограма мотивована — 2 пр.; габробракон — 1 пр.	22,8	2,2	4,1	76,1	5,4
Базовий варіант. Хімічні інсектициди	24,1	4,6	3,8	77,3	5,5
Контроль	26,2	33,7	1,9	—	38,4
НІР ₀₅	—	1,4	0,5	3,6	2,1

2. Лапа О.М. Технологія вирощування та захисту ягідних культур / О.М. Лапа, Ю.П. Яновський, Е.В. Чепернатий — К.: Колос, 2006. — 99 с.

3. Дрозда В.Ф. Закономірності функціонування та контроль чисельності комплексу членистоногих (Arthropoda) в насадженнях чорної смородини (*Ribes nigrum* L.) за технологіями органічного садівництва / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О. // Міжвідомчий тематич. наук. збірник «Садівництво». — К.: Ч.П. «Серж». — Вип. 65. — 2012. — С. 143—151.

4. *Определитель* вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР / Сост. Л.М. Копанева. — Л.: Колос, 1984. — 286 с.

5. Лохман С.А. Разработка биологического метода борьбы с огневкой на крыжовнике и смородине / С.А. Лохман // Изв. ТСХА, 1974. — Вып. 1. — С. 134—143.

6. Савздарг Э.Э. Дифференцированный комплекс мер борьбы с огневкой и листовертками на ягодных кустарниках / Э.Э. Савздарг // Реф. докл. ТСХА, 1954. — Вып. 20. — С. 286—291.

7. *Основы* защиты растений в ягодководстве от вредителей и болезней / О.З. Метлицкий, К.В. Метлицкая, А.С. Зейналов, И.А. Ундрцова. — М.: ВСТИСП, 2005. — 380 с.

8. Менчер Э.М. Методические основы рационального применения трихограммы / Менчер Э.М., Зильберг Л.П., Гринберг Ш.М. // Изв. АН МССР, серия биол. и хим. наук, №1. — 1983. — С. 63—66.

9. Гончаренко О.І. Методичні рекомендації. Показники оцінки якості трихограми / Гончаренко О.І., Шелестова В.С., Дрозда В.Ф. — К.: НАУ, 2004. — 30 с.

10. Исмаилов В.Н., Тюрина Е.П. Методические рекомендации по массовому разведению и применению эктопаразита габробракона / В.Н. Исмаилов, Е.П. Тюрина. — М., 1995. — 47 с.

11. Кочерга М.О. Особливості використання ектопаразита *Habrobracon hebetor* Say. (Hymenoptera, Braconidae) в технологіях захисту рослин / Кочерга М.О. // Наук. праці Уманського аграрн. ун-ту. — 2007. — С. 53—59.

12. Пат. №40016 Україна. Спосіб обмеження чисельності та шкідливості фітофагів насаджень ягідників / Кочерга М.О., Дрозда В.Ф.; заявник і патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування; заяв. 8.06.2009; опубл. 12.12.2009, Бюл. №14. — С. 1—6.

13. Кочерга М.О. Оптимізація біологічно-

го захисту смородини чорної / Кочерга М.О. // Карантин і захист рослин. — 2011. — №11. — С. 12—14.

14. Пат. №36935 Україна. Спосіб отримання ентомопатогенного препарату Аегерин / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет; заяв. 03.06.2008; опубл. 10.11.2008, Бюл. №21. — С. 1—6.

15. Громовых Т.И. Экология энтомопатогенных грибов рода Beauveria: автореф. дис... канд. биол. наук / Т.И. Громовых. — Красноярск, 1979. — 21 с.

16. Дрозда В.Ф. Використання біопрепаратів для обмеження чисельності шкідників садових насаджень / В.Ф. Дрозда, Н.В. Лаппа // Вісник сільськогосподарської науки. — 1983. — №10. — С. 37—41.

17. Пат. 33722А Україна, МПК (2008) А01К 67/00. Спосіб препарування гонад самців перетинчастокрилих ентомофагів / Кочерга М.А.; заявник і патентовласник Національний аграрний університет; заяв. 26.02.2008; опубл. 10.07.2008. Бюл. №8. — 6 с.

18. MacArthur R.H. Geographical Ecology: Patterns in the Distribution of species / MacArthur R.H. New-York, Harper and row. — 1972. — P. 269.

19. Дрозда В.Ф. Концептуальные проблемы стабилизации фитосанитарного состояния ягодников в Полесье и Лесостепи Украины / Дрозда В.Ф., Кочерга М.О. // Мат-лы 6-ой междунар. научно-практ. конф. «Биологическая защита растений как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем», 21—24 сентября 2010 г., Краснодар, ВНИИЗР. — 2010. — С. 123—126.

20. Дрозда В.Ф. Технологические приемы, обеспечивающие функционирование саморегулирующих агроценозов ягодников / Дрозда В.Ф., Кочерга М.А. // Сб. докладов «Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем» по мат-лам междунар. научно-практ. конф. «Биологическая защита растений, перспективы и роль в фитосанитарном оздоровлении агроценозов и получении экологически безопасной сельскохозяйственной продукции». — Краснодар: ВНИИБЗР, 2008. — Вып. 5. — С. 474—476.

21. Дрозда В.Ф. Особенности технологий защиты смородины черной в системе органического садоводства в условиях Украины и Казахстана / Дрозда В.Ф., Кочерга М.А. // Известия Национальной Академии Наук Республики Казахстан, Серия аграрных наук, № 5 (17). — 2013. — С. 86—92.

Кочерга М.А.

Оптимизация биологической защиты ягодных культур от крыжовниковой огневки *Zophodia grossulariella* Z. (Lepidoptera; Pyralidae)

Теоретически и экспериментально обоснована оригинальная технология защиты крыжовника от крыжовниковой огневки путем детального изучения ее биологии, экологии, характера вредоносности и жизненной стратегии вида. Показано эффективное комплексное действие на популяцию огневки и сопутствующих чешуекрылых фитофагов лабораторных культур энтомофагов (трихограмма, габробракон) и микробиологических препаратов Пециломин и Аегерин. Итоговая эффективность технологий составляет 74,5—76,1%, что почти не уступает химическому эталону, однако превосходит его по критерию экологичности.

ягодники, крыжовниковая огневка, вредоносность, биология, жизненная стратегия, энтомофаги, микробиологические препараты, технологии защиты

Кочерга М.О.

Optimisation of biological berry crops protection against gooseberry fruit worm *Zophodia grossulariella* Z. (Lepidoptera; Pyralidae)

The unique protection methodology of gooseberry against gooseberry fruit worm proved theoretically and in practice. The biology, ecology, characteristics of harmfulness and life species strategy in details were studied. The effective influence of laboratory cultures of entomophages (trichogramma, habrobracon) and microbiological preparations Pecilomin and Aegerin on population of the gooseberry fruit worm is shown. The final efficiency of the methodology using is 74,5—76,1%, that almost doesn't concede to a chemical model, but it has better the ecological characteristics.

berry crops, gooseberry fruit worm, harmfulness, biology, life strategy, entomophages, microbiological preparations, methodologies of protection

Рецензент:

Секун М.П., доктор сільськогосподарських наук, професор Інститут захисту рослин НААН



УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

промислового розведення трихограми

Запропоновано комплекс технологічного обладнання та способів підвищення ефективності промислового розведення трихограми, встановлено їх вплив на життєздатність та адаптивність культур ентомофага. Автоматизований технологічний процес промислового розведення та створення маточних культур трихограми забезпечує високий рівень життєздатності ентомокультури.

трихограма, промислове розведення, життєздатність, адаптивність

Трихограма (*Trichogramma spp.* Westw.) — паразитоїд, представник ряду перетинчастокрилих (*Hymenoptera, Trichogrammatidae*), є основним засобом біологічного захисту зернових, технічних, овочевих і плодкових культур від лускокрилих шкідників. Види роду трихограма використовуються для обмеження чисельності комплексу листогризувачів і підгризаючих совок, лучного та стеблового метеликів, листокруток (плодожерок), біланів [1—4]. Перевага використання трихограми полягає у тому, що вона здатна знищити шкідників до появи шкідливої стадії. Недостатню пристосованість трихограми до циклу розвитку живителів компенсують масовим її розведенням у виробничих умовах та багаторазовим випуском в агроценози в період кладки яєць шкідниками [4, 5].

Технологія промислового розведення трихограми, яка з певними змінами використовується нині, була розроблена у 80-х роках ХХ сторіччя [6, 7]. Розведення трихограми включає два етапи: розведення зернової молі (лабораторного живителя) та розведення трихограми на яйцях молі. Згідно з цією технологією паразитування трихограмою яєць живителя відбувається у спеціальних віваріях у константних гігротермічних умовах при чергуванні горизонтальних напрямків освітлення.

За такого способу розведення трихограми виникають три суттєві проблеми:

1 — у результаті надмірних контактів між особинами в популяції при підвищеній щільності утриман-

О.В. ЛЕШИШАК,
старший науковий співробітник
Інженерно-технологічний інститут
«Біотехніка» НААН

ня трихограма знаходиться у стані стресу, що негативно позначається на життєздатності культур ентомофага [8];

2 — вільний доступ трихограми до яєць живителя виключає необхідність та можливість прояву пошукової поведінки, що за тривалого розведення в ряді поколінь призводить до зниження пошукової активності отриманих ентомокультури [9];

3 — невідповідність гігротермічних умов розведення потребам кожної екологічної раси ентомофага призводить до зниження адаптивності особин та продуктивності промислового розведення трихограми [3, 10].

Вплив підвищеної щільності підсилюється характером освітлення. Інтенсивне освітлення віварію призводить до індукції міграційної поведінки та її превалювання над поведінкою паразитування. Під час розселення трихограма рухається керуючись фото- та геотаксисом [11]. У віваріях з інтенсивним боковим освітленням, за великої щільності утримання та обмеженого простору, трихограма утворює великі скупчення на освітлених стінках і не бере участі у паразитуванні яєць.

Зважаючи на це, для підвищення продуктивності виробництва трихограми слід удосконалити технології її масового розведення та розробити методи підвищення ефективності. Промислове розведення трихограми складається з окремих операцій, об'єднаних в технологічний процес. При цьому важливою умовою є забезпечення життєздатності ентомокультури в умовах техноценозу. На життєздатність трихограми впливають абіотичні умови розведення (температура та відносна вологість повітря, освітленість і фотоперіод), біотичні (внутрішньопопуляцій-

ні відносини комах) і технологічні чинники (сукупність технологічних операцій). У цілому вони діють комплексно і зумовлюють біотехнологічні умови промислового розведення трихограми.

В ІТІ «Біотехніка» НААН розроблено методи підвищення ефективності промислового розведення трихограми, які базуються на масовому доборі трихограми за поведінковими реакціями — міграційною, льотною та пошуковою активністю. Також досліджено життєздатність культур ентомофага залежно від гігротермічних умов утримання [10]. З урахуванням біотехнологічних процесів розроблено та виготовлено експериментальну установку технологічного обладнання для промислового розведення трихограми на яйцях зернової молі.

Мета роботи — оцінювання ефективності експериментального комплексу технологічного обладнання для промислового розведення ентомокультури трихограми.

Методика досліджень. Трихограму *T. evanescens* розводили з використанням розробленого експериментального технологічного обладнання (рис. 1) та віваріїв існуючих конструкцій згідно з вимогами методики [7]. Експериментальна установка для розведення трихограми складається з двох робочих камер — 1, системи вентиляції — 2 та монтажного столу з пультом керування. Кожна камера оснащена двома приладами освітлення — 3 (верхнім та нижнім). До висувних дверей камери кріпиться основна робоча поверхня для нанесення яєць зернової молі — блок пластин — 4, а на дні розміщується розподільний пенал для трихограми — 5.

Технологічне обладнання експериментальної установки забезпечує автоматизоване підтримання параметрів мікроклімату, який характеризується високою інтенсивністю аерації та змінними гігротермічними умовами розведення. При цьому змінний гігротермічний режим встановлюють згідно з аналізом даних метеорологічних умов місць подальшого використання трихограми [10]. Освітлення (верх/низ) низької інтенсивності (сутінкове) зі зміною положення джерела сприяє паразитуванню трихограмою яєць по всьому об'єму блоку пластин. Просторова перешкода між пеналом з трихограмою та пластинами з яйцями зернової молі забезпечує елімінацію

особин з низькою життєздатністю способом масового добору трихограми за льотною активністю.

Протягом п'яти послідовних поколінь визначали життєздатність трихограми за такими показниками: вихід імаго, частка самиць, частка деформованих особин, плодючість самиць, частка активних самиць, пошукова активність самиць. У процесі розведення дотримувались співвідношення за масою яєць паразит: господар — 1:20. Автоматично підтримували змінний гіротермічний режим розведення — температура 28°C і відносна вологість повітря 70% для денної фази та 23°C при вологості 85% для нічної фази при фотоперіоді 16:8.

Адаптивність трихограми до умов мікроклімату визначали методом оцінки її пошукової активності в різних температурних умовах. Відносну вологість повітря підтримували на рівні 85%. Пошукову

(вихід імаго) з 96 до 90% вже у третьому поколінні (таблиця).

Частка самиць в обох випадках була на високому рівні і залишалась практично незмінною. Частка деформованих особин так само знала незначних змін відносно нормативного значення. Проте слід зазначити, що кількість деформованих особин у варіанті з удосконаленою технологією залишалась на рівні 1%, а в іншому варіанті цей показник збільшився до 2,3%.

Активність самиць трихограми мала тенденцію до зниження в обох варіантах. Максимальну активність (84—85%) спостерігали у самиць першого покоління. У п'ятому поколінні відбулося зниження частки активних самиць до 80% при розведенні за удосконаленою технологією на експериментальному обладнанні та до 75% — за існуючою технологією.

Індивідуальна плодючість трихограми, яку розводили за удоскона-

леною технологією, була стабільною протягом п'яти поколінь і становила в середньому 31 яйце на самицю. Плодючість у другому варіанті поступово зменшувалась з 30 до 26 яєць на самицю. Таким чином, після п'яти поколінь розведення трихограми різниця у плодючості між двома варіантами розведення була значною.

Характер зміни пошукової активності протягом п'яти поколінь свідчить про те, що на активність трихограми впливав неврахований чинник, можливо, якість яєць зернової молі. Так само як і з активністю паразитування, пошукова активність при розведенні за удосконаленою технологією мала більш стабільні значення. Трихограма у другому варіанті в четвертому та п'ятому поколінні мала гранично допустиму пошукову активність на рівні 0,50.

Сумарний вплив тривалого промислового розведення трихограми оцінювали за статичним критерієм

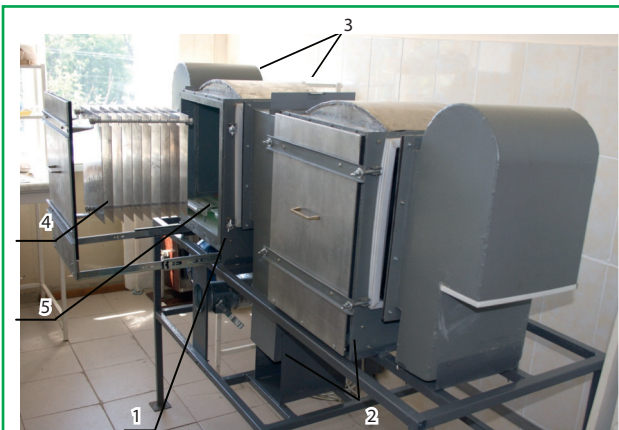


Рис. 1. Експериментальна установка технологічного обладнання для промислового розведення трихограми:

1 — робоча камера; 2 — система вентиляції та монтажний стіл з пультом керування; 3 — прилади освітлення (верхній та нижній); 4 — блок пластин для нанесення яєць зернової молі; 5 — розподільний пенал для трихограми

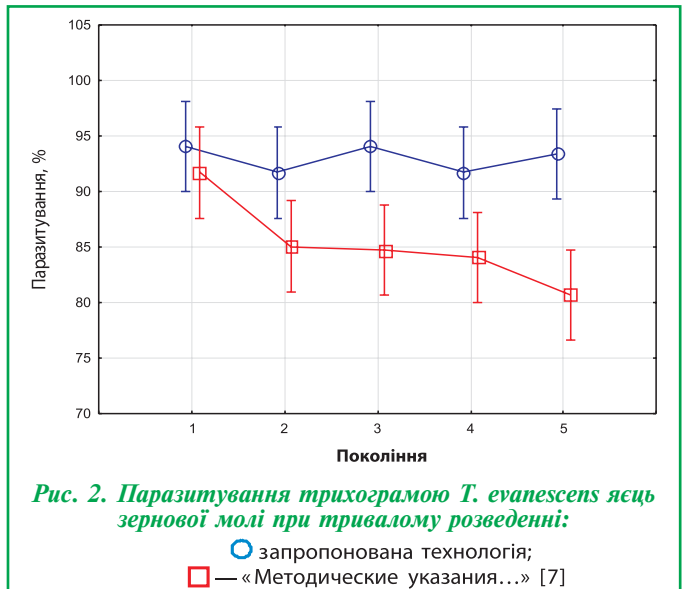


Рис. 2. Паразитування трихограмою *T. evanescens* яєць зернової молі при тривалому розведенні:

○ запропонована технологія;
□ — «Методические указания...» [7]

активність вимірювали за загальноприйнятою методикою [7] з використанням приладів ОКИ-2 (виробництво ІТІ «Біотехніка» НААН).

Результати досліджень. Протягом п'яти поколінь рівень паразитування трихограмою яєць зернової молі при її промислового розведенні за удосконаленою технологією залишався стабільним — 93%. За існуючою технологією відсоток паразитованих яєць зменшувався з 92% до 81% у п'ятому поколінні (рис. 2).

Вихід імаго в першому випадку також залишався стабільним (93—94%), в той час як тривале розведення трихограми за існуючою технологією розведення супроводжується зниженням виживаності ентомофага

Життєздатність трихограми *T. evanescens* за промислового розведення

Покоління	Технологія розведення	Вихід імаго, %	Частка самиць, %	Деформовані імаго, %	Частка активних самиць	Плодючість, яєць/самицю	Пошукова активність
1	A	96,0	58,0	1,0	0,85	30,7	0,59
	B	96,3	58,3	0,6	0,84	29,5	0,58
2	A	93,0	57,6	1,0	0,87	30,8	0,60
	B	92,3	56,3	1,3	0,77	26,4	0,54
3	A	92,3	61,0	0,3	0,83	30,4	0,58
	B	90,3	55,6	1,6	0,76	27,3	0,51
4	A	94,7	57,6	1,0	0,79	31,1	0,56
	B	90,3	56,0	2,3	0,77	26,3	0,50
5	A	94,0	58,6	1,0	0,83	31,0	0,59
	B	88,3	55,6	2,3	0,73	26,0	0,50
NIP _{0,05}		3,8	3,2	1,3	0,03	2,9	0,03

Примітка: A — удосконалена технологія; B — існуюча технологія «Методические указания...» [7]

якості, який включає показники: вихід імаго (виживаність), частку самиць, кількість деформованих особин, плодючість самиць трихограми. Цей показник залишався стабільним в ентомокультурі, яку розводили за удосконаленою технологією (рис. 3). Статичний критерій якості трихограми, яку розводили за існуючою технологією, знизився у п'ятому поколінні до рівня 12,8. Різкий спад якості трихограми спостерігали вже у другому поколінні.

У п'ятому поколінні визначили адаптивність отриманих ентомокультур до різних температурних умов. За результатами визначення пошукової активності трихограми у температурних умовах від 20 до 30°C з кроком 2°C встановили, що промислове розведення трихограми за існуючою технологією зумовлює зниження адаптивності ентомокультури до граничного рівня. Діапазон сприятливих температур (за яких пошукова активність вища за 0,5) становив 25–26,3°C при максимальному значенні показника пошукової активності 0,52. Діапазон сприятливих температур для трихограми, яку

розводили за удосконаленою технологією, становив 22,4–28,1°C при максимальному значенні пошукової активності — 0,59.

ВИСНОВКИ

1. Удосконалена технологія промислового розведення трихограми з автоматизованим підтриманням змінних режимів гігротермічних умов утримання та освітлення забезпечує стабільне паразитування 93% яєць зернової молі протягом п'яти поколінь.

2. Добір трихограми за льотною активністю в процесі промислового розведення дає змогу отримати ентомокультуру трихограми підвищеної життєздатності. Вона зберігає якість похідної культури та за статичним критерієм якості на 20% перевищує показник трихограми, одержаної за існуючою технологією.

3. Утримання трихограми при змінному гігротермічному режимі в процесі паразитування яєць зернової молі сприяє розширенню діапазону оптимальних температур її життєдіяльності в межах 22,4–28,1°C та підвищенню пошукової активності.

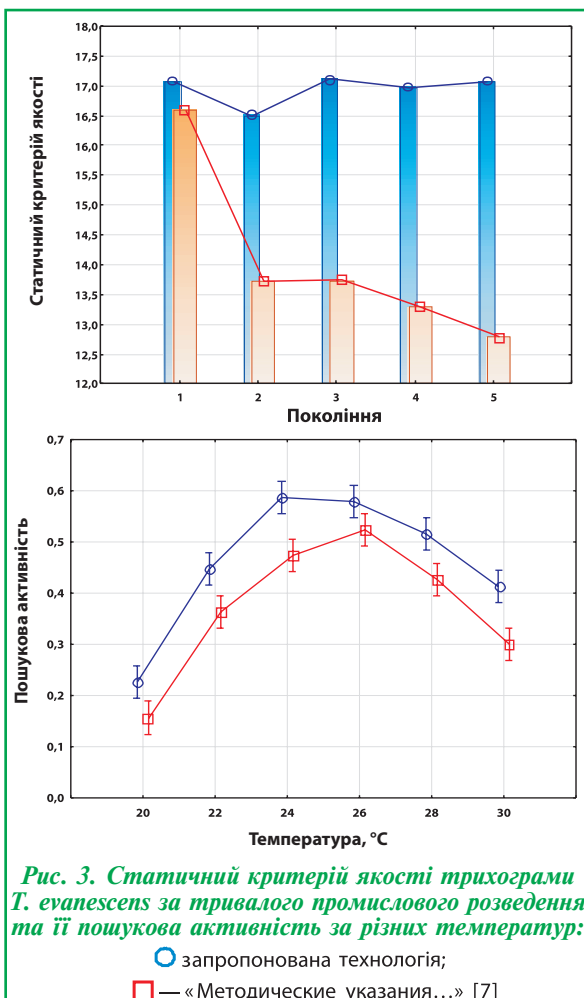


Рис. 3. Статичний критерій якості трихограми *T. evanescens* за тривалого промислового розведення та її пошукова активність за різних температур:

○ запропонована технологія;

□ — «Методические указания...» [7]

ЛІТЕРАТУРА

1. Федоренко В.П. Технологія використання видів роду трихограма (Hymenoptera, Trichogrammatidae) в регулюванні чисельності лускокрилих шкідників овочевих культур / В.П. Федоренко, В.П. Конверська, В.С. Колісниченко, О.Б. Сядриста. — К.: Колоб'іт, 2004. — 48 с.

2. Кот Я. Биология и экология *Trichogramma* spp. / Я. Кот, Т. Плевка // Биологические средства защиты растений. — М.: Колос, 1974. — С. 159–171.

3. Cerutti F. Methods for the Quality Evaluation of *Trichogramma evanescens* Westw. used against the European Corn Borer / Cerutti F., Bigler F. // 5-th workshop of the global IOBC working group "Quality control of mass reared organisms". — Wageningen, 1991. — P. 119–126.

4. Щепетильникова В.А. Применение трихограммы в СССР / В.А. Щепетильникова // Биологические средства защиты растений (Под ред. Е.М. Шумакова, Г.В. Гусева, Н.С. Федоринчика). — М.: Колос, 1974. — С. 138–158.

5. Теленга Н.А. Руководство по размножению и применению трихограммы для борьбы с вредителями

сельскохозяйственных культур / Н.А. Теленга, В.А. Щепетильникова — К.: Изд-во АН УССР, 1949. — 99 с.

6. Гринберг Ш.М. Научные основы биотехнологии производства и применения трихограммы : дис. на соискание ученой степени доктора биологических наук / Шамоил Мойшович Гринберг. — С-Петербург, Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, 1991 г.

7. Методические указания по промышленному производству трихограммы на биофабриках. — М.: Типография ВАСХНИЛ, 1983. — 76 с.

8. Тамарина Н.А. Техническая энтомология — новая отрасль прикладной энтомологии / Н.А. Тамарина // Итоги науки и техники ВИНТИ. Энтомология. — М.: ВИНТИ. — 1987. — Вып. 7. — 145 с.

9. Wajnberg E. Parasitisme et lutte biologique / Wajnberg E. et Ris N. Ecologie et Evolution des systémes parasites // «De boeck», 2007. — P. 257–299.

10. Бельченко В.М. Влияние параметров техноноза на адаптивность трихограммы / Бельченко В.М., Лешишак А.В. / Материалы докладов Международной конференции «Современное состояние и перспективы инноваций биометода в сельском хозяйстве». — Одесса, 2013. — С. 11–12.

11. Дахия, Азад Синг Можно ли проводить отбор трихограммы по фото- и геотропизму? / Дахия Азад Синг, Чернышев В.Б., Афонина В.М. // Трихограмма (биология, разведение, применение) Тезисы докладов III Всесоюзного совещания по трихограмме. ВНИИ биологических методов защиты растений. — Кишинев, 1991. — С. 3–5.

Лешишак А.В.

Усовершенствование технологии промышленного разведения трихограммы

Предложен комплекс технологического оборудования и методов повышения эффективности промышленного разведения трихограммы, установлено их влияние на жизнеспособность и адаптивность культур энтомофага. Автоматизированный технологический процесс промышленного разведения и создания маточных культур трихограммы обеспечивает высокий уровень жизнеспособности энтомокультуры.

трихограмма, промышленное разведение, жизнеспособность, адаптивность

Leshyshak O.V.

Improvement of *Trichogramma* mass rearing technology

The influence of complex methods of improve the efficiency of *Trichogramma* mass rearing for viability and adaptability of entomophage cultures is investigated. Proposed methods allow to maintain a high level of *Trichogramma* cultures viability during continuous mass rearing and in the creation of entomophage mother cultures.

trichogramma, mass rearing technology, vitality, adaptability

Рецензент:

Конверська В.П.,

зав. лабораторії ентомофагів

Інститут захисту рослин НААН

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РЕАКЦІЇ

*проса півнячого *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. на механічні пошкодження*

Системне дослідження реакції молодих рослин проса півнячого на індуковані механічні стреси довело наявність зміни рівня їх чутливості до механічних впливів залежно від фаз розвитку на момент нанесення. Індукування механічних дис-стресів пошкодженням поверхні, здатної до фотосинтезу, спричиняє зниження обсягів фотосинтезу у рослин бур'яну, що вижили, і зміни проходження органогенезу.

Глибокі індуковані дис-стреси знижують біологічну продуктивність рослин, їх здатність накопичувати масу і формувати насіння та навіть призводять до їх загибелі. Встановлені закономірності реакції рослин бур'яну на індуковані механічні дис-стреси можуть бути використані для розробки екологічних методів захисту посівів від бур'янів.

рослини, чутливість, фаза розвитку, дис-стрес, загибель, біологічна продуктивність

Видовий склад бур'янів на орних землях країни набагато різноманітніший, ніж ботанічне різноманіття культурних рослин, і нараховує разом з представниками царства рослин, що здатні бути бур'янами, понад 1500 видів [1]. Практично всі види бур'янів мають найдосконалішу серед рослин життєву форму — це трави. Більшість видів бур'янів проявляють агресивну форму поведінки і швидко заселяють вільні екологічні ніші [2]. Це типова життєва стратегія рослин-експлерентів, що є своєрідними ремонтниками рослинного покриву [3]. На орних землях, які землероб постійно звільняє від природної рослинності і які фактично є вільними екологічними нішами, природа постійно, згідно з об'єктивними біологічними законами, здійснює спроби їх заселення рослинами-експлерентами — ремонтниками-бур'янами [4].

Серед видового різноманіття бур'янів особливе місце займають представники великої ботанічної родини Тонконогові — Роасеае,

О.О. ІВАЩЕНКО,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут біоенергетичних культур
і цукрових буряків НААН

або Злакові — Gramineae. Вони традиційно численні в посівах і формують значні «банки» насіння в орному шарі ґрунту [5]. Одним з типових представників однорічних злакових бур'янів є просо півняче — *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv., що розмножується лише насінням. Оскільки зернівки проса півнячого здатні активно проростати за сприятливих умов протягом теплового періоду року, то успішно контролювати його сходи у посівах сільськогосподарських культур, особливо широкорядних, досить складно [6—8].

Традиційно, крім класичних агротехнічних методів контролю бур'янів, застосовують захисну дію гербіцидів. Це можуть бути або препарати ґрунтової дії (Дуал Голд, Фронт'єр Оптима, Харнес та ін.), або класичні післясходові грамініциди (Тарга Супер, Пантера, Міура та ін.). Застосування гербіцидів, у тому числі грамініцидів, дає змогу швидко знищити небажані сходи злакових бур'янів, проте їх не завжди можна використовувати. На посівах зернових культур, на зелених овочевих культурах, у системах біологічного землеробства, в населених пунктах та біля водойм застосування пестицидів (і гербіцидів у тому числі) часто є неможливим [9—11]. Практика аграрного виробництва настійно вимагає розробки альтернативних хімічному способу, достатньо ефективних і екологічних методів контролю бур'янів без застосування ручної праці у посівах.

Для розробки таких методів необхідні комплексні знання особливостей біології видів бур'янів. Тому проведені в лабораторії гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН у

2008—2012 рр. дослідження реакції рослин проса півнячого на індуковані механічні стреси є актуальними.

Методика досліджень. Дослідження були польовими, дрібноділянковими, модельними. Площа одної ділянки — 7 м², повторність 6-разова. Дослідження передбачали вирощування рослин бур'янів і нанесення їм у послідовних фазах росту та розвитку стресів шляхом механічних пошкоджень (видалення надземних частин рослин на висоті 1,0—1,5 см від поверхні ґрунту).

Для досліджень реакції рослин півнячого проса на індуковані механічні дис-стреси на дослідних ділянках восени під основний обробіток ґрунту вносили нітрофоску з розрахунку: N — 112 кг/га; P₂O₅ — 112 кг/га; K₂O — 112 кг/га.

Навесні насіння бур'янів висівали у підготовлений ґрунт і загортали на глибину 1,0—2,0 см. Після появи сходів проса півнячого рослини пропюльовали вручну і на кожному квадратному метрі облікових ділянок залишали по 20 рослин одного виду.

Для оцінки реакції рослин на індуковані механічні дис-стреси у них видаляли (зрізуванням) надземні частини на початкових етапах органогенезу (на висоті 1,0—1,5 см). Обліки чисельності сходів бур'янів здійснювали перед нанесенням механічних пошкоджень і через 10 діб після їх проведення.

Рослини, що виживали після стресів, продовжували свою вегетацію до закінчення вегетаційного періоду.

У третій декаді липня (період формування максимальної маси рослин бур'янів у посівах широко-рядних польових культур) провадили обліки величини накопичення маси бур'янів та урожайності їх насіння на всіх варіантах досліду згідно з вимогами «Методики випробування і застосування пестицидів 2001» (за ред. проф. С.О. Трибеля) [12].

Рослини зрізували біля поверхні ґрунту і потім зважували. На кожному повторі відбирали по 10 рослин

і оцінювали їх насінневу продуктивність. Узагальнені результати статистично обробляли.

Результати досліджень. Просо півняче є типовим однорічним пізнім ярим видом рослин, що розмножується насінням. Для проростання його насіння достатньо наявності 8—10°C тепла і тому поява масових сходів цього виду традиційно збігається з появою сходів теплолюбних культур кукурудзи, сорго, соняшнику, сої та інших. У нашій країні просо півняче є адвентивним (прибулим) із субтропічного кліматичного поясу і рослини мають фотосинтез за шляхом Хейла-Слека або C_4 , тобто оптимальною для їх росту і розвитку є 28—35°C тепла.

Дослідження впливу механічних пошкоджень надземних частин молодих рослин проса півнячого передбачали насамперед позбавлення їх можливості засвоювати і використовувати для потреб фотосинтезу енергію світла. Оскільки просо півняче належить до ботанічної родини Тонконогові, відповідно стебла таких рослин (соломини) практично позбавлені колатеральних бруньок. В їх стеблах присутня інтеркалярна меристема, що забезпечує можливість швидкого лінійного росту надземних частин. Відповідно втрата рослинами проса півнячого надземних частин ініціює не пробудження колатеральних бруньок, а центрів меристеми і бруньок на вузлах кушення.

Нанесення одного механічного пошкодження молодим рослинам проса півнячого у різні фази їх росту та розвитку індукувало неоднакову глибину дис-стресів у дослідних рослин. Пошкодження надземних частин рослин у фазу сім'ядоль призводило до їх наступного повного відмирання. За втрати надземних частин у фазу 2-х листків (у злаків листки нарастають по одному) рівень їх відмирання досягав 92,3% (рис. 1). З наростанням фаз росту і розвитку здатність дослідних рослин долати ін-

дуковані дис-стреси підвищувалась. У фазі 8-ми листків у результаті індукованих дис-стресів відмирало 43,3% їх початкової кількості.

Проведення послідовних механічних пошкоджень дослідних рослин посилювало ефект їх пригнічення і обмеження обсягів фотосинтезу. Їстотне значення мали фази розвитку рослин проса півнячого на час початку індукування дис-стресів. Якщо два послідовних механічних пошкодження після фази 4-х листків призводили до відмирання 94,5% дослідних рослин,

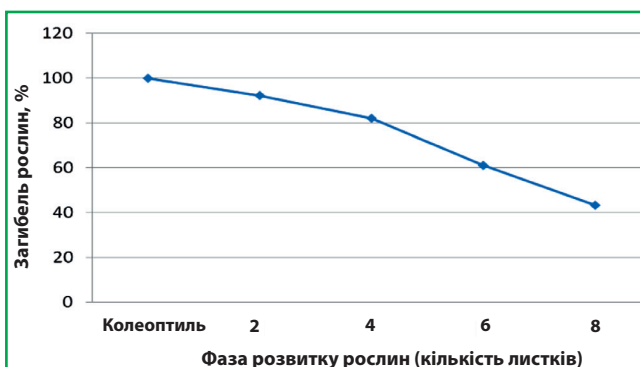
то після фази 8-ми листків — лише 68,7% (рис. 2). Наявність сформованих вузлів кушення у фазово більш розвинених рослин проса півнячого давала змогу їм краще долати дис-стреси. Наступні механічні пошкодження посилювали ефект пригнічення рослин бур'яну. Дослідні рослини після 5-ти послідовних пошкоджень повністю відмирили незалежно від фаз їх розвитку на час початку індукування дис-стресів.

Після глибокого дис-стресу рослини проса півнячого, які виживали, мали тривалий період пригнічення.

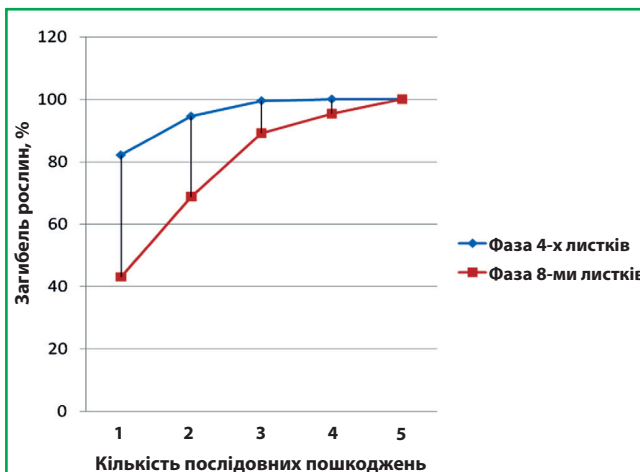
З вузлів кушення, що залишилися після нанесення механічних пошкоджень, і за рахунок наявних у тканинах пластичних речовин поступово формувались нові листкові пластинки. Рослини, що на момент нанесення пошкоджень не встигали сформувати вузли кушення, відмирили. Збільшення площі асиміляційної поверхні рослин після їх попередньої втрати давало змогу поступово налагодити синтез органічних речовин з використанням енергії світла. Такі обсяги фотосинтезу були невеликими, проте забезпечували виживання частини дослідних рослин. Біологічна продуктивність таких рослин знижувалась. Глибокий механічний дис-стрес обмежував здатність рослин бур'яну накопичувати їх масу.

У результаті індукування одного механічного дис-стресу у рослин проса півнячого у фазі 2-х листків здатність формувати масу зменшувалась в середньому на 81,3% (рис. 3), у фазі формування 4-х листків — на 66,7%, а у фазі 8-ми листків — відповідно 29,2%.

Рослини проса півнячого, що вегетували до сінельного періоду без нанесення механічних пошкоджень, формували в середньому 2,48 тис. шт. насінин/рослину, тобто такі дослідні рослини проявляли максимальну біологічну продуктивність у дослідях (рис. 4). За нанесення пошкоджень у фазу появи сходів (колеоптіль) рослини відмирили



1. Вплив фаз розвитку проса півнячого на момент нанесення механічного пошкодження рослин на загибель рослин від індукованих дис-стресів (2008—2012 рр.)



2. Вплив послідовних пошкоджень рослин проса півнячого після фази 4-х листків на загибель рослин від індукованих дис-стресів (2008—2012 рр.)



3. Вплив фаз розвитку проса півнячого на момент механічного пошкодження рослин на здатність формувати масу (2008—2012 рр.)

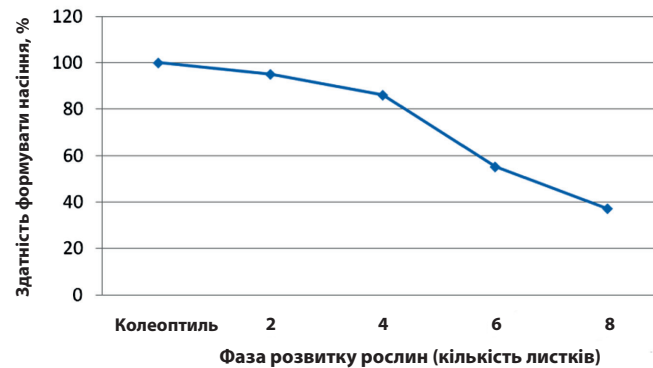
і наступний ріст та розвиток був відсутній. Індукування механічного дис-стресу у фазу 2-х листків призводило до зниження здатності формувати насіння в середньому на 95,1%, а у фазу 8-ми листків — тільки на 37,2%.

ВИСНОВКИ

1. Рослини проса півнячого найбільш чутливі до індукованих дис-стресів на найбільш ранніх етапах органогенезу (до формування вузла кушення). З наростанням фаз росту та розвитку чутливість рослин до дії зовнішніх впливів і глибини формування у них дис-стресів поступово ослаблюється.

2. Індукування одноразового механічного дис-стресу у фази розвитку від колеоптіля до 8-ми листків призводило до значного пригнічення життєдіяльності і біологічної продуктивності рослин проса півнячого. Частина дослідних рослин не могла подолати індуковані глибокі дис-стреси і відмирала. Рослини, що виживали, мали знижену здатність формувати масу на 29,2—100% і ослаблену конкурентну спроможність.

3. Одне механічне пошкодження індукувало глибокий дис-стрес залежно від фаз розвитку рослин на момент його нанесення і забезпечувало зниження здатності проса півнячого формувати насіння (від 37,2 до 100% рівня продуктивності рослин бур'яну у контролі).



4. Вплив фаз розвитку рослин проса півнячого в момент нанесення одноразового пошкодження на здатність формувати насіння (2008—2012 рр.)

ЛІТЕРАТУРА

1. Іващенко О.О. Наукове обґрунтування контролювання фітоценозу бурякового поля / Іващенко О.О. — К.: ДНТБ України № 2463. — Ук., 1994. — 442 с.
2. Іващенко О.О. Бур'яни на посівах — проблема масштабна / Іващенко О.О. // Карантин і захист рослин. — К., 2009. — № 9. — С. 2—4.
3. Миркин Б.М. О типах эколого-ценотических стратегий у растений / Миркин Б.М. // Журнал общей биологии. — 1986. Т. XI. — С. 603—613.
4. Іващенко О.О. Зелений сусід / О.О. Іващенко. — К.: Фенікс, 2013. — 479 с.
5. Іващенко О.О. Бур'яни. Чому зростає потенційна засміченість полів / Іващенко О.О., Кунак В.Д. // Захист рослин. — К., 1998. — №7. — С. 25—26.
6. Груздев Г.С. Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями / Г.С. Груздев. — М.: Наука, 1997. — 268 с.
7. Мордерер Є.Ю. Фізіологічні основи комплексного застосування гербіцидів: автореф. дис. д-ра біол. наук: 03.00.12 / Є.Ю. Мордерер; Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. — К., 2002. — 38 с.
8. Швартау В.В. Детектування вмісту гербіцидів в об'єктах навколишнього середовища за допомогою визначення активності ацетолактатсинтази / Швартау В.В., Трач В.В. // Питання біоіндикації та екології. — 2000. — Вип. 5. — С. 104—107.
9. Шикарова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция / Ф.М. Шикарова. — Уфа: Гилем, 2001. — 160 с.
10. Fogelberg F. & Dock Gustavsson A.M. Mechanical damage to annual weeds and carrots by in — row brush weeding. — Weed Research. — 1999. — 39. — P. 469—479.
11. Graglia E., Melander B. & Jensen R.K. (2006) Mechanical and cultural strategies to control *Cirsium arvense* in organic arable cropping systems. — Weed Research. — 46. — P. 304—312.
12. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 447 с.

Іващенко А.А.

Биологические особенности реакции растений *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. на механические повреждения

Системные исследования реакции молодых растений *Echinochloa crus-galli* (L.) Pal. Beauv. на индуцированные механические стрессы доказали наличие изменения уровня их чувствительности к механическим воздействиям в зависимости от фаз развития на момент нанесения. Индуцирование механических дис-стрессов в результате потери поверхности, способной к фотосинтезу, приводит к значительному снижению объемов фотосинтеза у выживших растений сорняка и сменам стратегии прохождения органогенеза.

Глубокие индуцированные дис-стрессы снижают биологическую продуктивность растений, их способность накапливать массу и формировать семена и приводят к их гибели. Определены закономерности реакции растений сорняка на индуцированные дис-стрессы, которые могут быть использованы для разработки экологических приемов защиты посевов от сорняков.

растения, чувствительность, фаза развития, дис-стресс, отмирание, биологическая продуктивность

Ivashchenko O.O.

Biological features of *Echinochloa crus-galli* plants reaction on mechanical damages

System research of young *Echinochloa crus-galli* plants reaction on the induced mechanical stresses have proved presence of change in their sensitivity level to mechanical influences depending on phases of development at the moment of application. Induction of mechanical dis-stresses as a result of loss of surface, capable to photosynthesis, leads to considerable decrease of photosynthesis in survived weed plants and also to change of organogenesis origin strategy.

Deep induced dis-stresses reduce biological efficiency of plants, their ability to accumulate weight as well as to form seeds and lead them to death. The regularities of reaction of weed plants on the induced dis-stresses are defined and they can be used for the development of ecological methods of crops protection from weeds.

plants, sensitivity, development phase, dis-stress, dying off, biological productivity

Рецензент:

Танчик С.П., доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Поправка

У попередньому номері нашого журналу у статті «**Біологічні особливості стійкості сортів картоплі проти збудників бактеріозів**» (стор. 14) вкралася прикра помилка у списку авторів. Просимо вибачення у читачів за недогляд і вказуємо правильне прізвище, ім'я та по батькові автора: замість Н.О. Миколайович мало бути **О.М. Ничипорук**.

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ

західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Україні

На основі багаторічних досліджень фенології західного кукурудзяного жука в Закарпатті та екстраполяцією одержаних результатів здійснено прогнозування термінів появи стадій розвитку шкідника в регіонах України.

західний кукурудзяний жук, личинки, лялечки, імаго, розвиток, сума ефективних температур, екстраполяція

Серед злакових культур кукурудза посідає чільне місце. Нині площа її посівів в Україні становить близько 4,579 млн га. Належить кукурудза до тих культур, які успішно можна вирощувати на одній і тій самій площі кілька років поспіль. Однак перед сільськогосподарськими виробниками, які спеціалізуються на вирощуванні кукурудзи, постає реальна загроза значних збитків від карантинного шкідника — західного кукурудзяного жука (ЗКЖ), який стрімко поширюється територією нашої держави.

У 2001 р. в Закарпатській області відбулась інвазія ЗКЖ на територію України, а вже через 5 років після першого виявлення фітофага територія Закарпаття стала зоною його суцільного поширення [1]. Протягом 2006—2013 рр. відбулось подальше розповсюдження шкідника територією України в східному напрямку. За даними Державної ветеринарної та фітосанітарної служби, нині ЗКЖ поширений у семи областях України: Вінницькій, Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Тернопільській, Хмельницькій, Чернівецькій [2].

Основою захисту рослин від шкідників є систематична оцінка чисельності й розповсюдження фітофагів, а також вивчення особливостей їх розвитку. Оскільки комахи є пойкилотермними організмами і здатні регулювати температуру тіла в незначній мірі, то не тільки розвиток, але й саме існування комах залежить перш за все від температури навколишнього середовища. Тому для оцінки швидкості розвитку ор-

О.О. СІКУРА,
молодший науковий співробітник
Закарпатський територіальний центр
карантину рослин ІЗР НААН

ганізму залежно від температури як для всього періоду його розвитку, так і для розвитку окремих стадій використовують метод суми ефективних температур (СЕТ) [3].

Строки появи й розвитку комах в одній і тій же місцевості істотно змінюються залежно від погодних умов. Це призвело до уявлення про невизначеність строків появи й розвитку комах. Однак багаторічні дослідження, проведені Б.В. Добровольським [4], дали йому можливість визначити, як змінюються по роках терміни появи й розвиток комах та встановити закономірність, яку він сформулював як “правило стабільності багаторічних фенодат”. Суть цього правила полягає в тому, що в комах строки розвитку приурочені до певних календарних дат і змінюються в різні роки у визначених межах. Отже, для районів, однорідних за природно-господарськими характеристиками, стає можливим установлення середніх багаторічних строків розвитку комах. Оскільки ЗКЖ в ентомофауні шкідників рослин України є новим видом, то прогноз розвитку комах в різних кліматичних умовах є вкрай необхідним для визначення оптимальних строків проведення обстежень на виявлення шкідника в регіонах, де він відсутній, та здійснення своєчасних заходів контролю його чисельності в місцях поширення фітофага.

Мета роботи — на основі узагальнення досліджень фенології ЗКЖ в Закарпатті та шляхом екстраполяції одержаних результатів спрогнозувати можливі строки розвитку ЗКЖ в інших областях України.

Методика досліджень. Протягом 2011—2013 рр. досліджували розви-

ток ЗКЖ у Закарпатській області в трьох вертикально-поясних зонах Закарпаття: низинній, передгірній та гірській [5].

Строки появи та розвитку личинок визначали із другої декади травня за допомогою щотижневих ґрунтових розкопувань на посівах кукурудзи. Для цього в посівах кукурудзи відбирали 10 зразків ґрунту у вигляді куба (25 см³), які включали коріння рослин кукурудзи та ґрунт навколо них. На поліетиленовій плівці чорного кольору оглядали ґрунт та коріння кукурудзи на наявність личинок та лялечок шкідника.

Початок льоту та початок масового льоту імаго визначали із другої декади червня за допомогою феромонних пасток, розмішених на рослинах кукурудзи. Огляд пасток та підрахунок вилонених жуків здійснювали кожні 6—7 днів.

Згідно з літературними даними, температурний поріг розвитку, за якого відбувається відродження личинок ЗКЖ, становить 12,7°C повітря [6]. Тому цей показник використовували для підрахунку акумуляції сум ефективних температур, необхідних для появи певної стадії розвитку фітофага, за наступною формулою:

$$C = n(t - t_1),$$

де C — сума ефективних температур; n — період розвитку; t — середньодобова температура; t_1 — нижній температурний поріг розвитку.

Крім даних, одержаних у результаті проведених нами досліджень фенології, нам була надана можливість використати дані з розвитку шкідника у 2006—2010 рр., які отримали спеціалісти Закарпатського територіального центру карантину рослин ІЗР НААН [7]. Тож у нас була можливість уточнити й узагальнити розвиток ЗКЖ в Закарпатті за вісім років. Результати цих досліджень шляхом екстраполяції були використані для прогнозування появи стадій розвитку ЗКЖ в інших областях України. Для цього

*Розвиток ЗКЖ у вертикально-поєсних зонах Закарпаття
(2006–2013 рр.)*

були проаналізовані терміни появи стадій розвитку ЗКЖ із відповідними до них СЕТ у Закарпатській області та середні показники СЕТ за 20 років із наростаючим підсумком на останній день декади в інших областях України, згідно з даними Довідника з агрокліматичних ресурсів України [8].

Результати досліджень. За результатами досліджень фенології ЗКЖ в Закарпатті встановлено, що строки появи певної стадії постембріонального розвитку ЗКЖ у вертикально-поєсних зонах Закарпатської області залежить від швидкості акумуляції сум ефективних температур у цих зонах (табл.).

З таблиці видно, що поява певної стадії шкідника в низинній зоні відбувається на 6–10 днів раніше, ніж у передгірній та на 14–16 днів, ніж у гірській. Поява личинок 1-го віку припадає на третю декаду травня — першу декаду червня (29.05 ± 5), лялькування спостерігається в третій декаді червня, початок льоту імаго відбувається в третій декаді червня — першій декаді липня, а початок масового льоту — у першій-другій декадах липня.

Відомо, що сума ефективних температур, необхідна для появи конкретної стадії розвитку комах, порівняно стала, хоча й може мати деякі відмінності в окремі роки. Тому для видів комах, у яких відомі нижні пороги розвитку, за показниками СЕТ можна встановити терміни появи окремої їх стадії в інших географічних популяціях [9].

Екстраполяція СЕТ та дат появи певних стадій шкідника в Закарпатті на інші області України дала змогу спрогнозувати терміни їх появи в цих регіонах.

Відродження личинок. Як видно з рисунку 1, у третій декаді трав-

Стадія розвитку	Низинна зона		Передгірна зона		Гірська зона		Узагальнені за зонами середні дати появи	Узагальнені за зонами середні СЕТ, °С
	Дата	СЕТ, °С	Дата	СЕТ, °С	Дата	СЕТ, °С		
Поява личинок 1-го віку	29.05±5	179±8	05.06±4	156±13	14.06±7	151±31	05.06±5	162±13
Початок лялькування	24.06±3	363±25	02.07±2	330±37	09.07±3	300±23	01.07±7	331±28
Початок льоту імаго	30.06±4	416±47	09.07±3	380±64	16.07±3	345±13	08.07±7	380±31
Початок масового льоту імаго	13.07±4	510±67	23.07±6	481±13	31.07±9	432±72	22.07±19	474±34

ня — першій декаді червня поява личинок 1-го віку може відбуватись в АР Крим, Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Луганській, Миколаївській, Одеській, Полтавській, Харківській та Херсонській областях, де необхідні СЕТ для початку відродження личинок акумулюються найшвидше.

У першій декаді червня відродження личинок імовірно в Кіровоградській, Київській, Сумській та Черкаській областях; у Вінницькій, Волинській, Житомирській, Рівненській, Хмельницькій, Чернівецькій та Чернігівській — у першій-другій декадах червня. В Івано-Франківській, Львівській та Тернопільській — у другій декаді червня.

Слід зазначити, що в разі заселення шкідником гірських районів Івано-Франківської, Львівської та Чернівецької областей відродження личинок першого віку буде відбуватись пізніше — у другій декаді червня, так само, як і в гірській зоні Закарпаття, оскільки накопичення СЕТ у гірській місцевості відбувається найповільніше.

Лялькування. На території Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Луганської, Одеської, Полтавської та Херсонської областей

лялькування личинок імовірно в третій декаді червня. У третій декаді червня — першій декаді липня появу ляльочок можна очікувати в АР Крим, Кіровоградській, Миколаївській, Харківській та Черкаській областях.

У першій декаді липня лялькування може відбуватись в Івано-Франківській, Сумській, Чернівецькій та Чернігівській областях. У Вінницькій, Волинській, Житомирській, Київській, Львівській, Рівненській, Тернопільській і Хмельницькій областях лялькування шкідника може відбуватись у першій-другій декадах липня (рис. 2).

Початок льоту імаго. У степових та лісостепових областях України (АР Крим, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Луганська, Миколаївська, Одеська, Полтавська, Харківська та Херсонська) початок льоту жуків можливий у першій декаді липня. У першій-другій декадах липня початок льоту шкідника ймовірний у Кіровоградській, Полтавській, Харківській та Черкаській областях.

У другій декаді липня початок льоту можна очікувати в Київській, Сумській та Чернігівській областях, а в другій-третьій декадах липня — у Вінницькій, Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Львів-



Рис. 1. Прогнозовані строки появи личинок ЗКЖ першого віку в Україні



Рис. 2. Прогнозовані строки лялькування ЗКЖ в Україні



Рис. 3. Прогнозовані строки початку льоту імаго ЗКЖ в Україні



Рис. 4. Прогнозовані строки початку масового льоту імаго ЗКЖ в Україні

ській, Рівненській, Тернопільській, Хмельницькій та Чернівецькій областях (рис. 3).

Початок масового льоту імаго.

У всіх областях, які входять у зону Степу України (АР Крим, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Луганська, Миколаївська, Одеська та Херсонська), початок масового льоту шкідника ймовірний у другій декаді липня.

Початок масового льоту жуків у Київській, Кіровоградській, Полтавській, Харківській і Черкаській областях може відбуватись у другій-третьій декадах липня.

У Лісостеповій зоні Вінницької, Тернопільської, Хмельницької та Чернівецької областей, а також у зоні Полісся у Волинській, Житомирській, Івано-Франківській, Львівській і Рівненській областях початок масового льоту жуків відбуватиметься в третій декаді липня — першій декаді серпня (рис. 4).

Також необхідно зазначити, що температурні умови не будуть обмежувати поширення та акліматизацію ЗКЖ в областях України. Наприклад, у США шкідник розповсюджений не тільки в тих штатах, де середньорічні температури становлять 13°C, але і у штаті Монтана, в якому середньорічна температура становить тільки 6,8°C [10]. В Україні середньорічні температури в різних її областях варіюють від 7,8 (Сумська область) до 11,6°C (АР Крим), що сприятиме розповсюдженню шкідника у всіх регіонах країни.

ВИСНОВКИ

На основі узагальнення досліджень розвитку ЗКЖ протягом 2006—2013 рр. у Закарпатській області встановлено фактичні середні дати появи постембріональних

стадій шкідника. Середня дата появи личинок 1-го віку припадає на 05.06 ± 5 днів, початок лялькування — на 01.07 ± 7 днів, початок льоту жуків відбувається 08.07 ± 7 днів, а початок їх масового льоту — 22.07 ± 19 днів.

Багаторічні дослідження фенології ЗКЖ в Закарпатті та екстраполяція одержаних результатів на регіони України дали змогу спрогнозувати терміни його розвитку в усіх областях країни в разі розповсюдження та натуралізації шкідника на нових територіях.

Прогнозовані строки розвитку шкідника в різних регіонах України можна використовувати при визначенні строків моніторингу ЗКЖ, проведенні фітосанітарних заходів та прийнятті рішень щодо термінів проведення заходів із регуляції його чисельності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чи подолає західний кукурудзний жук перевали Карпат? Розповсюдження комах в гірських долинах Закарпаття / Якобчук В.І., Сікура А.І., Паї Б., Кіш Й. // Науковий вісник Ужгородського університету. — Серія біологія. — 2006. — Вип. 19. — С. 270—274.
2. Департамент фітосанітарної безпеки [Електронний ресурс]: Огляд поширення карантинних організмів в Україні станом на 01.01.14 // Режим доступу: <http://vet.gov.ua/node/785>
3. Драховская М. Прогноз в защите растений / М. Драховская. — М.: Сельхозиздат, 1962. — 352 с.
4. Добровольский Б.В. Фенология насекомых: Учебное пособие / Б.В. Добровольский — М.: Высшая школа, 1969. — 232 с.
5. Сікура О.О. Західний кукурудзний жук — особливості фенології у вертикально-поясних зонах Закарпаття / Сікура О.О. // Карантин і захист рослин. — 2013. — № 7. — С. 22—25.
6. Az amerikai kukoricabogár elleni védekezés szolgálati kiserleteink 2003 évi eredményeiről / E. Szell, P. Streb, M. Kovacsne, I. Zseller //

Gyakorlati Agroforum Extra 4. — 2003. — P. 3—8.

7. Сікура О.А. Фенологія західного кукурудзного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) / Сікура О.А., Андреев娜 Н.І. // Карантин і захист рослин. — 2010. — № 7. — С. 12—14.

8. Довідник з агрокліматичних ресурсів України / [під ред. М.Ф. Цупенко]. — К.: Держкомгідромет України, 1995. — 204 с.

9. Поляков І.Я. Прогноз розвитку вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / І.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов — Л.: Колос, 1984. — 318 с.

10. Krysan J.I. Biology, ecology and distribution of *Diabrotica* / J.I. Krysan, T.F. Branson // Proceedings of the International Maize Virus Disease Colloquium and Workshop, 2—6 August 1982. — P. 144 — 150.

Сікура О.О.

Прогноз розвитку западного кукурудзного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Україні

На основі багаторічних досліджень фенології западного кукурудзного жука в Закарпатті та екстраполяцією отриманих результатів проведено прогнозування строків появи стадій розвитку вредителя в регіонах України.

западный кукурузный жук, личинки, куколки, имаго, развитие, сумма эффективных температур, экстраполяция

Sicura O.O.

Prediction of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) in Ukraine

The long-term studies on the western corn rootworm phenology were conducted in Transcarpathia. From these data was made prediction a time of pest stages appearance in Ukraine's regions through extrapolation method.

western corn rootworm, larvae, pupa, adult, growth, sum of effective temperature, extrapolation

Рецензент:

Федоренко В.П., доктор біологічних наук, професор, академік НААН України, НУБіП України

НОВИЙ КАРАНТИННИЙ ШКІДНИК В ЄВРОПІ — дрозофіла строкатокрила (*Drosophila suzukii* Mats)

Наведено відомості про новий вид карантинних шкідників списку А2 ЄОКРЗ — *Drosophila suzukii* Mats (дрозофіла строкатокрила). Описано морфологію шкідника, особливості його біології, шкідливості, методи контролю чисельності.

карантин рослин, дрозозфіла строкатокрила, *Drosophila suzukii* Mats

Восени 2008 р. вперше з'явилися повідомлення про незнайомого шкідника ягід у центральній прибережній Каліфорнії. Личинки були виявлені в період дозрівання малини і полуниці. Шкідника ідентифіковано як *Drosophila suzukii* Mats (дрозофіла строкатокрила) [1].

2008 року в Північній Америці, а потім 2009-го — в Італії також було виявлено відсутнього до тих пір шкідника плодових культур азіатського походження *Drosophila suzukii* Mats. У 2009 р. шкідника зареєстровано в Італії, у 2010 р. — у Франції, Словенії, Іспанії, 2011 р. — у Швейцарії [2–5]. Оскільки шкідник має високий потенціал розповсюдження і може завдати економічної шкоди багатьом плодовим культурам, Секретаріат ЄОКЗР вирішив у 2011 р. внести *D. suzukii* в Сигнальний список. Після здійснення процедури аналізу фітосанітарного ризику (АФР) у 2012 р. *D. suzukii* переведено в список А2 (обмежено поширених карантинних організмів) переліку ЄОКЗР.

Первинним ареалом дрозозфіли строкатокрилої є країни Азії — шкідник широко поширений в Китаї, Японії, Республіці Корея, Корейській Народно-Демократичній Республіці, Пакистані, Приморському краї Росії, в Таїланді, на Тайвані. На сьогоднішній день дрозозфіла строкатокрила зареєстрована в 11-ти штатах США і Канаді (Британська Колумбія). Будучи поліфагом, дрозозфіла строкатокрила може пошкоджувати широке коло плодових і ягідних культур (абрикос, вишня, груша, ожина, інжир, полуниця, малина, нектарин, персик, слива, черешня, чорниця, яблуна, виноград).

Ю.Е. КЛЕЧКОВСЬКИЙ,
доктор сільськогосподарських наук,

Л.Г. ТІТОВА,
кандидат біологічних наук,

О.В. ПАЛАГІНА,
науковий співробітник
Дослідна станція карантину винограду
і плодових культур Інституту захисту
рослин НААН України

Характерною рисою шкідника є здатність живитися здоровими плодами, що знаходяться на рослині, хоча переважна більшість видів *Drosophilidae* розвивається тільки в пошкоджених або гниючих фруктах. Пошкодження зумовлені руйнуванням м'якоті в результаті живлення личинок шкідника всередині плодів і ягід, які потім піддаються вторинному зараженню грибними та бактеріальними хворобами. У 2009 р. втрати врожаю вишні від пошкодження дрозозфілою строкатокрилою становили в Каліфорнії 25%, а персика у штатах Каліфорнія, Орегон і Вашингтон — до 100%.

Імаго *D. suzukii* має розміри і зовнішній вигляд, типові для мушок-

дрозозфіл. Довжина тіла самців — приблизно 2,6–2,8 мм, самиць — 3,2–3,4 мм. Розмах крил — від 5,0 до 6,5 мм. Дорослі особини мають характерні яскраво-червоні очі. Тіло імаго дрозозфіли строкатокрилої має коричнево-жовтий колір з чорними смугами на черевці. У самців на передньому зовнішньому краї крила розташована темна пляма, на кожній передній лапці — два ряди гребенів. Самиці — без плям на крилах і гребенів на лапках — мають довгий, гострий, зубчастий яйцеклад, за допомогою якого відкладають до 300 яєць під шкірку плодів по 1–3 штуки у кладці (рис. 1).

Яйця білого кольору, овальної форми, завдовжки 0,6 мм, мають 2 нитки на одному кінці. З відкладених у м'якоть плоду яєць розвиваються личинки завдовжки 3,5–6,0 мм, циліндричної форми, з конічним переднім кінцем. Личинки проходять 3 віки розвитку, після чого заляльковуються. Лялечки завдовжки 2–3 мм, червоно-бурого кольору, мають два невеликих виступи на кінці, можуть знаходитися як всередині, так і зовні плода [6, 7].

За сприятливих умов *D. suzukii* може розвиватися у 15-ти генераціях на рік, цикл розвитку триває

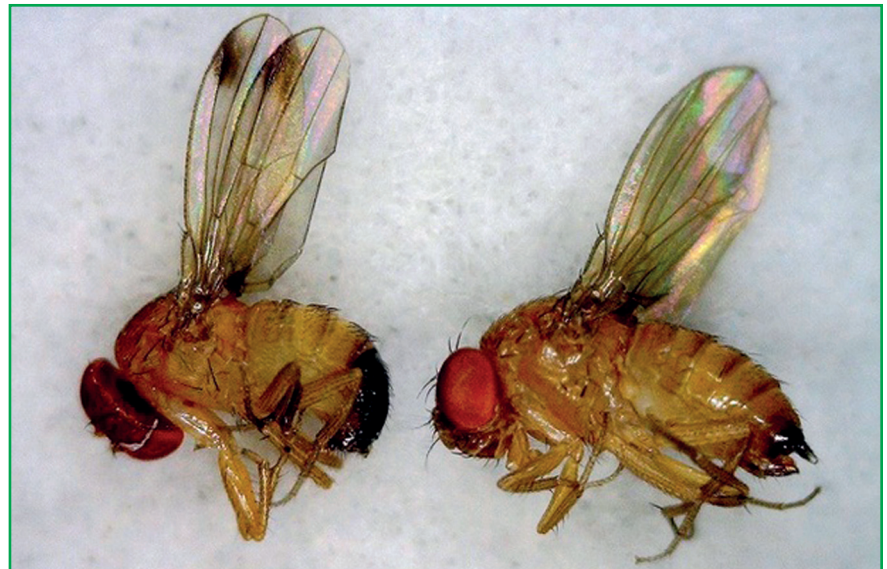


Рис. 1. *Drosophila suzukii* Mats (дрозозфіла строкатокрила): зліва направо — самець і самиця



близько 10-ти діб. *D. suzukii* зимує в стадії імаго в захищених місцях, активність імаго настає за температури понад 10°C. За відповідних умов шкідник може бути активним впродовж року. Саміці відкладають яйця в плоди, що дозрівають, де в подальшому розвиваються личинки. Заляльковування личинок відбувається в плодах або в ґрунті. Стадія яйця триває від 1 до 3 днів, личинки і лялечки — 3—13 і 4—5 днів відповідно [8, 9].

У Японії відзначено близько 13-ти поколінь на рік, а один цикл розвитку може становити 8—9 днів. Імаго активні з квітня по листопад, з настанням холодів йдуть у зимівлю, зберігаючи життєздатність до наступного літа.

D. suzukii міцно влаштувалася на острові Хоккайдо в Японії, де температура взимку варіює в межах -12...-4°C. Дослідження, які були проведені в штаті Орегон (США), показали, що личинки, лялечки та імаго шкідника зберігають потенціал виживання в умовах зимівлі на строк до 60-ти днів, при цьому імаго здатні витримувати триваліші періоди холодів, ніж личинки або лялечки. У кліматичних умовах Каліфорнії дрозозфіла строкатокрила може розвиватися у 10-ти поколіннях на рік [10].

Основним шляхом поширення *D. suzukii* на великі і міжконтинентальні відстані є транспортування з посадковим матеріалом і плодами. Стрімке поширення шкідника в Північній Америці свідчить про можливість її швидкого природного розселення. Враховуючи, що більшість культур, які пошкоджує дрозозфіла строкатокрила, є економічно значимими для України, швидкі темпи відтворення популяції шкідника і його здатність до природного розселення, а також складність виявлення симптомів пошкодження, можна припустити, що існує серйозна загроза для рослинних ресурсів країни у разі ввезення шкідника з підкарантинними вантажами.

Контроль чисельності *D. suzukii* здійснюється аналогічними методами, які використовуються для інших видів *Drosophilidae*. Моніторинг стану популяції починається до дозрівання плодів за допомогою пасток [11].

Найбільш ефективний метод контролю чисельності дрозозфіли строкатокрилої — хімічний, що передбачає використання інсекти-

цидів, застосовуваних проти інших видів мушок роду *Drosophila*. Хімічні препарати повинні мати короткий (передзбиральний) термін очікування. Однак необхідно враховувати світову тенденцію в екологізації засобів захисту рослин, серед яких основне місце займає біологічний метод.

Дослідники ведуть пошук хижаків, паразитів, патогенів та інших організмів, які можуть стримувати чисельність популяції *Drosophila suzukii*. Вивчені деякі паразити з ряду перетинчатокрылих (Hymenoptera, Pteromalidae). Встановлено, що оса *Pachycrepoideus vindemmiae* паразитує на лялечках *D. suzukii*. Це надалі було застосовано на практиці в США. Потенційними агентами біоконтролю дрозозфіли строкатокрилої є також представники родин *Braconidae* і *Cynipidae*. Для контролю шкідника в Японію з Нової Зеландії були завезені *Asobara tabida*, *A. rufescens* і *Orius insidiosus*, які, за повідомленнями наукової літератури, живляться лише *D. suzukii*.

Узагальнення досвіду використання біологічного методу контролю чисельності дрозозфіли строкатокрилої в країнах, що входять в ареал шкідника, показало можливість ефективності застосування біоагентів. Однак роль корисних організмів у контролі *D. suzukii* вивчена не досконало.

Співробітники Дослідної станції карантину винограду Інституту захисту рослин НААН України провели аналіз фітосанітарного ризику шкідника для України і рекомендували внести вид *Drosophila suzukii* Mats в Список А1 «Переліку регульованих шкідливих організмів», які мають карантинне значення.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Bolda M.* New fruit fly pest in strawberries and canberries / *M. Bolda* // *Strawberries and Canberries*. — Режим доступу: <http://ucanr.org/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=821>.
2. *Grassi A.* *Drosophila* (*Sophophora*) *suzukii* (*Matsumura*) — new pest of small fruit crops in Trentino / *A. Grassi, L. Palmieri, L. Giongo* // *Terra Trentina*. — 2009. — № 10. — P. 19—23. — Режим доступу: http://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/binary/pat_ufficio_stamp/terra_trentina/PATTN_Not_TerraTrentina_10.1259743077.pdf.
3. *Hauser M.* *Drosophila suzukii* new to North America / *M. Hauser, S. Gaimari, M. Damus* // *Fly Times*. — 2009. — № 43. — P. 12—15. — Режим доступу: <http://www.nadsdiptera.org/News/FlyTimes/issue43.pdf>.
4. *Seljak G.* Spotted wing *Drosophila* — *Drosophila suzukii* (*Matsumura*), a new pest of ber-

ry-fruit in Slovenia / *G. Seljak* // *Sadjarstvo*. — 2011. — № 22 (3). — P. 3—5.

5. *Storozhenko S.Y.* The international biodiversity observation year (IBOY): insects of forest ecosystems of the Primorye region / *S.Y. Storozhenko, V.S. Sidorenko, G.S. Lafer, S.K. Kholin* // *A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings*. — 2003. — № 13. — P. 31—52. — Режим доступу: Available online: <http://www.biosoil.ru/kurentsov/13/xiii-02/P-xiii-02.pdf>.

6. *Cory A. Stanley-Vorel.* Spotted Wing *Drosophila* / *Cory A., Stanley-Vorel.* // *Utah State University cooperative extension*. — Режим доступу: http://www.utahhort.org/talks/2011/USHA2011_Vorel.pdf.

7. *A New Pest Attacking Healthy Ripening Fruit in Oregon. Spotted wing Drosophila: Drosophila suzukii* (*Matsumura*). — Режим доступу: <http://cemariposa.ucdavis.edu/files/67726.pdf>.

8. *Kanzawa T.* Studies on *Drosophila suzukii* Mats / *T. Kanzawa* // *Journal of Plant Protection*. — 1936. — № 23(1/3). — P. 66—70. — Режим доступу: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/drosophila_suzukii.htm.

9. *Kanzawa T.* Studies on *Drosophila suzukii* Mats. *Kofu, Yamanashi* / *T. Kanzawa* // *Agric. Exp. Sta.*, 1939. — P. 49. — Режим доступу: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/drosophila_suzukii.htm.

10. *Walsh D.* Spotted wing *Drosophila* could pose threat of Washington fruit growers / *D. Walsh*. // *Washington State University Extension*. — Режим доступу: <http://sanjuan.wsu.edu/Documents/SWD11.09.pdf>.

11. *Wu S.* Field evaluation of different trapping methods of cherry fruit fly, *Drosophila suzukii* / *S. Wu, H. Tai, Z. Li, X. Wang, S. Yang, W. Sun, C. Xiao* // *Journal of Yunnan Agricultural University*. — 2007. — № 22 (5). — P. 776—778. — Режим доступу: http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/drosophila_suzukii.htm.

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

Новый карантинный вредитель в Европе — дрозозфіла пестрокрылая (*Drosophila suzukii* Mats)

Приведены сведения о новом виде карантинных вредителей Списка А2 ЕОКРЗ — *Drosophila suzukii* Mats (дрозозфіла пестрокрылая). Описаны морфология вредителя, особенности его биологии, вредоносности, методы контроля численности.

карантин растений, дрозозфіла пестрокрылая, *Drosophila suzukii* Mats

Klechkowskyi Yu.E., Titova L.G., Palagina O.W.

New quarantine pest in Europe — spotted-wing drosophila (*Drosophila suzukii* Mats)

The article contains information about *Drosophila suzukii* Mats (spotted-wing drosophila) — a new species of quarantine pests of list A2 EPPO. Describes the morphology of the pest, especially its developmental biology, harmfulness and also methods of its population control.

plant quarantine, spotted-wing drosophila, *Drosophila suzukii* Mats

Рецензент:

Черней Л.Б.,
кандидат сільськогосподарських наук,
ДСКВПК ІЗР НААН

ПРИСВЯЧЕНО ВЧЕНОМУ І ПЕДАГОГУ — М.П. ДЯДЕЧКУ

Понад шість десятиліть свого життя Микола Платонович Дядечко присвятив улюбленій справі — ентомологічній науці. Неоціненним є його вклад у вивчення динаміки чисельності корисних та шкідливих комах в агроценозах, розведення та застосування корисної ентомофауни, розробку засад біологічного методу захисту рослин як екологічної основи підвищення врожайності та якості сільськогосподарських культур.

Під його науковим керівництвом за майже тридцятилітню діяльність на факультеті захисту рослин Української сільськогосподарської академії виконали і захистили дипломні роботи понад 200 спеціалістів для сільського господарства та науки України, країн Азії, Африки, Центральної та Південної Америки. Школа Миколи Платоновича Дядечка — це 98 аспірантів, які захистили кандидатські дисертації, та 5 докторів наук. Ним опубліковано понад 300 наукових праць, із яких 5 — монографії.

Дядечко Микола Платонович був талановитим вченим, заслуженим діячем науки і техніки України, доктором біологічних наук, професором, людиною великої світлої душі.

29 вересня 2005 року ім'я професора М.П. Дядечка присвоєно кафедрі ентомології Національного університету біоресурсів і природокористування України. До 100-річчя з дня народження великого вченого — 21 грудня 2012 р. — кафедра провела «Ентомологічні читання пам'яті професора М.П. Дядечка», у яких взяли участь понад 60 науковців, викладачів, аспірантів та студентів.

20—23 травня 2014 року в рамках Міжнародної науково-практичної конференції «Досягнення і перспективи ентомологічних досліджень», присвяченої 70-річчю з дня заснування кафедри, відбувся круглий стіл на тему «Вклад Миколи Платоновича Дядечка в розвиток ентомологічної науки». Вшановуючи пам'ять видатного вченого-енто-



молога та фундатора кафедри ентомології, учасники конференції — його учні та послідовники з НУБіП України, Інституту захисту рослин, Інституту енергетичних культур та цукрових буряків — відвідали могилу М.П. Дядечка та поклали квіти.

Про становлення Миколи Платоновича як науковця розповів провідний науковий співробітник Інституту захисту рослин НААН України **Михайло Володимирович Круть**:

«М.П. Дядечко працював в Інституті захисту рослин НААН із 1947 по 1968 рр. Тут він і сформувався як висококваліфікований вчений. Спочатку молодший, з 1953 р. — старший науковий співробітник лабораторії ентомофагів, з 1956 р. — завідувач лабораторії біологічних методів боротьби з шкідливими комахами, з 1960 — відділу боротьби з колорадським жуком, з 1964 р. — відділу сільськогосподарської ентомології. Разом із М.А. Теленгою розробляв теоретичні та практичні підходи до використання ентомофагів у регуляції чисельності шкідливих комах в агроценозах. Виконавши низку глибоких досліджень із сільськогосподарської ентомології, Микола Платонович написав монографії «Кокцинеліди Української РСР» (лягла в основу його кандидатської дисертації, 1952 р.) та «Трипси, или



На фото зліва направо: Бабич С.М., Круть М.В. (Інститут захисту рослин), Писка М.М. (НУБіП), Грикун О.А. (Інститут захисту рослин), Саблук В.Т. (Інститут енергетичних культур та цукрових буряків), Пасічник Л.П., Ющенко Л.П., Довгань С.В., Мороз М.С., Рубан М.Б. (НУБіП), внизу — син Миколи Платоновича — Олександр Миколайович Дядечко та аспірант кафедри ентомології Лисенюк Олег.

А також вшанувати пам'ять видатного вченого прийшли: Федоренко В.П., Стефановська Т.Р., Санін В.А., Лопатіна Н.А.

бахромчатокрыле Европейской части СССР» (замість докторської дисертації, 1964 р.).

Набутий досвід вченого та організатора професор М.П. Дядечко використовував у подальшій своїй науково-педагогічній роботі в Українській сільськогосподарській академії (Національному аграрному університеті, НУБіП України).

«Я був студентом 2 курсу, коли замість професора В.І. Гусева деканом нашого факультету в 1972 р. став Микола Платонович, — згадує нині доцент кафедри ентомології **Михайло Михайлович Плиска**. — Спочатку викладачі і студенти дещо з острахом сприйняли це призначення, адже в колектив прийшла нова людина. Та незабаром всі сумніви швидко розвіялися бо інтелігентність, толерантність, вміння

вслухати, особливо студентів, було його чи не головною рисою характеру. Микола Платонович завжди відстоював інтереси студентів, рішуче боровся проти «самодіяльності» окремих викладачів щодо змін у навчальному плані. Наприклад, один з викладачів генетики намагався замість заліку зробити екзамен на нашому курсі. Звичайно, до цього ми не були готові. Микола Платонович рішуче став на сторону студентів. І таких прикладів можна навести чимало.

Пізніше, коли і я вже став деканом нашого факультету, завжди сповідував цю життєву позицію.

Виміром людського життя є пам'ять. На нещодавній традиційній зустрічі з нагоди 40-річчя з дня закінчення навчання мої однокурсники з особливою вдячністю згаду-

вали нашого декана Миколу Платоновича, його турботу про студентів, одержання ними стипендій та умов проживання в гуртожитку».

Успіхи на науковій та педагогічній ниві забезпечили вченому заслужений авторитет і повагу в широких колах вчених та педагогів України і багатьох країн світу. Плідно працювали в Інституті захисту рослин НААН підготовлені ним кандидати наук — М.Г. Гарнага, М.О. Шляховий, І.М. Пластун, О.С. Нехай, Р.І. Чижик. Викладачам О.І. Гончаренко, М.Б. Рубану, М.М. Морозу, М.Д. Горгану пощастило працювати на кафедрі ентомології в період з 1974 по 1987 роки, коли нею завідував професор М.П. Дядечко.

*Завідувач кафедри ентомології
ЮЩЕНКО Л.П.*

«ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ЕНТОМОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»

Саме під такою назвою 20—23 травня 2014 р. відбулася Міжнародна науково-практична конференція з нагоди 70-річчя з дня заснування кафедри ентомології ім. проф. М.П. Дядечка. У конференції брали участь понад 80 учасників — педагогічні працівники НУБіП України, науковці Інституту захисту рослин та Інституту помології ім. Симиренка НААН України, Інституту зоології та Інституту мікробіології ім. Заболотного НАН України, гості з Уманського на-

ціонального університету садівництва, Харківського національного університету ім. Докучаєва, Житомирського національного агро-екологічного університету, Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачовського та інших науково-дослідних установ України, Білорусі, Польщі та Індії.

Привітали кафедру ентомології з ювілеєм гості: професор Харківського національного аграрного



університету **Євтушенко Микола Дмитрович**; науковці Інституту захисту рослин — доктори сільськогосподарських наук **Черній Анатолій Мусійович** та **Санін Віктор Арсентійович**; кандидати біологічних наук — **Цибульська Галина Миколаївна** та **Лопатіна Наталія Валентинівна**; доктор біологічних наук Інституту зоології ім. Шмальгаузена НАН України **Пучков Олександр Васильович**.

Вітали кафедру колеги з НУБіП України: завідувач кафедри інтегрованого захисту і карантину рослин **Жеребко Володимир Михайлович**, завідувач відділу біометоду УЛЯБП АПК **Дрозда Валентин Федорович**.

На секційних засіданнях відбулася жвава дискусія і обмін пропозиціями щодо поліпшення науково-дослідної і навчальної роботи на кафедрі.



ВІТАЄМО ЮВІЛЯРА!

Виповнюється 75 років від Дня народження Шелудька Олександра Даниловича — вченого в галузі ентомології та захисту рослин, кандидата біологічних наук, старшого наукового співробітника.

Народився Олександр Данилович в смт Велика Олександрівка Великоолександрівського району Херсонської області 19 липня 1939 року.

У 1966 р. О.Д. Шелудько закінчив з відзнакою факультет захисту рослин Української сільськогосподарської академії. У 1967—1968 рр. працював молодшим науковим співробітником Українського науково-дослідного інституту захисту рослин. У 1968—1971 рр. навчався в аспірантурі Української сільськогосподарської академії. Після захисту кандидатської дисертації понад 40 років працював в Українському науково-дослідному інституті зрошувального землеробства на посадах старшого наукового співробітника та завідувача лабораторії захисту рослин.

Першою науковою роботою О.Д. Шелудька було вивчення особливостей розвитку небезпечного багатокітного шкідника — південного сірого довгоноса — та розробка систем захисту польових культур від нього.

Наступні дослідження — присвячені вивченню особливостей розвитку найбільш небезпечних фітофагів та розробці екологічно безпечних технологій захисту зернових, зернобобових, технічних та овочевих культур в умовах зрошувального землеробства. Олександр Данилович є ініціатором досліджень з питань оптимізації систем захисту зернових культур шляхом токсикації рослин інсектицидними протруйниками. Цей екологічно безпечний метод знайшов широке впровадження в господарствах південного регіону України і забезпечив надійне збереження сходів сільськогосподарських культур від шкідливих комах за істотного зменшення витрат інсектицидів.

На основі багаторічних досліджень вченим розроблені та впроваджені у виробництво науково-методичні рекомендації щодо оптимізації фітосанітарного стану зрошуваних посівів сільськогосподарських культур з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища.

Результати досліджень О.Д. Шелудька відображені у понад 300 наукових публікаціях (статті, методичні рекомендації, нормативні документи, прогнози розвитку шкідливих організмів у господарствах Херсонщини), він є співавтором трьох книг та автором восьми винаходів.

Перебуваючи на пенсії, вчений активно допомагає впроваджувати наукові розробки в науково-дослідних, фермерських та колективних господарствах Херсонської області.

Творча енергія, активність, висока відповідальність за доручену справу забезпечили ювіляру заслужений авторитет серед науковців і виробників південного регіону України.

Вітаючи Олександра Даниловича з ювілеєм, зичимо йому міцного здоров'я, бадьорості, щастя, благополуччя та довгих років життя.

Співробітники Інституту захисту рослин НААН та Інституту зрошувального землеробства НААН України



Науково-виробничий журнал

КАРАНТИН
і ЗАХИСТ
РОСЛИН

**Ми знаємо, як зберегти
врожай без шкоди
для себе й довкілля**

Передплатний індекс —

74668