

# У номері

## Прогноз

- 2** Увага:  
бавовникова  
совка
- 24** Захищаймо сади

## Засоби і методи

- 4** На основі  
широкого добору
- 6** Клоп шкідлива  
черепашка
- 19** Регулятори  
поведінки, росту  
і розвитку комах
- 26** Хвороби в'янення  
томата: симптоми  
та діагностика

## Наукові дослідження

- 11** Залежно від  
спадкових  
ознак
- 13** Пошкодженість  
сходів буряковою  
крихіткою



## Карантин

- 15** Небезпечний  
фітофаг  
наступає

**Головний редактор**  
В.П. Федоренко

### Редакційна колегія

Є.М. Білецький  
А.Л. Бойко  
Л.І. Бублик  
С.В. Довгань  
М.М. Доля  
В.М. Жеребко  
О.О. Іващенко  
М.М. Кирик  
М.П. Лісовий  
М.П. Секун  
Г.І. Сенкевич  
С.П. Танчик  
С.О. Трибель  
Ю.П. Яновський

**Комп'ютерна верстка  
і обкладинка**  
Н. Гончарук

**Коректор**  
І. Запорожець

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.

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

### Видавці:

Інститут захисту рослин,  
Видавництво "Колобіг".  
Підп. до друку 12.05.2008 р.  
Формат 60x84/8. Папір крейд.  
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.  
Тираж 2600. Зам. №

**Адреса редакції:**  
Київ-22, а/с 109

**Тел.** (044) 257-13-80,  
501-67-41

**E-mail:** kolobig@i.kiev.ua  
© "Карантин і захист рослин",  
2008

## УВАГА: БАВОВНИКОВА СОВКА

### Вплив зміни клімату на поширення та шкідливість фітофага в посівах кукурудзи

Початок третього тисячоліття характерний новим сплеском екологічних проблем, серед яких глобальне потепління є окремим фактором, що істотно впливає на ведення землеробства. В умовах Лівобережного Лісостепу України за останні 30 років середньорічна температура досягла свого максимуму – майже 9,5°C (1976, 1990 та 2000 рр.). Якщо за межу кліматичної аномалії взяти 8,5°C, можна констатувати, що протягом останніх 20 років майже втричі збільшилась частота максимально теплих років. Трендовий аналіз переконливо свідчить, що за останніх 54 роки спостережень середньорічна температура зросла майже на 0,6°C. Сума ефективних температур циклічно варіювала від 1010 до 1550°C. Найтеплішими були 1991, 1994–1996, 1999, 2001, 2002 та 2005 рр. За останніх 7 літ кількість років із сумою ефективних температур понад 1300°C теж зросла. Аналіз динаміки агрометеорологічних показників дає підстави для висновку, що останніми роками зміна клімату у Лісостепу проявилась через підвищення річної температури та збільшення суми ефективних температур [1].

Відмінності агроекологічних умов у різних ґрунтово-кліматичних зонах, безперечно, мають вплив на зональний принцип розміщення польових культур, зокрема гібридів кукурудзи. За середніх строків сівби у Харківській, Полтавській, Черкаській та Вінницькій

**Ю.В. БЛЯВСЬКИЙ,**  
кандидат біологічних наук,  
**Р.О. ВУСАТИЙ,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Полтавський інститут АПВ  
ім. М.І. Вавилова УААН

областях (кукурудзяний пояс) гарантоване досягання середньостиглих гібридів з максимальною врожайністю і якістю насіння. Проте у відповідних агроценозах склалися й оптимальні умови для розвитку шкідників кукурудзи, особливо бавовникової совки. Циклічна дія природних чинників має вплив і на розмноження шкідників [2, 3].

Полтавська область (Лівобережний Лісостеп України) за посівними площами під кукурудзою (267 тис. га) торік вийшла на перше місце в Україні. В структурі посівних площ області кукурудза різних груп стиглості останніми роками займає 25–30%. Наявність на території області посівів пізньостиглих гібридів значно збільшує можливість поширення та шкідливості фітофагів на рослинах кукурудзи, зокрема бавовникової совки. Екологічні особливості цього шкідника пов'язані зі змінами у розвитку, розмноженні та поведінці під впливом температури, вологості повітря, живлення та тривалості світлового дня. Підвищена шкідливість бавовникової



совки нині спостерігається в багатьох регіонах країни [4].

**Мета досліджень та методика їх проведення.** Метою досліджень була систематизація даних щодо поширення, шкідливості, морфологічних ознак та біологічних особливостей бавовникової совки, аналізу систем захисту рослин кукурудзи від фітофага, з'ясування ступеня поширення та пошкодження гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Полтавської області. Чисельність гусениць і ступінь пошкодження ними рослин визначали за стандартними методиками шляхом огляду 100 рослин у 20 місцях поля [5].

**Результати досліджень.** Совки, або нічниці (Noctuidae), належать до родин лускокрилих. За способом життя й характером пошкоджень рослиноїдних совок ділять на 2 групи: наземних та підгризаючих [6]. Бавовникову совку – *Helicoverpa armigera* Hbn. – відносять до першої групи.





**Поширення.** На численних міжнародних наукових форумах останнім часом постійно обговорюють стратегію регулювання чисельності неаборигенних шкідників, що з'являються у більш північних регіонах. Це стосується і бавовникової совки. Ще на початку минулого століття бавовникова совка була виявлена на більшій частині Європи (переважно в південній), в Середній і Південній Азії, Америці, Африці й Австралії [7, 8]. В Україні найбільшої чисельності цей шкідник набув у АР Крим, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Одеській, Миколаївській та Херсонській областях. При щільності 0,9–7,0 гусениць/кв.м пошкодження рослин кукурудзи та сої бавовниковою совкою тут досягає 25–30% [9]. В умовах Полтавської області до 2007 р. особин цього шкідника виявляли на поодиноких рослинах кукурудзи, як правило, пізньостиглих гібридів. Проте у зв'язку з нетиповими погодними умовами вегетаційного періоду 2007 року (надмірно спекотне та посушливе літо) внаслідок значного зростання чисельності бавовникової совки виявляли досить значне пошкодження рослин цим шкідником. Рослини кукурудзи різних груп стиглості (гібриди Ушицький 167 МВ, Подільський 264 СВ, Моніка 350 МВ) виявилися значно заселеними (25–75%) та пошкодженими (16–20...28–60...56–68%, відповідно до гібриду) бавовниковою совкою. Крім того, фіксували значне пошкодження качанів більшості середньо- і пізньостиглих гібридів кукурудзи – до 70%.

**Шкідливість.** Бавовникова совка – поліфаг, який пошкоджує понад 120 видів рослин. Найбільшої шкоди завдає посівам бавовнику, сої, кукурудзи, сорго, нуту, кунжуту, конопель, кенафу тощо. На кукурудзі гусениці перших віків спочатку живляться серед ниточок качанів. У подальшому вони проникають усередину обгортки і живляться зернами кукурудзи, роблячи всередині качана ходи, заповнені червоточиною. Скупчення випорожнень гусениць і залишки після їх живлення сприяють розвитку фузаріозу, що призводить до додаткових втрат урожаю зерна. На сої і квасолі гусениці совки об'їдають верхні листки і виїдають насіння в бобах.

**Морфологічні ознаки.** Метелик може бути різного кольору – від

світло-бурих до зеленувато-жовтих. Задні крила завжди світліші, жовтувато-білі, з широким темним краєм і темною місяцеподібною плямою посередині. Довжина тіла – 12–18 мм, розмах крил – 35–40 мм. Яйце світло-жовтого кольору, пізніше – зеленувате, діаметром 0,5–0,6 мм. Тіло гусениці завдовжки 35–40 мм, мінливого забарвлення, від чорного, коричневого і зеленого до жовтого і майже білого. Вздовж тіла проходять три широкі темні поздовжні лінії, піддихальцева смуга жовта. Передньогрудний щиток без шипиків, а все тіло з шипиками. Голова, передньоспинка і ноги коричневі. Лялечка завдовжки 15–22 мм, червонувато-коричнева, на кремастері два гачкоподібних шипи, зігнутих на вершині.

**Біологічні особливості.** Зимують шкідник у фазі лялечки в ґрунті на глибині 4–8 см. Виліт метеликів з лялечок навесні починається тоді, коли середня температура ґрунту на глибині 10 см досягає 16–17°C. Як правило, це I декада червня. Виліт розтягується на 40 та більше днів з дружним льотом впродовж 17–20 днів за середньодобових температур 19–24°C [4]. З цього часу метелики зустрічаються впродовж усього вегетаційного періоду. Яйця відкладають на різні частини багатьох бур'янів і культурних рослин. Середня плодючість самиць – від 450 до 2700 яєць, які вони відкладають по 1–3 шт. на листки, бутони, квітки, нитки і волоті кукурудзи, опушені стебла. У верхніх ярусах рослин яєць відкладають більше, ніж у нижніх. Відкладання яєць сильно розтягнуте і триває не менше 20 днів. Відродження гусениць із яєць відбувається влітку на 3–4-й день, а восени – на 7–10-й день. Спочатку гусениці живляться тією частиною рослини, на яку було відкладене яйце. У подальшому вони переважно живляться продуктивними органами рослин. Гусениці розвиваються впродовж 13–21-го дня. За цей час вони линяють 5 разів. Дорослі гусениці спускаються донизу і мігрують у ґрунт для заляльковування, що відбувається на глибині 4–8 см. Життєздатність лялечок в період весняної реактивації на кукурудзі та помідорах – 55–72%.

Період лялечки влітку триває 12–14 днів. Осінні лялечки зимують; інколи спостерігається діапауза і в частині лялечок літніх поколінь. Таким чином, повний цикл



*Гусениці різних поколінь*

розвитку бавовникової совки влітку, як правило, завершується на 40–41-й день. Кількість поколінь – від 2 до 5 залежно від кліматичних умов і погоди певного року та місцевості. Їстотних збитків урожаю завдають друге та третє покоління совки.

**Система захисту.** Проти бавовникової совки застосовують хімічний, механічний, біологічний і агротехнічний методи.

- **Хімічний метод** полягає в обприскуванні посівів інсектицидом типу Децис, к.е. (0,5–0,7 л/га), Шерпа, к.е. (0,32 л/га), Штефесин, к.е. (0,5–0,7 л/га) за наявності 6–8% рослин з гусеницями бавовникової совки I і II віків.

- **Із механічних способів** інколи практикують збирання гусениць бавовникової совки з рослин і лялечок – після міжрядних обробітків і зяблевого – з поверхні ґрунту.

- **Із біологічних** – випуск совкової форми трихограми на початку і вдруге – в період масового відкладання яєць метеликами у розрахунку – 50–100 тисяч самиць/га.

- **З агротехнічних заходів** найефективнішим є знищення бур'янів, оскільки бавовникова совка (гусени-



ці I віку) розвивається на лободових, щирецевих та пасльонових. Ефективне знищення лялечок совки за зяблевого, передпосівного і міжрядного обробітків ґрунту.

Проти виникнення резистентності в популяції бавовникової совки до сучасних піретроїдів і фосфорорганічних сполук ефективне поєднання хімічного методу з біологічним, або застосування лише біометоду.

## ВИСНОВОК

В умовах лівобережного Лісостепу України (Полтавська область) у 2007 р. на посівах кукурудзи відбулася трансформація раніше непомітного виду фітофага в економічно домінуючий. У зв'язку з цим та з огляду на прихований спосіб життя бавовникової совки, її високу плодючість, тріфичні зв'язки з бу-

р'янами необхідне ретельне дотримання всіх заходів щодо обмеження шкідливості цього фітофага.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Чайка, В.М., Ю.В. Білявський, Р.О. Вусатий. Глобальні зміни клімату: динаміка первинної продуктивності напівприродних екосистем в агроландшафтах лісостепу//Науковий вісник Національного аграрного університету/ Редкол.: Д.О. Мельничук (відп. ред.) та ін. — К., 2007. — Вип. 117. — С. 167–174.
2. Чайка В.М. Теоретичні основи ентомологічного прогнозу// Захист і карантин рослин. — Міжвідомчий темат. наук. зб. — К., 2004. — № 50. — С. 3–20.
3. Барабаш М.Б. Изменение климата и хозяйственная деятельность. — К., 1991. — 20 с.
4. Дрозда В.Ф. Бавовникова совка//Захист рослин. — 2002. — №12. — С. 17–18.
5. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.; Под ред. В.П. Омелюти. — К.: Урожай, 1986. — 296 с.
6. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарсь-

ких культур. — К.: Колоб'іг, 2004. — 356 с.

7. Шеголев В.Н. Защита растений от поврежденной насекомыми и другими вредителями.— Москва-Ленинград: Государственное изд-во с.-х. литературы, 1949. — 508 с.

8. Холодковский Н. А. Курс энтомологии теоретической и прикладной: В 2 т. — С.-Петербург: издание А.Ф. Девриена, 1912. — Т. II. — 577 с.

9. Трибель С.О., Федоренко В.П., Лапа О.М. Совки (Найпоширеніші види в Україні). — К.: Колоб'іг, 2004. — 72 с.

*Belyavsky J.U.V., Vusatyy R.O.*

**Influence of climate fluctuation on diffusion and injuriousness of a boll worm in crops of corn.**

*The compressed analytical analysis of a modern condition of a problem of a boll worm in conditions of a left-bank Forest steppe of Ukraine and the facts of diffusion and flashes of numerosity of this kind of columbine borers is introduced. Injuriousness of a boll worm contacts warming of a climate and augmentation of areas under crops of corn in region.*

УДК 631.52

# НА ОСНОВІ ШИРОКОГО ДОБОРУ

*Кумулятивний ефект у селекції на групову стійкість озимої пшениці проти ураження збудниками основних хвороб з показниками адаптивності дав можливість розширити межі добору при застосуванні штучного комплексного інфекційного фону патогенів*

**Вступ.** Дія аномальних явищ, що останніми роками спостерігаються у природі, створюють ряд істотних проблем для виробництва зерна. Так, пізні весняні приморозки 1999, 2001, 2004 років, довготривала льодова кірка в 2003 році, перезволоження у червні 2001, 2006 років та дефіцит вологи в ряді років, зокрема, у вересні—жовтні 2005 та квітні 2007 років призвело

**В.В. КИРИЛЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Миронівський інститут пшениці  
імені В.М. Ремесла УААН

до катастрофічного стану посівів пшениці озимої та значних матеріально-фінансових збитків за недобору зерна [1]. Сучасні сорти озимої пшениці мають високий біологічний потенціал урожайності — 110 ц/га, але у виробничих умовах він реалізується лише на 50% [2]. Створення стійких проти біотичних факторів середовища сортів — визнаний у всьому світі найефектив-

нішим, економічно обґрунтованим і досконалим, з погляду охорони навколишнього середовища, метод захисту рослин [3].

**Методика досліджень.** Селекційна робота велася відповідно до загальноприйнятих методик [4, 5]. Фенологічні спостереження проводили згідно з вимогами методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур [6]. Створення штучного комплексного інфекційного фону (ШКІФ) патогенів та оцінка стійкості проти основних грибних хвороб озимої пшениці здійснювалися в усіх ланках селекційного процесу за методикою Л.Т. Бабаянца та методичними рекомендаціями [7–10] спільно з імунологами Інституту захисту рослин УААН. Лабораторні дослідження у визначенні показників якості зерна — згідно з вимогами держстандартів України [11]. Достовірність отриманих статистичних параметрів та реалізацію потенціалу урожайності оцінювали за



*Рис. 1. Створення штучного комплексного інфекційного фону патогенів*

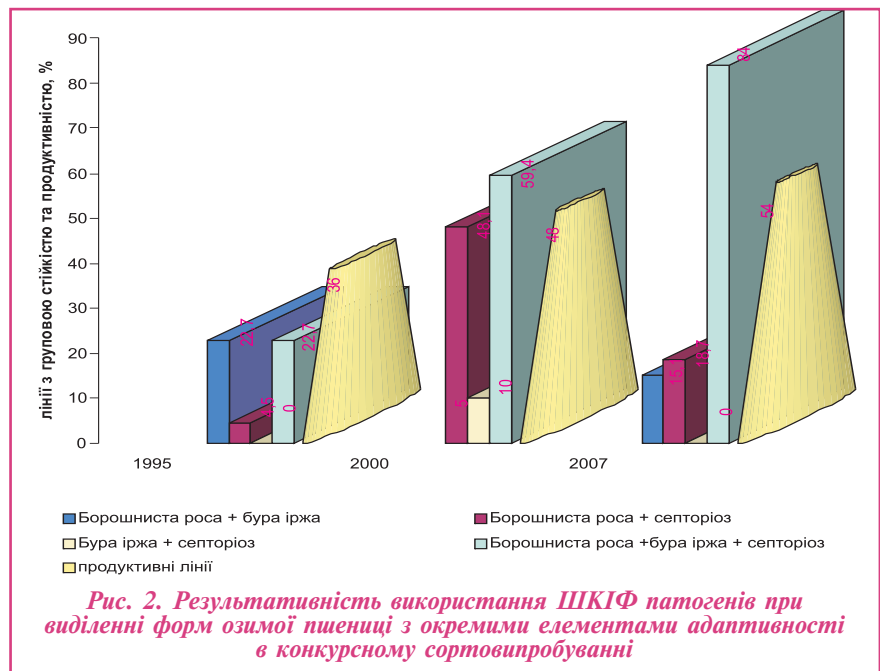


Доспеховим Б.О. [12], розрахунки показників гомеостатичності та селекційної цінності визначали за В.В. Хангільдіним і М.А. Литвиненком [13], коефіцієнт чутливості на умови вирощування – за S.A. Eberhart and W.A. Russell (цит. по [14]). Для статистичних характеристик проводили ранжирування результатів за Дж. У. Снедекором [15].

**Результати і обговорення.** Впродовж 1992–2007 рр. у селекції за стійкістю нами постійно вівся пошук, виділення та залучення до схрещувань джерел стійкості щодо збудників основних хвороб пшениці з використанням ШКІФ патогенів. За результатами практичної селекції за цей період до гібридації залучено 2700 сортів з різних науково-дослідних установ України та зарубіжжя. Добір нащадків у початкових ланках селекційного процесу ґрунтувався на розширенні гомеостазу вихідного матеріалу, що створювався за програмою стійкості проти ураження збудниками основних хвороб озимої пшениці.

Кліматичні умови правобережної лісостепової зони України були характерні проявом різних абіотичних факторів за роками, що в цілому впливало на напрям доборів генотипів озимої пшениці як на початкових ланках селекційного процесу, так і в конкурсному сортопробуванні.

Використання ШКІФ патогенів у селекційному процесі дало змогу підвищити результативність при виділенні форм озимої пшениці за стійкістю проти ураження патогенами та за окремими елементами адаптивності (рис. 2). Так, за 12 років (1995–2007) у результаті досліджень ліній озимої пшениці за стійкістю проти ураження збудниками *E. graminis f. sp. tritici*, *P. recondita f. sp. tritici* та *S. tritici* кількість форм з груповою стійкістю зростає у конкурсному сортопробуванні – від 22,7% до 84%, продуктивність їх відповідно з 36% до 54%. У результаті селекційної роботи за стійкість проти захворювань виділено 9 перспективних новостворених ліній (табл. 1) та два сорти (табл. 2). Лінії протягом чотирьох років у конкурсному сортопробуванні істотно перевищували стандарт за врожайністю, характеризувалися груповою стійкістю проти ураження збудниками основних хвороб пшениці на ШКІФ та на штучних роздільних інфекційних фонах (ШРІФ) відділу ЗР МІП. Показники



**Рис. 2.** Результативність використання ШКІФ патогенів при виділенні форм озимої пшениці з окремими елементами адаптивності в конкурсному сортопробуванні

**1. Урожайність і екологічні параметри ліній пшениці озимої м'якої з груповою стійкістю проти патогенів (середнє за 2005–2007 рр.)**

Лінія	X, ц/га-Z	R-Z	Ном-Z	Sc-Z	Сума-Z	B <sub>1</sub>	P, %
Лют.35397	64,0-3	42,5-9	248-5	30,7-4	21	1,08	81,0
Лют. 35280	61,0-6	32,0-1	294-1	34,6-2	10	0,82	80,6
Лют. 34629	60,5-7	39,3-5	221-9	28,8-8	29	1,06	82,4
Лют. 34628	65,7-1	36,3-2	268-2	35,0-1	6	1,01	78,8
Лют. 32737	60,2-8	37,0-3	241-7	30,4-6	24	0,92	78,2
Лют. 32692	59,9-9	41,9-8	251-4	28,7-9	30	0,98	78,0
Лют. 32450	61,7-5	41,7-7	231-8	29,0-7	27	1,07	86,3
Лют. 32407	62,4-4	40,3-6	246-6	30,6-5	21	1,03	78,2
Лют. 32345	64,1-2	39,1-4	256-3	32,4-3	12	1,03	75,7
НІР <sub>05</sub>	2,3						

**2. Характеристика нових сортів озимої пшениці з груповою стійкістю проти збудників хвороб за комплексом господарських ознак**

Роки дослідження	Урожайність, ц/га	Приріст до St, ц/га	Стійкість проти хвороб, бал				Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Седиментація, мл	Вміст "сирої клейковини", %	ІДК, (од), група якості	Об'єм хліба, см <sup>3</sup>
			боршніста роса	бура іржа	септоріоз	церкоспор-рельоз						
<b>Миронівська 65 — стандарт</b>												
2004	63,3	—	5 <sup>1</sup> /5 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup> /5 <sup>2</sup>	4 <sup>1</sup> /5 <sup>2</sup>	3	38,4	792	39	26,5	75 I	620
2005	76,3	—	5 <sup>1</sup> /5 <sup>2</sup>	4 <sup>1</sup> /5 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> /4 <sup>2</sup>	5	43,6	802	58	27,5	76 I	710
<b>Економка Лютесценс 32301: (Лютесценс Р.г. 12/96 / Лютесценс 24446)</b>												
2004	70,0	+6,7	7 <sup>1</sup> /6 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup> /7 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup> /6 <sup>2</sup>	6	40,5	786	59	28,0	76 I	840
2005	81,2	+4,9	6 <sup>1</sup> /7 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup> /6 <sup>2</sup>	8 <sup>1</sup> /7 <sup>2</sup>	7	42,0	810	63	29,4	62 I	800
<b>Миронівська сторічна Лютесценс 30592: (Миронівська 27 /Лютесценс 18042)</b>												
2004	66,5	+3,2	6 <sup>1</sup> /7 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> /6 <sup>2</sup>	7 <sup>1</sup> /6 <sup>2</sup>	8	40,1	795	73	30,6	66 I	770
2005	78,6	+2,3	7 <sup>1</sup> /7 <sup>2</sup>	6 <sup>1</sup> /7 <sup>2</sup>	5 <sup>1</sup> /6 <sup>2</sup>	8	39,0	795	73	30,5	54 I	720
НІР <sub>0,05</sub>	2,8											

Примітка: 1 — дослідження на ШКІФ, 2 — дослідження на ШРІФ патогенів.



якості зерна – на рівні цінної пшениці. За статистичними характеристиками новостворені лінії мають кращі показники, ніж у стандарту. Так, лінія Лютесценс 34628 посідає перше місце за адаптивним потенціалом ( $Z=6$ ), добрими показниками адаптивності характеризуються лінії, зокрема Лютесценс 35280 (шосте місце за середньою врожайністю ( $x$ ), перше – за показником гомеостатичності ( $Hom$ ) та друге – за селекційною цінністю ( $Sc$ ) та лінія Лютесценс 32345 (друге, четверте-третє, відповідно). Обчислення суми рангів ( $Z$ ) за показником урожайності ліній наведено в таблиці 1. Генотипам озимої пшениці характерна висока реалізація потенціалу урожайності ( $P$ ). Її величина в середньому становить 75,7–86,3%. Найбільш чутливі до умов вирощування ( $V_1$ ) лінії Лютесценс 35397, Лютесценс 32450, Лютесценс 34629, Лютесценс 32407, Лютесценс 34628 та Лютесценс 32345 ( $V_1 > 1$ ). Решта ліній менш чутливі до умов середовища, їх краще використовувати на екстенсивному фоні вирощування, де отримуємо максимум віддачі при менших затратах.

Нові сорти Економка та Миронівська сторічна, передані на державне сортовипробування, характеризуються високою урожайністю, поліпшеними показниками якості зерна та стійкістю щодо екстремальних умов вирощування (табл. 2). На сорти отримано “Свідоцтво про реєстрацію зразків генофонду рослин в Україні” Національним центром генетичних ресурсів рослин України на елемент новизни – комплексна стійкість проти ураження збудниками хвороб озимої пшениці. Сорти проходять виробничу перевірку на Державному підприємстві “Дослідне господарство “Еліта” МІП та в опорних пунктах інституту.

## ВИСНОВКИ

Для створення нового селекційного матеріалу застосовується внутрішньовидова гібридизація з використанням генетичних джерел світової колекції і джерел стійкості відділу ЗР МІП з подальшим добром стійких генотипів проти ураження збудниками хвороб при використанні штучного комплексного інфекційного фону патогенів.

Розроблені методи покладено в основу створення нових ліній та сортів озимої пшениці.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Власенко В.А., Коломієць Л.А., Басанець Г.С. Оцінка адаптивності сортів пшениці озимої за врожайністю та висотою рослин // Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату: тези доповідей міжн. наук.-практ. конф. 26–28 лютого 2008 р. м. Біла Церква. – Біла Церква, 2008. – С. 16.
2. Т.П. Нарган, С.П. Лифенко. Врожайність та морозо-зимостійкість сортів і селекційних ліній озимої м'якої пшениці в залежності від особливостей їх онтогенетичного розвитку // Збірник наук. праць СГІ НЦНтаС. – Одеса, 2004. – С. 57–67.
3. Каталог вихідного матеріалу зернових, зернобобових культур та соняшнику для селекції на стійкість до основних хвороб і шкідників в умовах Лісостепу України / За ред. В.П. Петренко, В.К. Рябчуна. – Х.: Магда LTD, 2006. – С. 4–9.
4. Борович С.П. Принципы и методы селекции растений / Пер. с сербохорв. В.В.Иноземцева; под ред. А.К. Федорова. – М.: Колос, 1984. – 344 с.
5. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І., Власенко В.А. Селекція і наслідки сільськогосподарських рослин (Підручник) – К.: Вища школа, 2006. – 463 с.
6. Методика державного сортовипробування с/г культур. – К., 2000. – 100 с.
7. Бабаянц Л., Меістерхазі А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. – Прага, 1988. – 322 с.
8. Кириленко В.В. Методичні аспекти створення стійких сортів озимої пшениці з використанням штучних комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу // Наук.-техн. бюл. МІП ім. В.М.Ремесла. – К.: Аграрна наука, 2006. – С. 28–46.
9. Шеленов В.В., Дубовий В.І., Кириленко В.В. та ін. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу: Методичні рекомендації. – К.: Колобів, 2005. – 25 с.
10. Лісовий М.П., Лісова Г.М. Методичні основи створення штучних інфекційних фонів патогенів в селекції на стійкість // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тем. наук. збірн. – К., 2004. – № 50. – С. 41–51.
11. Подпратов Г.І., Войцехівський В.І., Мацейко Л.М., Рожко В.І. Основи стандартизації, управління якістю та сертифікація продукції рослинництва: Посібник. – К.: Арістей, 2004. – 552 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Хангильдин В.В., Литвиненко Н.А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы // Наук.-техн. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1981. – Вып. 39. – С. 8–14.
14. Параметры экологич. пластичности с/х растений, их расчет и анализ: Метод. реком. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
15. Снедекор Дж.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии: Пер. с англ. В.Н. Перегудова. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 503 с.

**М**кідлива черепашка (*Eurygaster integriceps Put.*) належить до родини щитників – черепашок, які пошкоджують зернові культури. В Україні осередки її масового розмноження спостерігаються в Степу та південному Лісостепу, зокрема – в Дніпропетровській, Донецькій, Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Харківській, Херсонській областях.

Останніми роками через глобальне потепління спостерігається тенденція до розширення ареалу шкідливої черепашки та збільшення питомої частки її серед інших клопів, зокрема маврського, австрійського, гостроголового тощо, які заселяють та пошкоджують зернові культури скрізь. Зростання чисельності шкідливої черепашки характерне також для центральної частини Лісостепу та прилеглих областей – Вінницької, Київської, Полтавської, Черкаської, де цей фітофаг налічується в надпороговій кількості (вище економічних порогів шкідливості). В Степу показники чисельності клопа та пошкодження зерна в 2–10 і більше разів вищі.

За даними Держконтрольсільгосппроду, середнє пошкодження зерна клопом шкідливою черепашкою минулого року в господарствах Степу становила в середньому 4,9%, а в Кіровоградській, Дніпропетровській, Миколаївській, Херсонській областях, відповідно: 6,5; 6,8; 6,6; 5%, місцями в Кіровоградській, Миколаївській, інших – 8–30%. В окремих партіях з незахищених посівів було пошкоджено 27–60%. У Лісостепу в цілому цей показник становив 3,2%, а в Київській – 4,3%, Харківській області – 4,8%. Збільшення пошкодження зерна сталося через невчасний захист посівів озимої пшениці.

Шкідлива черепашка на посівах зернових культур перебуває всього 2–3 місяці, протягом яких розвивається одне покоління фітофага, решту часу вони – в місцях зимівлі (лісосмугах, лісах). Але за цей нетривалий проміжок часу, пошкоджуючи переважно колосові зернові, насамперед пшеницю, черепашка здатна значно знизити врожай, особливо ж – його якість. Кількісних втрат врожаю завдають дорослі клопи, які перезимували. Пошкоджені рослини під час кушіння засихають, а в період колосіння утворюють часткову або цілковиту білоколосицю.

# КЛОП ШКІДЛИВА ЧЕРЕПАШКА

## та проблема збереження якості зерна озимої пшениці

Під час формування та молочної, воскової й повної стиглості зерном живляться личинки та молоді клопи, які завдають найвідчутніших пошкоджень, здебільшого погіршуючи якість зерна. При цьому навіть незначні (2–3%) домішки пошкодженого зерна здатні відчутно погіршувати технологічні, смакові та хлібопекарські його якості. Це зумовлюється руйнуванням білкових, вуглеводних і жирових компонентів ферментами слини черепашки, що містяться в пошкодженому зерні. Встановлено, що збереження кондицій урожаю сильної і цінної пшениці уже за 3–5 личинок на 1 м<sup>2</sup> малоїмовірне (рис. 1). Пошкодження клопом зерна пшениці та ячменю також призводить до погіршення його посівних і фуражних якостей. Схожість знижується за 5–6% домішок пошкодженого зерна і чисельності личинок не менше 10 екз. на 1 м<sup>2</sup>. Це свідчить, що особливо важливий захист посівів пшениці насамперед для збереження її якості.

Інколи серед аграріїв існує думка, що причиною незадовільної якості пшениці є виключно шкідлива черепашка і, відповідно, недостатній захист посівів від неї. Не ставлячи під сумнів негативний вплив на якість врожаю пошкодження зерна цим шкідником, вважаємо за необхідне зазначити, що заходи захисту посівів від клопів не підвищують, а зберігають якісні показники врожаю. І це підтверджується експериментальними матеріалами Інституту захисту рослин УААН та інших установ.

Вплив пошкоджених зерен на якість врожаю пшениці і, відповідно, заходи його захисту, мають опосередкований характер і залежать від потенційних показників якості майбутнього врожаю. Підтвердженням такого взаємозв'язку є те, що нерідко навіть у роки депресивного стану розмноження черепашки та низької або цілковитої відсутності шкідника в посівах обсяги заготівлі високоякісної пшениці все-таки недостатні.

Для з'ясування ситуації з якістю зерна, що склалась на зерновому ринку країни, нами проаналізовано

**С.В. ДОВГАНЬ,**  
кандидат сільськогосподарських наук,  
начальник Головної державної інспекції захисту рослин  
Мінагрополітики України,  
**Д.М. ФЕЩИН,**  
кандидат сільськогосподарських наук,  
**О.Б. СЯДРИСТА,**  
консультант Головної державної інспекції захисту рослин

матеріали Державної інспекції контролю якості сільськогосподарської продукції, лабораторій хлібоприймальних пунктів та використано Державний стандарт на продовольчу пшеницю (ДСТУ 3768-04).

Згідно з останніми визначальними показниками якості зерна озимої пшениці є вміст у ньому клейковини (білка) та її пружність. Так, за вимогами цього Держстандарту, зерно пшениці 3-го класу, що має найбільший попит на ринку, повинно містити клейковини на рівні 23% і більше загальної маси дослідного зразка (шроту), а пружність – до 100 одиниць ІДК (індекс деформації клейковини). Для 2-го і 1-го класів передбачені рівні клейковини, відповідно, не нижче 27 і 30% за її пружності не вище 75 одиниць ІДК для 1-го класу та 100 – 2-го. З урахуванням зазначеної градації за

вмістом клейковини на продовольчу пшеницю врожаю 2007 р. у таблиці 1 наведено дані її заготівлі в Донецькій, Кіровоградській, Миколаївській областях та Явкінському елеваторі Миколаївської області. Вони свідчать, що значна частина заготовленого зерна пшениці не відповідає показникам 1–3-го класів через недостатній вміст (менше 23%) клейковини. Ця частка становить у Миколаївській області 33,1%, Кіровоградській – 41,4, Донецькій – 56,4, а на Явкінському елеваторі Миколаївської області – 100%. У значній частині зерна (Миколаївська – 36,7%, Кіровоградська – 44,6%) клейковина не відмивалася. Кількість зерна з високим (23–30%) вмістом клейковини становила від загальної маси в Донецькій області 37%, Миколаївській – 30%, Кіровоградській – 14%, а на Явкінському елеваторі Миколаївської області такого зерна лабораторією хлібоприймального пункту в 2007 р. не виявлено (табл. 1).

У контексті сказаного, зокрема щодо зв'язку черепашки з якістю пшениці, принагідно зазначимо: пошкодження нею зерна не впливає на вміст у ньому клейковини, що експериментально доведено ІЗР та іншими науковими закладами. Лише за високих рівнів пошкоджень, понад 15–25% і вище, відбувається під час так званого «відмивання» клейковини її деградація.



**Вплив пошкодження зерна пшениці клопом черепашкою на якість хліба.**  
Верхній ряд: хліб з борошна сорту Кульбник Селекційно-генетичного інституту УААН (ступінь пошкодження – від 0 до 12%).  
Нижній ряд: хліб з борошна сортів пшениці інших селекційних центрів України (ступінь пошкодження – від 0 до 8%).



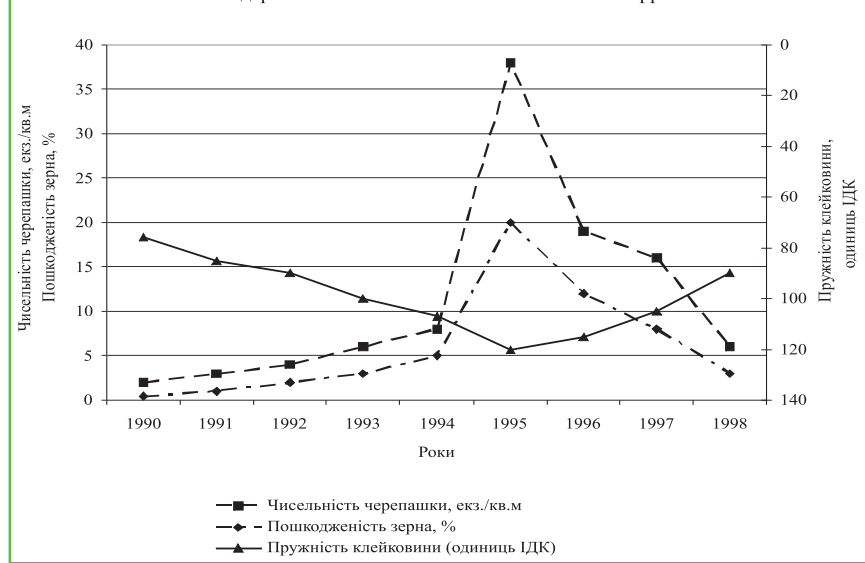


Отже, низькі показники вмісту клейковини в зерні, що нерідко спостерігаються, не є наслідком пошкоджень його хлібними клопами. Більше того, застосування засобів захисту посівів за такого вмісту клейковини не є рентабельним, а збитковим для сільгоспвиробників. Звідси висновок: для раціонального застосування інсектицидів та підвищення окупності хімічного захисту необхідні експрес-методи визначення високоякісного зерна посівів пшениці напередодні їх захисту.

Для оцінки посівів на вміст у рослині азоту та доцільність підвищення їх азотними добривами вченими Дніпропетровського аграрного університету свого часу був розроблений хімічний експрес-метод. У роки передостаннього зростання чисельності черепашки за його незначної модифікації цей метод широко впроваджувався цим науковим закладом та Інститутом захисту рослин у господарствах Миколаївської, Херсонської, Дніпропетровської областей, але вже з іншою метою – для виявлення посівів, перспективних для одержання цінної та сильної пшениць і, відповідно, їх захисту від хлібних клопів. За відсутності досконаліших методів, очевидно, логічно було б повернутися до прогнозування якості зерна озимої пшениці та доцільності хімічного захисту за допомогою цього методу.

Відомо, що шкодочинність шкідливих організмів, в тому числі комах, можна істотно знизити за добору та впровадження стійких проти них сортів рослин. Свого часу деякими науковими установами ВІЗР, ІЗР та іншими проводились з цього питання відповідні дослідження. Вони, в цілому, зводились до визначення сортів та видів пшениць (тверда, м'яка), привабливих

Рис. 1. Порівняльна характеристика пружності клейковини, чисельності шкідливої черепашки та пошкодження зерна з незахищених посівів озимої пшениці в господарствах Миколаївської області в 1990-1998 рр.



для заселення їх черепашкою. У підсумку було виявлено деяку сортову залежність у заселеності посівів дорослими клопами черепашки в умовах лабораторно-ділянкових дослідів, де трофічний чинник відіграв певну роль в заселенні рослин того чи іншого сорту.

В основу наших досліджень, здійснених в ІЗР з визначення шкідливості личинок та клопів, що окрилились, був покладений принципово інший підхід – визначення захисної спроможності клейковинного комплексу пшениці щодо протеолітичних ферментів черепашки залежно від сорту. Для цього в лабораторних умовах із сортів вітчизняної селекції формували дослідні зразки за різних (2, 5, 10%) і більше градацій пошкоджених у них зерен. Крім того, в польових умовах на виробничих посівах та сортовипробувальних ділянках відбирали зразки пшениць з різною заселеністю черепашкою та рівнями пошкодження нею зерна. За встановленими методиками визна-

чали показники якості пшениці – кількість та пружність клейковини залежно від сорту та пошкодження черепашкою.

У результаті досліджень були виявлені сорти пшениці, якість котрих не знижувалась за досить високих рівнів пошкоджень. Особливу увагу привертає сорт Одеська 133 Селекційно-генетичного інституту УААН. Як свідчать наведені результати досліджень, його високі якісні показники не змінювались навіть за пошкодження зерна на рівні 5–10% (табл. 2). Досить високу захисну спроможність від негативної дії ферментів черепашки виявлено і в сорту Панна цього ж наукового закладу.

Аналогічні результати щодо стійкості озимої пшениці до пошкоджень зерна черепашкою залежно від сорту отримано в Селекційно-генетичному інституті УААН. За даними цього наукового закладу, сила борошна пшениці одеської селекції сорту Куяльник була досить

1. Показники якості зерна озимої пшениці врожаю 2007 р. (дані держхлібінспекції)

Область	Маса партії, тонн	в тому числі, %											Вміст зерен, пошкоджених черепашкою, %
		за вмістом клейковини							групи за якістю				
		до 10	11-14	15-17	18-22	23-26	27-29	30 і більше	I	II	III	невідміваюча	
Донецька	195192	9,7		11,5	35,2	34,4	2,6	—	8,2	41,8	43,5	6,6	4,1
Кіровоградська	165620	6,1		13,2	22,1	13,7	0,3	—	0,1	38,2	17,1	44,6	6,5
Миколаївська	117292	1,8	1,5	4,3	25,5	19,6	10,5	0,1	0,8	37	25,5	36,7	6
Явкінський елеватор Миколаївської обл.	2781	88,6		6,4	5	—	—	—	—	—	—	—	11,4
													2-35,7



високою і не змінювалася при пошкодженні зерна до 6%. Високу здатність щодо зменшення негативного впливу пошкоджених зерен на хлібопекарські показники виявлено і в сортів Вікторія, Красуня, Знахідка та Застава (рис. 2, журнал «Зерно і хліб», №4 2007 р.).

Отже, наведені дані щодо впливу черепашки на якість зерна свідчать: за допомогою стійких щодо протеолітичних ферментів шкідника сортів пшениці можна значно знизити його негативний вплив на хлібопекарські властивості зерна і, що вкрай важливо, підвищити поріг чутливості клейковини до пошкодження черепашкою, бо саме низький рівень чутливості більшості сортів пшениці до пошкодження черепашкою (1–2%) і загострює проблему захисту посівів від цього шкідника. Адже, зважаючи на рекомендований нині ЕПШ та багаторічну динаміку чисельності черепашки, хімічний метод, зокрема в південних та східних регіонах країни, в більшості випадків слід застосовувати щорічно і майже на всіх посівах озимої пшениці цих регіонів, що нині неприйнятно як в економічному, так і екологічному відношеннях.

Наведені дані свідчать, що за широкого впровадження стійких проти черепашки сортів можна істотно вдосконалити чинний ЕПШ підвищенням його показників щодо рівнів заселеності та доцільності застосування хімічного методу. Адже існуючі економічні пороги шкодочинності розроблялися щодо сортів озимої пшениці здебільшого з низьким потенціалом їх якості та спрямованих переважно на збільшення кількісних показників врожаю (Кавказ, Аврора та інші). Істотну роль у розробці ЕПШ відіграли і соціально-економічні відносини в аграрному секторі того часу, коли хімічний захист здійснювався господарствами за рахунок держави.

Враховуючи особливості хвилеподібного характеру розмноження та періодичні зміни спадів і зростань чисельності, шкідливості черепашки й загрози посівам, високу потенційну здатність до розселення та значного зростання чисельності, можна вважати, що впровадження стійких сортів дасть змогу частково розв'язати проблему якості зерна та оптимізувати хімічний захист, переважно в роки з невисоким рівнем заселення посівів шкідником за спадів чисельності та депресії роз-

множення. В роки ж різких зростань та спалахів розмноження вирішальним у захисті посівів залишається хімічний метод.

На практиці важливо дати оцінку стану популяції клопів у певні періоди та спрогнозувати рівень розмноження в подальшому і надати сільгоспвиробникам рекомендації щодо захисту посівів. Для цього Головною інспекцією захисту рослин разом з інспекціями захисту рослин областей і районів здійснюється постійний моніторинг розмноження та чисельності шкідника.

За даними служби захисту рослин, у країні протягом останніх 50 років спостерігалось кілька зростань його чисельності та масових спалахів розмноження. Найбільші з них за шкідливістю спостерігалися в середині та наприкінці минулого століття (1967–1970, 1981–1987, 1993–1997 рр.). За таких спалахів

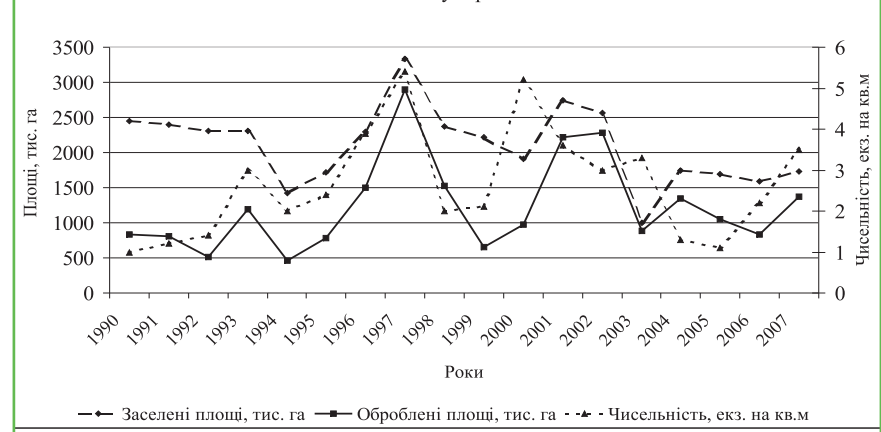
осередково в господарствах Дніпропетровської, Запорізької, Кіровоградської, Херсонської областей в посівах налічували подекуди 200–300 личинок клопа на 1 м<sup>2</sup>. Під час масових захисних заходів до робіт залучали до 300 літаків сільськогосподарської авіації, всю наявну наземну апаратуру. Це уможливило проведення обробок за 10–14 днів, що важливо під час масового розмноження клопів і заселення ним посівів. З кожним подальшим зростанням чисельності ареал шкідника збільшувався, охоплюючи нові території Лісостепу, подекуди окремі райони Полісся, де раніше клопа виявляли як вид.

Згідно з узагальненнями та аналізом даних пунктів спостереження за станом та розвитком шкідника, нами здійснений прогноз його поширення за поточної вегетації. Як свідчать дані динаміки розмножен-

**2. Вплив пошкодження зерна озимої пшениці клопом шкідливою черепашкою на його якість залежно від сорту й попередника (Дослідні стаціонарні поля Миколаївського інституту АПВ (1996–1998 рр.))**

Сорт	Попередник	Чисельність черепашки, екз. на кв.м	Пошкодження зерна, %	Вміст клейковини %	Пружність клейковини, одиниць ІДК	Клас пшениці
Спартанка	Чорний пар	17	9,4	26,0	120	5
	Альбатрос	12	11,2	28,5	110	4
юна одеський	Чорний пар	12	6,8	31,2	120	5
	Одеська 133	24	5,1	29,6	85	2
Спартанка	Горох	9	4,9	33,2	115	5
	Альбатрос	15	7,1	30,8	115	5
	юна одеський	21	6,4	30,4	115	5
	Одеська 133	15	10,2	29,6	110	4
Спартанка	Кукурудза	12	6,0	26,4	110	4
	Альбатрос	10	6,2	30,4	110	4
	юна одеський	13	5,0	30,8	110	4
	Одеська 133	15	9,7	30,4	110	4
НІР		1,9	1,2	1,6		

**Рис. 2.** Заселеність клопом шкідливою черепашкою посівів озимої пшениці у фазу наливу зерна





ня шкідника, починаючи з 2005 р., чітко простежується зростання чисельності шкідника, заселених ним та захищених площ посівів озимої пшениці інших зернових культур. Майже повсюдно, зокрема в південно-східних, південних і прилеглих до них Вінницькій, Київській, Полтавській, Черкаській областях, очікується загроза посівам пшениці від пошкодження хлібними клопами, передусім – шкідливою черепашкою (рис. 2).

За даними весняних контрольних обстежень, клоп шкідлива черепашка задовільно перезимував за чисельності 0,6–3 екз./м<sup>2</sup>, максимум – 5,3 в осередках Херсонської та 30 екз./м<sup>2</sup> – Миколаївської областей. Загибло 5–16%, максимум – 22% клопів, здебільшого від грибних хвороб. Фізіологічний стан клопів, що перезимували, добрий, основна маса комах має достатню кількість жирового тіла, а статевий індекс зміщений у бік самиць, що свідчить про високу життєздатність популяції шкідника.

У квітні–травні клопи залишили ліси й лісосмуги, в яких вони зимували, й перелетіли в посіви, де пошкоджуватимуть під час виходу в трубку рослини озимої пшениці та інших колосових культур. Шкідлива черепашка мігруватиме в посіви зернових культур, передусім південних та південно-східних областей (АР Крим, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Харківська, Херсонська), де, за даними осінніх обстежень, накопичилась найбільша їх кількість. Зазвичай радіус перельоту – 10–15 км і більше. Спочатку клопи заселяють посіви озимої пшениці, пізніше – ярі колосові. Переселення клопів у посіви триває близько 20 днів залежно від погодних умов. За спекотної погоди воно завершується за 3–10 днів. Закінчення перельоту характеризується співвідношенням самиць і самців у межах 1:1.

У теплу сонячну погоду за температури повітря 20°C клопи посилено живитимуться клітинним соком стебел, а через 7–15 днів самиці приступлять до відкладання яєць, що триває 15–20, за дощової прохолодної погоди – до 40 днів. Потенційна плодючість самиць – 350 яєць, а фактична, зокрема у період спаду чисельності, 35–40, інколи – до 180 яєць. Найпомітніші клопи на рослинах за тихої, сонячної теплої погоди

(11–16 години), з настанням похолодання і ввечері вони ховаються під грудочки ґрунту, рослинні рештки, бур'яни. Це слід враховувати при обстеженні посівів.

Навесні клопи через уколи стебел на початку виходу в трубку озимих та кушення ярих злаків спричиняють загибель центрального стебла. Інколи – в стебло перед колосінням і на початку його спричиняють білоколосість та недорозвиненість зерна. За наявності 1 клопа на 1 м<sup>2</sup> втрати зерна становлять 0,5–1 ц/га.

У цей час за наявності дорослих клопів не менше 2 екз./м<sup>2</sup> на озимій пшениці, ярому ячмені – 3–4, ярій пшениці – 1–2 екз./м<sup>2</sup>, посіви слід обробити інсектицидами для запобігання кількісним втратам урожаю.

У вищезазначених регіонах виникатиме також необхідність застосування хімічного захисту посівів пшениці, зокрема проти личинок клопів, які масового живитимуться зерном у колосках, знижуючи його якість. В період формування – молочної стиглості зерна (орієнтовно 1-ша половина червня), передусім у Степу, східній і південній, подекуди центральній частині Лісостепу у посівах сильних і цінних сортів пшениць за наявності 2-х і більше личинок на 1 м<sup>2</sup>, на решті посівів – 4–6, а в насіннево-му ячмені – 8–10 личинок на 1 м<sup>2</sup> посіви обробляють відповідними інсектицидами, якими достатньо наповнений ринок країни як за асортиментом, так і за кількістю.

За даними перевірок, проведених у польових умовах господарств Донецької, Запорізької, Кіровоградської, Луганської, Одеської, Харківської, Херсонської, інших областей спеціалістами з фітосанітарного контролю та діагностики державних інспекцій захисту рослин, біологічна ефективність хімічних засобів захисту рослин, використаних за обробки проти клопа шкідливої черепашки була високою і становила: Актара (0,1 л/га) – 89%; Данадим (1 л/га) – 92%; Децис профі (0,04 кг/га) – 90%; Енжіо (0,18 л/га) – 95%; Нурел Д, (0,75 л/га) – 92, Оперкот (0,15 л/га) – 94%, Фастак (0,15 л/га) – 90%, Ф'юрі (0,07 л/га) – 80–97%, Штефесин (0,25 л/га) – 90%.

Для одержання високого захисного ефекту, крім додержання відповідних рекомендацій та технології застосування інсектицидів, важливо обробки виконати в оптимальні і стислі строки. При їх визна-

ченні слід враховувати особливості сезонної динаміки заселення посівів черепашкою. За багаторічними даними наукових досліджень ІЗР та спостережень спеціалістів служби захисту рослин, у роки зростання чисельності клопів, що спостерігалося останніми роками, відродження личинок та заселення ними посівів відбувається значно раніше, ніж у роки спадів та депресій розмноження, переважно – в період формування зерна пшениці. Важливо перед застосуванням хімічних засобів захисту рослин ретельно обстежити посіви, а обробки починати за наявності 15–20% личинок третього віку від загальної їх кількості, що свідчить про масове відродження шкідника. У цей же час посіви зернових колосових культур масово заселяють трипси, злакові попелиці та хлібні жуки.

Здійснені свого часу ІЗР УААН дослідження з обґрунтування фенологічних строків застосування інсектицидів з урахуванням чисельності та шкідливості личинок черепашки у різні періоди розвитку клопів та широка практика засвідчили високу їх захисну спроможність проти комплексу зазначених шкідників у цей період незалежно від рівнів заселення ними посівів.

Застосування хімічного методу стане рентабельним та ефективним у разі захисту високопродуктивних посівів за наявності шкідників у надпороговій чисельності, коли збереженим врожаєм окупляться затрати на знешкодження черепашки й супутніх комах-фітофагів.

Програмою «Захист рослин 2008–2015 рр.» поточного року передбачено захистити від клопа черепашки 1,5 млн га, здебільшого озимої пшениці. Державою частково відшкодовуються затрати вартості хімічних засобів захисту рослин та механізованих робіт з їх застосування. Спеціалісти Державної служби захисту рослин мають професійно і оперативно сконцентрувати зусилля сільгоспвиробників у напрямі раціонального й ефективного виконання робіт.

Як уже зазначалося, в заготівлі високоякісного зерна пшениці, крім зазначених, немалу роль відіграють організаційно-господарські заходи. Це, насамперед, відбір зразків зерна з кожного поля і сорту окремо напередодні збирання врожаю для попереднього визначення якості та зберігання зерна з ураху-



ванням цих показників. Для скорочення періоду живлення та накопичення жирових запасів клопів, зниження їх шкідливості збирання врожаю за можливості проводити в оптимальні та стислі строки.

Отже, клоп шкідлива черепашка, як специфічний фітофаг озимої пшениці, загрожуватиме пошкодженнями культури цього річної вегетації насамперед у господарствах АР Крим, Дніпропетровської, Донецької, Запорізької, Кіровоградсь-

кої, Луганської, Миколаївської, Одеської, Херсонської областей Степу, де передбачається масове розмноження шкідника, та Вінницької, Київської, Полтавської, Харківської, Черкаської областей Лісостепу, в яких протягом останніх років через потепління простежується поступове накопичення шкідника в надпороговій кількості.

Збереження кількісних та якісних показників прогнозованих цього річних врожаїв озимої пшениці

буде можливим за обов'язкового поєднання організаційно-господарських, агротехнічних, селекційних і хімічних заходів, вчасне високотехнологічне здійснення яких забезпечить бажані результати.

Істотну консультативну та практичну допомогу сільгоспвиробникам з цих питань на місцях повсюди надаватимуть спеціалісти державних інспекцій захисту рослин областей і районів країни та відповідних наукових установ.

УДК 633.11:632.4

## ЗАЛЕЖНО ВІД СПАДКОВИХ ОЗНАК

*Розвиток найпоширеніших хвороб пшениці озимої – корневих гнилей, борошнистої роси, септоріозу, фузаріозу, твердої і летючої сажки в посівах різних за стійкістю сортів*

Втрати рослинницької продукції від шкочочинних організмів можуть становити 30%, а в періоді спалахів розмноження шкідників, епіфітотій хвороб та за сильної засміченості полів бур'янами – перевищувати 50%, а інколи спричинити й цілковиту втрату врожаю [1, 2].

Отож добір сортів пшениці має особливе значення в захисті посівів від шкочочинних організмів, обмеженні застосування спеціальних захисних заходів, особливо – хімічних [3, 4, 5]. У зв'язку з цим, під час розробки та освоєння програм інтегрованого захисту особливої уваги потребує добір і використання в господарстві сортів, що виявляють стійкість проти найпоширеніших і небезпечних видів шкідливих організмів.

Тому завданням наших досліджень було вивчити ураження рослин пшениці озимої найпоширенішими хворобами залежно від сортових особливостей.

**Умови та методика досліджень.** Вивчення основних хвороб пшениці озимої здійснювалося на сортах середньостиглої групи – Крижинка, Деметра, Ясочка, Либідь, Астет та середньопізньої – Дубинка, Вдала протягом 2007 р. на дослідних полях лабораторії насінництва та насіннезнавства Інституту землеробства і тваринництва західного регіону УААН. Орний шар (0–20 см) ґрунту характеризувався такими аг-

**Г.Я. БІЛОВУС,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут землеробства  
і тваринництва західного регіону  
УААН

рохімічними показниками: рН сольової витяжки – 4,8–5,2, вміст гумусу (за Тюрінім) – 1,86–2,53%, вміст легкогідролізованого азоту – 9,24–12,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 7,11–9,8 мг, обмінного калію – 10,2–12,2 мг/100 г ґрунту. Посівна площа ділянки – 70 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Розміщення варіантів рендомізоване. Попередник – кормові буряки. Норма висіву пшениці озимої – 5,5 млн шт./га, агротехніка вирощування загальноприйнята для умов західної частини Лісостепу. Обліки ураження пшениці озимої основними хворобами проводили протягом вегетації за методиками [6]. Математична обробка врожайних даних – методом дисперсійного аналізу [7].

**Результати досліджень.** Як бачимо (табл. 1), досліджувані сорти відрізнялися за показниками стиглості, цінності, зонами походження. Тому вивчення сортової реакції на ґрунтово-кліматичні умови західної частини Лісостепу (Львівської області) становить безперечний ін-

терес як з теоретичної, так і з практичної точки зору.

Аналіз періоду зими показав (табл. 2), що цілий комплекс об'єктивних причин: погодних, технологічних, біологічних, організаційних – став передумовою загибелі рослин узимку.

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2006–2007 рр. характеризувалися незначними відхиленнями температури повітря та мало-сніжним покривом ґрунту. Сума опадів за осінні місяці була наполовину нижчою за норму: у вересні при нормі 58 мм випало 11 мм, у жовтні при нормі 47 мм – 26 мм. Вживання рослин сортів пшениці озимої було різне (табл. 2). Під час сходів кількість рослин була в межах 387–520 шт./м<sup>2</sup>.

Листопад характеризувався тріхи вищою сумою опадів: при нормі 46 мм випало 61,1 мм, в грудні сума опадів становила 17 мм при нормі 57 мм. Зима 2007 р. (січень–лютий) була тріхи теплішою (на 2,6–6,9°C), а сума опадів – на 17,3–19,9 мм більшою. Після виходу рослин пшениці озимої з зими кількість рослин становила 373–480 шт./м<sup>2</sup>. Травень характеризувався прохолодною та сухою погодою: температура повітря була на 2,6°C нижчою норми, а кількість опадів – на 32,5 мм меншою норми. Червень був порівняно теплим і сухим: опадів випало на 37,7 мм менше норми, а температура по-



1. Характеристика досліджуваних сортів пшениці озимої

Сорти	Установа-оригіна́тор	Рік занесення до Реєстру	Група стиглості	Хлібопекарські якості	Агротехнічні вимоги
Крижинка	МІП ім. В.М. Ремесла УААН	2002	середньостиглий	цінний	інтенсивний
Дубинка	МІП ім. В.М. Ремесла УААН	подано до випробування	середньопізній	цінний	інтенсивний
Деметра	МІП ім. В.М. Ремесла УААН	2005	середньостиглий	сильний	інтенсивний
Ясочка	Білоцерківська ДСС	2006	середньостиглий	цінний	інтенсивний
Либідь	Білоцерківська ДСС	2006	середньостиглий	сильний	інтенсивний
Вдала	СГІ УААН	2006	середньопізній	надсильний	інтенсивний
Астет	ІР ім. Юр'єва	2005	середньостиглий	сильний	інтенсивний

2. Вживання рослин сортів пшениці озимої, шт. (2006–2007 рр.)

Сорт	Кількість рослин на 1 м <sup>2</sup>			
	під час сходів	після виходу з зими	перед збиранням	% вживання
Крижинка	520	480	475	91,3
Дубинка	421	416	411	97,6
Деметра	413	400	396	95,8
Ясочка	438	432	427	97,4
Либідь	387	384	379	97,9
Вдала	387	380	374	96,6
Астет	432	373	368	85,1

3. Розвиток хвороб пшениці озимої залежно від сортових особливостей, % (2007 р.)

Сорт	Група стиглості	Кореневі гнилі	Борошниста роса	Септоріоз
Крижинка	середньостиглий	3,5	13,5	27,0
Дубинка	середньопізній	12,5	26,5	25,0
Деметра	середньостиглий	5,5	15,0	11,0
Ясочка	середньостиглий	2,5	14,5	13,5
Либідь	середньостиглий	13,0	11,0	22,0
Вдала	середньопізній	4,0	9,5	14,5
Астет	середньостиглий	7,0	11,5	11,5
НІР <sub>05</sub>		1,3	3,0	3,2

4. Показники структури врожаю пшениці озимої залежно від сорту, 2007 р.

Сорт	Група стиглості	Кількість зерен в колосі, шт.	Кількість зерен у колоску, шт.	Маса зерна з одного колоса, г	Маса 1000 зерен, г
Крижинка	середньостиглий	33,7	1,8	1,53	44,5
Дубинка	середньопізній	30,3	2,3	1,60	52,8
Деметра	середньостиглий	34,2	2,1	1,74	49,7
Ясочка	середньостиглий	36,3	2,0	1,78	46,8
Либідь	середньостиглий	34,2	2,3	1,87	52,6
Вдала	середньопізній	31,8	1,9	1,57	47,1
Астет	середньостиглий	34,4	1,9	1,57	43,6

(26,5%) найбільше уражувався даним захворюванням.

За результатами наших досліджень, розвиток септоріозу на досліджуваних сортах становив 11–27,0%. Найменше уражувалися сорти Деметра (11,0%), Астет (11,5%).

Серед досліджуваних сортів найменше уражувався кореневою гниллю сорт Ясочка (2,5%), борошнистою росою – Вдала (9,5%), септоріозом – Деметра (11,0%).

Водночас спостерігали різницю у формуванні елементів структури рослин у різних сортів. Так, кількість зерен у колосі становила від 30,3 до 36,3 шт. (табл. 4).

У сортів Вдала, Ясочка, Деметра маса 1000 зерен становила, відповідно, 47,1, 46,8, 49,7 г.

ВИСНОВОК

В умовах західної частини Лісостепу грибні хвороби пшениці озимої, а саме – кореневі гнилі, борошниста роса, септоріоз є домінуючими.

Дослідження засвідчили: характер розвитку та швидкість поширення грибних хвороб на посівах пшениці озимої переважно залежав від біологічних та генетичних особливостей сортів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малиновський А., Дереча О., Дажук М. Шляхи екологізації та ефективності системи захисту агроценозу озимої пшениці від шкодочинних організмів в умовах Полісся // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агронімія. – Львів: Львів. держ. агроуніверситет, 2006. – № 10. – С. 78–84.
2. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. – Полтава: Графіка, 2002. – 253 с.
3. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озіма пшениця. – Львів: Українські технології, 2006. – 216 с.
4. Трибель С.О. Стійкі сорти: проблеми і перспективи // Карантин і захист рослин – 2005. – № 5. – С. 3–5.
5. Уліч Л. Нова генерація сортів озимої пшениці // Пропозиція. – 2006. – № 7. – С. 46–49.
6. Методи селекції и оценок устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ / Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. – Прага, 1988. – 332 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследования). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

G. Bilovus

Development of winter wheat diseases depending on varietal peculiarities

There has been established that one from elements of plant protection of winter wheat from diseases were selection and use in production of resistant varieties.



УДК: 632.9:595.70



# ПОШКОДЖЕНІСТЬ СХОДІВ БУРЯКОВОЮ КРИХІТКОЮ

*залежно від способів основного обробітку ґрунту*

**Вступ.** Бурякова крихітка (*Ato-maria linearis Steph.*) є одним з найпоширеніших та небезпечних шкідників сходів цукрових буряків у підзоні достатнього зволоження Центрального Лісостепу України. Чисельність шкідника останніми роками істотно зросла і перевищує економічний поріг шкідливості у 4–7 разів. Це значно ускладнює впровадження інтенсивних технологій вирощування цієї культури і потребує вдосконалення існуючих інтегрованих систем захисту, основу яких складають агротехнічні методи.

Заміна традиційної глибокої зяблевої оранки різними видами поверхневого обробітку ґрунту з метою ресурсозбереження вже не є предметом гострих наукових дискусій. Різке зростання цін на енергоносії, в тому числі і на паливно-мастильні матеріали, зумовили пошук альтернативних способів основного обробітку ґрунту, навіть в зоні достатнього зволоження, де ще донедавна економічна та агротехнічна доцільність оранки була поза сумнівом [1].

На сьогодні вже достатньо вивчено основні аспекти негативного та позитивного впливу мінімізації обробітку ґрунту на біоценоз бурякового поля: динаміку забур'яненості посівів, темпи мінералізації органічних добрив та рослинних решток, накопичення в ґрунті та розподіл поживних речовин, чисельність та шкідливість окремих видів фітофагів тощо [2, 3]. Разом з тим, питання про вплив різних способів основного (зяблевого) обробітку ґрунту на пошкодженість сходів цукрових буряків крихіткою – вивчено недостатньо.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили у лабораторії захисту цукрових буряків від шкідників та хвороб, а також у відділі землеробства Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції (Вінницька область) Інституту цукрових буряків УААН протягом 2001–2004 років. Вивчали значення різних способів основного обробітку ґрунту під цукрові буряки та інші культури сівозміни в зростанні чисельності бурякової крихітки та по-

**Л.О. СУСЛИК**  
Уладово-Люлинецька ДСС  
Інститут цукрових буряків УААН

шкодженості нею сходів. Основний (зяблевий) обробіток проводили в рекомендовані для даної зони бурякосіяння агротехнічні строки.

Органічні добрива з розрахунку 40 тонн гною на гектар та мінеральні добрива в дозі  $N_{100}P_{110}K_{130}$  під цукрові буряки вносили у ґрунт важкою дисковою бороною БДТ-3 на глибину 12–14 см у всіх варіантах досліді, за винятком контролю, де їх заорювали.

Ранньовесняний обробіток ґрунту складався із закриття вологи, вирівнювання ґрунту – шлейфування та передпосівної культивуації, і був однаковим у всіх варіантах досліді. Сівбу проводили сівалкою ССТ-12Б з нормою висіву насіння гібриду УЛВ ЧС-37 – 2 посівних одиниці на гектар. Загальна площа ділянок – 100 м, облікова – 50 м.

Обліки чисельності крихітки та пошкодженості нею сходів проводили у фазу “вилочки” – початку першої пари листків за загальноприйнятими та спеціальними методиками [4, 5].

**Результати досліджень.** Встановлено, що зменшення глибини обробітку до 12–14 см, а також застосування плоскорізного обробітку без обороту пласта знижувало чисельність шкідника в 1,2–1,3 раза, порівняно з глибокою зяблевою оранкою (табл. 1).

Зважаючи на результати досліджень, а також аналіз літературних джерел, було зроблено припущення про ймовірний вплив на зменшення чисельності крихітки та пошкодженість нею ростків при поверхневих обробітках ґрунту мінеральних добрив та фізичного стану ґрунту, зокрема його щільності, вологості та температури.

Для його підтвердження з допомогою лабораторії агрохімії та метеорології було встановлено рівень концентрації солей мінеральних

## 1. Пошкодженість сходів цукрових буряків крихіткою залежно від способів основного обробітку ґрунту, УЛДСС (2001–2004 рр.)

Способи основного обробітку ґрунту	Чисельність крихітки, екз./м <sup>2</sup>	Пошкодженість рослин, %
Оранка на 30–32 см	119	39,6
Мілка оранка на 12–14 см	99	30,4
Плоскорізний обробіток на 30–32 см	92	30,3
Дисковий обробіток на 12–14 см	91	29,6
Обробіток КЧП-5,4 на 18–20 см	95	32,7

## 2. Чисельність бурякової крихітки при різних способах основного обробітку ґрунту та концентрації елементів мінерального живлення у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, УЛДСС (2001–2004 рр.)

Способи основного обробітку ґрунту	Концентрація елементів мінерального живлення				Чисельність бурякової крихітки, екз./м <sup>2</sup>
	N, %		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г ґрунту	K <sub>2</sub> O, мг/100 г ґрунту	
	нітратний	аміачний			
Оранка на 30–32 см	0,98	1,32	9,4	11,5	119
Оранка на 12–14 см	0,96	1,69	12,3	15,7	99
Плоскорізний обробіток на 30–32 см	0,93	2,34	13,1	16,9	92
Дисковий обробіток на 12–14 см	0,94	2,69	14,0	17,3	91
Обробіток чизельним культиватором на 18–20 см	0,97	1,68	12,9	15,0	95



добрив, що вносились під цукрові буряки (в однакових нормах та співвідношеннях основних елементів мінерального живлення на всіх ділянках досліду) у шарі ґрунту 0–10 см, оскільки саме в цьому шарі знаходиться коренева система ростка у фазі першої пари листків.

Встановлено (табл. 2), що при поверхневому та плоскорізному (без перевертання пласта) основному обробітку ґрунту аміачна форма азоту та малорухомі фосфорно-калійні добрива, внесені з осені під цукрові буряки, не встигають потрапити у нижчі шари орного горизонту ґрунту, забезпечуючи таким чином більш високу концентрацію аміаку, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> і K<sub>2</sub>O на час сходів у верхньому його шарі.

Так, при майже однаковому насиченні ґрунту нітратним азотом концентрація аміачного азоту в шарі ґрунту 0–10 см при поверхневому обробітку була вдвоє вищою порівняно з глибокою оранкою. Вміст у цьому ж шарі P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, а відтак і хлору (оскільки калійні добрива вносились у вигляді хлористого калію) зріс в 1,5 раза проти контрольного варіанту. Це дає підстави стверджувати, що за умови внесення мінеральних добрив під цукрові буряки, що є обов'язковим елементом інтенсивної технології їх вирощування, безплужний обробіток ґрунту сприяє їх локалізації (за винятком нітратної форми азоту) протягом певного часу у зоні внесення, що збільшує насиченість верхнього шару ґрунту випарами аміаку та кислот і токсикацію ними клітинного соку рослин, що тоді є менш придатними для живлення шкідника.

З метою перевірки достовірності цих висновків у 2003–2004 роках у тимчасових дослідах було проведено виробничий дослід. Площа дослідної ділянки – 2 га. Повторність відбору зразків ґрунту та рослин – десятиразова. Мінеральні добрива при цьому не вносили. Натомість було внесено під оранку й поверхневий обробіток і зароблено в ґрунт важкою дисковою бороною по 40 т гною на гектар у кожному варіанті досліду.

За умови відсутності внесення під цукрові буряки мінеральних добрив застосування поверхневого обробітку ґрунту не зумовило достовірної різниці в чисельності бурякової крихітки та пошкодженості нею сходів, порівняно з глибокою зяблевою оранкою (табл. 3).

Внесені при цьому органічні добрива не мали ні стимулюючого, ні стримуючого впливу на динаміку пошкодженості цукрових буряків крихіткою незалежно від глибини їх заробки в ґрунт.

Крім того, вивчався вплив способів основного обробітку ґрунту на фізичний стан верхнього шару ґрунту, що могло впливати на рівень заселеності сходів цукрових буряків крихіткою.

Встановлено (табл. 4), що способи безплужного обробітку ґрунту зумовили підвищення щільності його верхнього (0–10 см) шару на 8–10%. Ущільнення нижнього (10–20 см) шару за безплужного обробітку було істотнішим і перевищувало контрольний варіант на 11–17%. При цьому відмічено слабку тенденцію до збільшення вологості верхнього шару ґрунту при поверхневому та плоскорізному обробітках, ймовірно, через збереження капілярності. У шарі ґрунту 10–20 см зростання вологості у цих варіантах досліду було більш помітним і стійким, а середньодобова температура трохи (на 1,1–1,8°C) нижчою від ділянки, де застосовувалась оранка, тоді як у верхньому шарі цей показник був практично однаковим.

Це підтверджує результати досліджень Шувалова Г.Т. [6], який вказував на те, що безплужний об-

робіток ґрунту сприяє збереженню капілярів і забезпечує підвищену вологість та нижчу температуру в поверхневому шарі ґрунту. Відвальна ж оранка порушує капілярність, створює грудкуватість, порушує мікроструктурні частинки, внаслідок чого вологість ґрунту зменшується і підвищується його температура, що спонукає комах мігрувати в нижчі шари, на що вказував свого часу Альохін В.А. [7].

Зростання щільності нижнього (10–20 см) шару також не призвело до істотної зміни чисельності бурякової крихітки. Це пов'язано з тим, що крихітка, на відміну від інших шкідників, що мешкають у ґрунті, наприклад дротяників, і, зимуючи в глибоких його шарах, починає вертикальну міграцію знизу вверх, заселяє посіви, починаючи з поверхні ґрунту. Відтак ті зміни фізичного стану (щільності, вологості і температури) на глибині 10–20 см під впливом поверхневого та плоскорізного обробітків, які мають місце в досліді, вочевидь, не можуть істотно впливати на поведінку шкідника у верхньому шарі ґрунту, де перебуває підземна частина ростка і де зміни ці значно менш істотні.

У варіантах із застосуванням поверхневого та плоскорізного обробітків ґрунту під усі культури сівозміни на посівах цукрових буряків зустрічались дротяники, однак іс-

**3. Пошкодженість сходів цукрових буряків крихіткою залежно від способів основного обробітку ґрунту на фоні без внесення мінеральних добрив, УЛДСС, 2003–2004 рр.**

Способи основного обробітку ґрунту	Чисельність крихітки, екз./м <sup>2</sup>	Пошкодженість рослин, %
Оранка на 30–32 см	114	38,6
Дисковий обробіток на 12–14 см	111	37,8
Плоскорізний обробіток на 30–32 см	112	37,6

**4. Щільність популяції бурякової крихітки, залежно від фізичних властивостей ґрунту при різних способах його основного обробітку, УЛДСС, 2001–2004 рр.**

Способи основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту 0–10 см			Чисельність крихітки, екз./м <sup>2</sup>	Шар ґрунту 10–20 см			Чисельність крихітки, екз./м <sup>2</sup>
	щільність г/см <sup>3</sup>	вологість, %	температура, °С		щільність г/см <sup>3</sup>	вологість, %	температура, °С	
Оранка на 30–32 см	1,12	21,4	15,7*	119	1,14	30,4	12,8	23
Оранка на 12–14 см	1,21	21,8	15,2	99	1,28	33,6	11,7	16
Плоскорізний обробіток на 20–30 см	1,23	23,0	14,8	92	1,31	33,9	11,0	12
Дисковий обробіток на 12–14 см	1,22	22,6	15,6	91	1,33	34,0	11,0	11
Чизельний обробіток на 18–20 см	1,22	21,5	15,4	95	1,27	32,6	11,6	14

\*Температура – середньодобова



тотної шкідливості через незначну чисельність вони не зумовили. На цих ділянках також відмічено зростання забур'яненості посівів та ураженості сходів коренею, що в умовах виробництва вимагало б додаткових затрат на проведення хімічного захисту.

### ВИСНОВКИ

В умовах підзони достатнього зволоження Центрального Лісостепу України застосування під цукрові буряки як основного – поверхневого і глибокого плоскорізного обробітку ґрунту – істотно зменшує чисельність бурякової крихітки та пошкодженість нею сходів, порівняно з глибокою зяблевою оранкою, лише за умови внесення під цукрові буряки мінеральних добрив, які через низьку мобільність (за винятком нітратної форми азоту) локалізуються у зоні заробки в ґрунт, насичуючи його розчинами солей та аміаку.

Внесені при цьому органічні добрива такого впливу не мають.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Зубенко В.Ф. Научные основы систем земледелия в районах земледелия // Земледелие. – 1983. – №1. – С. 4–26.
2. Макаров И.П. Совершенствовать научные основы обработки почвы // Земледелие. – 1983. – №1. – С. 12–15.
3. Долин В.Г., Стовбчатый В.Н. Скрытноеды – Срутоphagidae. Обзор вредителей сельскохозяйственных культур и лесных насаждений Украинской ССР // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. – К.: Урожай, 1987. – Т. 1. – С. 400–402.
4. Методика исследований по сахарной свекле / Под ред. Зубенко В.Ф. / – К.: ВНИИС, 1986. – 294 с.
5. Омелюта В.П., Григорович И.В., Чабан В.С. та ін. Бурякова крихітка // Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1986. – С. 146–148.
6. Шувалов Г.Т. Эффективность обработки почвы в борьбе с проволочниками. // Защита растений от вредителей и болезней. – 1959. – №3. – С.29–30.
7. Алёхин В.А. Разработка агротехнических мер борьбы с главнейшими вредителями сахарной свеклы на юго-востоке евро-

пейской части СССР // Защита растений сахарной свеклы от вредителей. Сб. науч. тр. ВНИС. – К., 1971. – С. 268–284.

Suslik L.O.

### Damage of young plants of sugar beet by *Atomaria linearis* Steph. depending on the ways of primary plowing.

*The results of research on influence of minimalization of primary plowing upon population density of A. linearis and damage of young sugar beet plants from this pest are presented in the article.*

*It has stated that on background of application of fertilizers, substitution of the traditional deep autumn plowing for shallow plowing and boardless plowing promotes increasing concentration of chemical compounds and ammonia into the upper layer of soil. It is that that influences depressively on the insect pests and decreases damage of young plants. Such effect is practically absent if no application of conventional fertilizers or only organic fertilizers are applied.*

УДК: 632. 913

## НЕБЕЗПЕЧНИЙ ФІТОФАГ НАСТУПАЄ

### Прогнозування початку відродження личинок західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera le conte*) і тактика обмеження їх чисельності та шкідливості

Інвазія західного кукурудзяного жука (ЗКЖ, діабротика) на територію України відбулась у Закарпатській області в 2001 р. із сусідніх країн – Угорщини й Румунії. До 2005 р. ЗКЖ розповсюдився по всій території Закарпаття, що стала зоною суцільного заселення шкідником. У 2006 р. нами вперше були виявлені його личинки та лялечки, тобто – повний цикл розвитку ЗКЖ в області.

У плануванні захисних заходів посівів кукурудзи від діабротики визначальним є знання строків відродження личинок, оскільки, по-перше, личинки, що відродились, є найбільш чутливими до інсектицидів, по-друге, знаючи строки відродження личинок, можемо планувати заходи проти імаго, поява яких спостерігається через 40–45 днів [1].

Строки відродження личинок діабротики можна встановлювати систематичним аналізом ґрунтових зразків. Проте це дуже трудомісткий

О.А. СІКУРА,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
Закарпатський територіальний центр карантину рослин ІЗР УААН

і малоефективний метод. Спеціальними дослідженнями в США було виявлено, що методом ґрунтових розкопок виявляли лише 3–6% личинок 1-го віку [2]. Враховуючи це, метою наших досліджень було – визначити ймовірні строки їх появи в низинній зоні Закарпаття на основі суми ефективних температур.

**Методи досліджень** – аналітично-статистичні. В роботі використано відомості з літературних джерел про фактичні календарні дати відродження личинок ЗКЖ в Угорщині протягом 1994–2004 рр., а також про суми ефективних температур (СЕТ) повітря 160–170°C понад

12,7°C, у середньому 162,5°C [1, 3, 4], необхідних для відродження личинок діабротики. На основі цих даних ми здійснили розрахунки СЕТ за ці роки у низинній агрокліматичній зоні Закарпаття за даними гідрометеорологічної станції “Берегово”. Ретроспективним аналізом багаторічного ряду (1951–2005 рр.) середньомісячних температур визначали середні дати накопичення СЕТ та середню кількість днів до накопичення необхідних СЕТ, починаючи від 21 квітня. Оскільки в Закарпатті шкідливість личинок ЗКЖ ще не проявилась, то нами були узагальнені літературні відомості щодо шкідливості та засобів обмеження чисельності личинок.

**Результати досліджень.** Дослідженнями в Угорщині протягом 1994–2004 рр. були встановлені дати відродження личинок ЗКЖ та відповідні до них СЕТ 160–170°C повітря понад 12,7°C [1, 3, 5]. Для з'ясування можливості використан-



ня СЕТ, встановлених угорськими вченими, в прогнозуванні початку відродження личинок ЗКЖ в умовах низинної агрокліматичної зони Закарпаття нами був здійснений порівняльний аналіз накопичення необхідних СЕТ у низинній зоні області та в Угорщині. Дати накопичення СЕТ, необхідних для відродження личинок діабротики, у низинній зоні Закарпаття і фактичні дати відродження личинок у 1994–2004 рр. в Угорщині наведено в таблиці 1.

**1. Накопичення СЕТ 160–170°C (понад 12,7°C) в Закарпатті та відродження личинок ЗКЖ в Угорщині за відповідних СЕТ (1994–2004 рр.)**

Рік	Дати накопичення СЕТ, ГМС Берегово (1)	Дати відродження личинок в Угорщині (2)	Різниця між (1) і (2), ± дні
1994	10 червня	12 червня	+ 2
1995	16 червня	17 червня	+ 1
1996	31 травня	03 червня	+ 3
1997	07 червня	10 червня	+ 3
1998	05 червня	08 червня	+ 3
1999	11 червня	06 червня	- 5
2000	25 травня	18 травня	- 7
2001	05 червня	06 червня	+ 1
2002	26 травня	29 травня	+ 3
2003	20 травня	21 травня	+ 1
2004	08 червня	02 червня	- 6

Порівняльний аналіз даних табл. 1 показав: різниця між датами накопичення необхідних СЕТ у Закарпатті та датами відродження личинок ЗКЖ в Угорщині в 8-ми випадках з 11-ти становить 1–3 дні, що фактично є рівноцінним. Лише у 3 випадках різниця була трохи більшою – 5–7 днів (1999, 2000 та 2004 рр.). Такі відхилення для фено-

логічного прогнозу є цілком прийнятними. Збіг розглянутих дат пояснюється тим, що Закарпатська низовина є північною частиною Середньодунайської рівнини Угорщини, кліматичні умови яких схожі.

Отже, встановлені в Угорщині СЕТ 160–170°C понад 12,7°C середньодобових температур можуть бути використані як предикт для прогнозування строків початку відродження личинок ЗКЖ на Закарпатській низовині.

У зв'язку з використанням вищенаведених СЕТ для прогнозування початку відродження личинок в Угорщині й отриманими нами даними про можливість використання цих СЕТ для умов низинної зони Закарпаття перед нами постало питання про встановлення середніх дат накопичення СЕТ 160–170°C понад 12,7°C та необхідної кількості днів для їх накопичення. Відродження личинок починається з появою сходів кукурудзи. Оскільки у низинній зоні Закарпаття кукурудзу починають висівати в 3-й декаді квітня, то підрахунки середньодобових температур понад 12,7°C та кількості днів до накопичення СЕТ ми здійснювали від 21 квітня, а не від 1 квітня, як це робили в Угорщині. Отримані результати були нами зведені за десятирічними періодами минулого століття, п'ятирічним періодом ХХІ століття та за весь період, що був проаналізований (табл. 2).

З наведених у табл. 2 даних видно, що за період 1951–1990 рр. дати накопичення СЕТ, необхідних для початку відродження личинок ЗКЖ, зафіксовано на початку 2-ї декади червня, а середня тривалість їх накопичення становила 51–54 дні. В останньому десятилітті ХХ століття й особливо на початку ни-

нішнього століття накопичення необхідних СЕТ відбувалось в 1-й декаді червня, а кількість днів до їх накопичення була значно меншою – 41–48. Це пояснюється зміною температурного режиму за досліджуваний період, а саме – значним його підвищенням.

Для визначення частоти періодів дат накопичення СЕТ протягом 1951–2005 рр. ми звели ці дати за пентадами місяців (табл. 3).

Дані таблиці 3 засвідчують, що накопичення СЕТ, необхідних для відродження личинок ЗКЖ, і саме їх відродження в поодиноких випадках можна очікувати вже в ІV–V пентадах травня. Помітним може бути накопичення СЕТ у VI пентаді травня (12,7%). Однак найчастіше необхідні СЕТ для відродження личинок слід очікувати в I–II пентадах червня (45,5%). В подальшому періоди місяців, в яких відбувається накопичення СЕТ зменшуються, хоча в окремих випадках СЕТ необхідного рівня може досягти лише в I пентаді липня (3,6%).

У низинній агрокліматичній зоні Закарпаття період сівби кукурудзи триває з третьої декади квітня – першої декади травня і до середини травня. Сходи з'являються на 17–20-й день після сівби, іноді – через 28–32 дні [6]. З огляду на це, появу сходів кукурудзи за звичайних умов можна очікувати 15–30 травня, тобто раніше очікуваних середніх строків початку відродження личинок ЗКЖ згідно з СЕТ, а саме – 1–14 червня (табл. 2, 3) і значно раніше масового їх відродження, що відбувається через 10–15 днів після початку відродження. Це означає, що рослини кукурудзи при оптимальних

**3. Періоди накопичення СЕТ 160°C понад 12,7°C у низинній зоні Закарпаття (1951–2005 рр.)**

Періоди накопичення СЕТ, місяць, пентада	Кількість місяців	Частота періодів, %
Травень	IV	1,8
	V	3,6
	VI	12,7
Червень	I	6,9
	II	34,6
	III	9,1
	IV	12,7
	V	5,5
	VI	5,5
Липень	I	3,6

**2. Дати накопичення СЕТ 160–170°C понад 12,7°C середньодобових температур та кількість днів до їх накопичення**

Роки	Дати накопичення СЕТ			Кількість днів до накопичення СЕТ		
	середні	дуже ранні *	дуже пізні +	середня	найменша	найбільша
1951–1960	13.06	26.05	24.06	54,3±5,5	36	65
1961–1970	10.06	30.05	23.06	51,4±7,7	40	64
1971–1980	14.06	31.05	04.07	54,6±11,3	41	75
1981–1990	11.06	01.06	28.06	52,1±6,8	42	69
1991–2000	07.06	25.05	26.06	48,3±8,2	35	67
2001–2005	01.06	20.05	08.06	41,8±10,8	30	49
1951–2005	11.06	20.05	04.07	51,2±2,7	30	75

Примітка: \* – 1958, 1963, 1969, 1971, 1983, 1986, 1993, 2003  
± 1955, 1965, 1980, 1990, 1991, 2004

строках сівби можуть мати сформовану кореневу систему, що зменшує шкідливість личинок діабротики.

**Шкідливість личинок ЗКЖ.** На рослинах кукурудзи живляться як личинки, так й імаго ЗКЖ. Однак пошкодження імаго рідко призводять до значних збитків. Основної шкоди врожаю завдають личинки діабротики. Просуваючись у ґрунті в напрямку кореневої системи кукурудзи та, досягнувши її, молоді личинки починають житись корневими волосками й тонкими корінцями. Личинки старшого віку проникають усередину товстих коренів, вигризують у них ходи і можуть проникати в стебло. Залежно від ступеня пошкодження коренів рослини в'януть, відстають у рості, коріння не втримує рослин, і вони вилягають та часто гинуть. Якщо рослини й продовжують рости, то стебла їх вигинаються і мають вигляд "гусячої шиї", що є характерною ознакою пошкодження кукурудзи діабротикою.

У Закарпатті повний цикл розвитку ЗКЖ був зафіксований у 2006 р. У 2007 р. нами розпочато дослідження шкідливості личинок. У низинній та передгірній зонах області були проведені обліки 1200 рослин кукурудзи, із яких полеглих було 4,7%, а середній бал шкідливості становив 1,1 (економічний поріг шкідливості – 3 бали за 6-бальною шкалою IOWA). Тому про шкоду, якої можуть завдати личинки, ми могли судити тільки з даних літературних джерел.

В Угорщині вперше пошкодження рослин личинками виявляли у вигляді незначних підгризань коренів у монокультурі кукурудзи через 4–5 років після появи шкідника [7, 8]. У наступні роки шкідливість личинок значно збільшилась й призвела до істотних втрат урожаю. В області Бач-Кішкун вилягання рослин кукурудзи було виявлено на 10% полів. Кількість полеглих рослин на полях була різною й у деяких випадках, навіть при застосуванні інсектицидів, досягала 35–40% [9]. В області Бараня в 2001 р. на 1100 га пошкодження кореневої системи кукурудзи були на рівні 3–3,5 бала за шкалою IOWA, вилягання рослин становило 10–15%, а втрати врожаю зерна – 1–3,5 т/га. У 2002 р. вилягання рослин кукурудзи у середньому становило 40%, але на деяких полях загальною площею 700 га спостерігалось вилягання всіх рослин. Економічні втрати становили мільйони форинтів [7]. Порівняно з ін-

#### 4. Ступінь пошкодження кукурудзи при застосуванні різних інсектицидів в Угорщині

Показники	Контроль без обробки	Застосовані інсектициди					
		ґрунтові			протруйники		
		Counter 5G	Forse 1,5G	Marshal 25ES	Gaicho 600FS	Poncho 600FS	Cruiser 350FS
Пошкодження, бал	4,52	2,21	2,28	2,91	3,05	3,01	3,06
Вилягання, %	53,45	4,25	5,15	36,1	38,15	35,05	30,4

шими шкідниками кукурудзи, такими як дротяники, озима совка, кукурудзяний стебловий метелик, личинками пластинчатовусих жуків тощо втрати врожаю можуть сягати до 7% від кожного з них у роки масового їх розмноження, від бавовникової совки – 10%, а від діабротики 31%, у тому числі від личинок – 21% [10].

З огляду на наведені дані про шкідливість личинок ЗКЖ, захист кукурудзи від шкідника має ґрунтуватися на обмеженні чисельності личинок, в якому стратегічне значення має сівозмінна. Застосування інсектицидів має важливе значення проти личинок діабротики при повторних посівах кукурудзи. Тактика захисту повинна базуватись на даних фітосанітарного стану тих полів, на яких буде вирощуватись кукурудза у наступному році.

**Використання інсектицидів проти личинок ЗКЖ.** У зв'язку з тим, що шкідливість личинок ЗКЖ призводить до значних втрат урожаю кукурудзи і, відповідно, до значних економічних збитків, в Угорщині у 2003 р. посівні площі, на яких кукурудзу вирощували в монокультурі, були значно зменшені [4, 9, 11]. На тих площах, де кукурудзу вирощують повторно протягом 2–3-х років, чисельність популяції личинок обмежують, застосовуючи різні заходи, в тому числі й хімічні. Передпосівне протруювання насіння кукурудзи здійснюють такими препаратами, як Gaicho 600FS, Cruiser 350FS, Semafor 20ST, Mospilan 20SP [4, 7, 9]. Для знезараження ґрунту від личинок одночасно з сівбою вносять Forse 1,5G, Counter 5G, Furadan 10G, Thimet 10G, Forse 10CS, Marshal 25ES [4], Chinufur 40FW [12]. В рядки у фазі 4–6-х листків вносять Marshal 25ES, Pyrinex 48ES, Chinufur 40FW [10, 12]. Часто передпосівне протруювання Cruiser 350FS доповнюють внесенням у рядки у фазі 4–6-ти листків Forse 10CS [7]. Ефективними інсектицидами яких шкідливість личинок не перевищить економічного порогу (3 бали за 6-бальною шкалою IOWA).

В Україні із зареєстрованих у 2007 р. семи протруйників насіння кукурудзи проти ЗКЖ використовувати дозволено лише Cruiser 350FS, а з чотирьох інсектицидів – лише Карате Зеон 50CS.

**Ефективність використання протруєного інсектицидами насіння.** На тих посівних площах кукурудзи, де чисельність імаго ЗКЖ була незначною, або на тих полях, де їх чисельність була надпороговою (у середньому більше 1–2 жуків на рослину), і були проведені ефективні обробки та на полях, де очікується допорогова шкідливість личинок, (до 3 балів) достатньо висіяти протруєне насіння кукурудзи [10, 13, 14, 15]. За середньої шкідливості личинок діабротики в межах 4–4,5 бала застосування протруйників насіння Gaicho та Poncho протягом двох років дало змогу зменшити шкідливість личинок нижче економічного порога. Однак при вищій шкідливості личинок їх ефективність була недостатньою [16].

На тих полях, де у 2002 р. проти імаго ЗКЖ було проведено дві ефективні обробки інсектицидами, за сівби кукурудзи у 2003 р. протруєним насінням пошкодження кореневої системи зменшилося на 0,8–1,4 бала. Однак за високої шкідливості це не запобігло вилягання рослин, а при меншій шкідливості кукурудза не вилягла [4].

**Ефективність ґрунтових інсектицидів.** З ґрунтових інсектицидів найкращу ефективність проявили Counter 5G, Forse 1,5G, внесені одночасно з сівбою [4]. Також позитивні результати показали Forse 10CS та Pyrinex 48ES [18]. Якщо інсектицидів при сівбі не застосовували, то крайнім строком обробок проти личинок ЗКЖ є обробка ґрунту Forse 10CS та Pyrinex 48ES одночасно з культивацією кукурудзи у фазі 4–6 листків [17].

Заслужують на увагу дослідження ефективності застосування протруйників та ґрунтових інсектицидів водночас із сівбою в п'яти місцевостях Угорщини [18] (табл. 4).





Результати досліджень показали: за застосування гранульованих інсектицидів Counter і Forse шкідливість личинок ЗКЖ зменшилася на 2,2–2,3 бала порівняно зі шкідливістю в контролі – 4,5 бала. Ефективність ґрунтового інсектициду Marshal та протруйників Gaucho, Poncho, Cruiser була рівнозначною. При їх застосуванні пошкодження кореневої системи кукурудзи зменшились на 1,5 бала, тобто до рівня економічного порога.

Порівняння ефективності дії протруйників із дією ґрунтових інсектицидів показало, що останні є ефективнішими у зменшенні шкідливості личинок ЗКЖ [13, 18, 19].

**Тактика обмеження чисельності й шкідливості личинок ЗКЖ.** Зважаючи на те, що личинки діабротики шкідливіші, ніж імаго, тактика захисту кукурудзи має бути спрямована на зменшення шкідливості личинок до рівня, нижчого за економічний поріг (3 бали за шкалою IOWA). При цьому можна застосовувати такі тактичні заходи.

1. Якщо в поточному році на полі вирощували кукурудзу:

- були зафіксовані пошкодження кореневої системи личинками діабротики – необхідна ротація кукурудзи на культурі, коренева система яких не є кормовою базою для личинок (зернові колосові, соняшник, картопля, буряк, багаторічні трави тощо);
- пошкодження кореневої системи личинками не виявлено, але чисельність жуків була у середньому більшою 1–2-х екземплярів на одну рослину (рівень, за якого шкода від личинок у наступному році може перевищити поріг шкідливості – 3 бали) – вирощування кукурудзи можливе за внесення ґрунтових інсектицидів при сівбі. Внесення інсектицидів у рядки при культивуванні у фазі 4–8-ми листків.
- при значній чисельності імаго, якщо в період масового льоту (закінчення липня – перша половина серпня) проти них були застосовані дві ефективні обробки інсектицидами – сівба кукурудзи протруєним інсектицидами насінням.

2. У поточному році на полі вирощувались інші культури, що були забур'янені під час льоту імаго ЗКЖ (імаго додатково живляться пилком

бур'янів і на таких полях самиці також відкладають яйця) – сівба кукурудзи протруєним інсектицидами насінням.

3. Суворе дотримання агротехнічних рекомендацій з вирощування кукурудзи: підготовка ґрунту, до- і післяпосівне внесення добрив та гербіцидів, оптимальні строки сівби та обробітку ґрунту після появи сходів.

4. Вирощування середньостиглих сортів та гібридів кукурудзи.

#### Організаційні заходи:

- забезпечення сільгоспвиробників протруєним на насінневих заводах насінням;
- забезпечення сільгоспвиробників спеціальною дозувальною апаратурою для внесення інсектицидів у ґрунт при сівбі та культивуванні кукурудзи;
- створення районних прокатних пунктів спеціальної дозувальної апаратури для внесення інсектицидів у ґрунт та висококліренсних тракторних обприскувачів для обробки кукурудзи.

#### ВИСНОВКИ

Оскільки строки накопичення СЕТ і відродження личинок в низинній зоні Закарпаття та в Угорщині майже однакові, то як предикт для сигналізації строків відродження личинок діабротики в низинній агрокліматичній зоні Закарпаття можливе використання СЕТ 160–170°C понад 12,7°C середньодобових температур повітря, встановлені угорськими дослідниками.

Середні багаторічні дати накопичення СЕТ та кількість днів до їх накопичення для відродження личинок діабротики в низинній зоні області дають змогу оптимізувати строки сівби кукурудзи для запобігання пошкодженням кореневої системи рослин личинками ЗКЖ.

Зарубіжний досвід обмеження чисельності личинок діабротики показав: застосування ґрунтових інсектицидів ефективніше порівняно з протруєнням насіння.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Szeman A., Takaes A. Az amerikai kukoricabogár elleni vedekezés stratégiainak végig gondolása es kidolgozása // Gyakorlati Agroforum Extra 8. – 2004 május. – P. 47–49.
2. Weiss M. J., Mayo Z. B. Potential of corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) larval counts to estimate larval populations to make control decisions // J. Econ. Entomol. – 1982. – 11. – № 2. – P. 287–291.
3. Szell E., Strib P., Kovacsne Komlos M.,

Hatalane Zseller I. Az amerikai kukoricabogár elleni vedekezés szolgáló kísérleteink 2003 évi eredményeiről // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 3–8.

4. Voros G. Helyzetkép a kukoricabogárról 2003 oszen Tolna megyében // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 23–24, 29–30.

5. Ripka G., Hatala Zseller I., Voros G. et al. Current status of western corn rootworm in Hungary in 2004 // IWGO – Newsletter. – XXVI/1. – May 2005. – P. 39–40.

6. Агрокліматичний довідник по Закарпатській області. – К.: Держвидав с.г. літератури УРСР, 1960. – 120 с.

7. Toth B. Helyzetkép a kukoricabogárról 2003 oszen Baranya megyében // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 17–20.

8. Voros G. Az arukukorica kartevoei elleni vedekezés // Gyakorlati Agroforum Extra 5. – 2004 február. – P. 43–46.

9. Hegyi T. Helyzetkép a kukoricabogárról 2003 oszen Bacs-Kiskun megyében // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 16–17.

10. Csorba Cs. Inszekticed csavazással a kartevek ellen // Gyakorlati Agroforum Extra 5. – 2004, február. – P. 34.

11. Szeoke K. Helyzetkép a kukoricabogárról 2003 oszen. Fejér megyében // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 21–22.

12. Pap L. A régi sepro is jól sopor // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 41.

13. Csibor J. Megkerdeztuk Horvath Andrest, az IKR Rt. uuzlefag igazgatóját a kukoricabogár helyzetről // Gyakorlati Agroforum Extra 2. – 2003 március. – P. 73–74.

14. Szeoke K. Kockazatos-e a kukorica monokultúrális termesztése 2005-ben (Fejér megye) // Gyakorlati Agroforum. – 2004. – 15. – № 10. – P. 42.

15. Voros G. Kockazatos-e a kukorica monokultúrális termesztése 2005-ben (Tolna megye) // Gyakorlati Agroforum. – 2004. – 10. – № 15. – P. 44–45.

16. Csorba Cs. Vedekezési lehefősepak csavazással az amerikai kukoricabogár ellen (Ketev vezsgalati tapasztalat) // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 32–33.

17. Maros P. Kukoricafemeszfok, hogyan tovább? // Gyakorlati Agroforum Extra 2. – 2003 március. – P. 75.

18. Kara B. Pioneer Diabrotica – programja, 2003–2005 // Gyakorlati Agroforum Extra 4. – 2003 november. – P. 36–41.

19. Gyorok Zs. A kukoricatermesztes fortelyai Tamasiban // Gyakorlati Agroforum Extra 8. – 2004 május. – P. 4–5.

20. Hatala Zseller I., Ripka G., Voros G. Some economic aspects of western corn rootworm for the Hungarian maize production // IWGO Newsletter. – 2007. – Vol. 28. – N 1. – P. 32–33.

A. A. Sikura.

#### B. To forecast of beginning revival larvae's of western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) and tactic of limitation of their quantity and harmfulness.

Possibility of forecast terms of revival larvae's western corn rootworm on the basis of sum of effective temperatures (SET). The set average dates of accumulation SET and average quantity of days of their accumulation. The measures reduction harmfulness of larvae's western corn rootworm is recommended.

**Д**обробут і здоров'я нації визначаються кількістю та якістю продуктів харчування, що припадає на душу населення. Збільшення ж обсягів виробництва продуктів харчування можна досягти за зменшення втрат врожаїв від шкідливих організмів та застосування інтенсивних технологій. Проте сучасні інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур ґрунтуються переважно на інтенсивному застосуванні пестицидів (С.О. Трибель, 2005).

Екологічні проблеми, турбота про збереження здоров'я людини і навколишнього середовища спонукають до постійного пошуку нових класів хімічних сполук з іншим механізмом дії, ніж традиційні пестициди, та вдосконалювати стратегію і тактику їх використання. Інсектициди різних класів хімічних сполук діють на центральну нервову систему, кожній групі властиві специфічні мішені, які вони блокують. Фосфорорганічні сполуки пригнічують ацетилхолінергези, піретроїди діють на натрієві канали мембран нервових клітин, нейротоксини блокують ацетилхолінові рецептори, фенілпіразоли перешкоджають проходженню іонів через хлоридні канали, аверсектини інгібують діяльність рецепторів у нервово-м'язовому синапсі (В.І. Долженко, 2000). Всі вони належать до біоцидів, що не мають достатньої селективності, негативно впливають на корисну фауну і мікрофлору агроценозів, порушують природні механізми саморегуляції. Високий ступінь схожості процесів метаболізму у представників різних груп тваринного і рослинного світу ускладнює отримання достатньої селективності дії інсектицидів на цільові об'єкти. З урахуванням цього різко підвищились вимоги до таких властивостей пестицидів, як екологічна вибірковість, безпечність для теплокровних і персистентність. Пошук ефективних і безпечних засобів захисту рослин з новим механізмом дії досить актуальний. Одним із перспективних напрямів є використання біологічно активних речовин сигнальної дії – феромонів і гормонів, що регулюють важливі процеси життєдіяльності комах – поведінку, ріст і розвиток. Протягом останніх десятиріч спостерігається значна інтенсифікація робіт з вивчення хімічної природи біологічно активних речовин даного типу,

## РЕГУЛЯТОРИ ПОВЕДІНКИ, РОСТУ І РОЗВИТКУ КОМАХ

**А.М. ЧЕРНІЙ,**

*доктор сільськогосподарських наук  
Інститут захисту рослин УААН*

створення їх синтетичних аналогів та розробка прийомів практичного використання в інтегрованих системах захисту рослин.

Феромони і гормони виконують у природних умовах лише інформативну функцію, беруть участь у передаванні хімічних сигналів, що регулюють життєво важливі фізіологічні функції комах. Внутрішньовидовий комунікаційний процес, або спілкування між особинами за допомогою феромонів дає можливість комахам здійснювати головні життєзабезпечуючі функції: пошук статевого партнера, місць відкладання яєць, джерел їжі, сигналізувати наближення небезпеки (А.В. Скіркія-вічюс, 1968).

Гормони разом з нервовою системою забезпечують функціонування цілісності організму, зберігаючи постійність його внутрішнього середовища – гомеостаз і швидку реакцію на зміну умов зовнішнього середовища. Линяння, метаморфоз, розмноження, жировий, вуглеводний і білковий обмін, водний баланс, біосинтез феромонів і процеси оогенезу комах перебувають під гормональним контролем (В.М. Буров, 1983; К. Slama, 1985). Основну участь в регуляції розвитку комах беруть три типи гормонів: нейрогормони, екдизони і ювенільні, відомі під загальною назвою “гормони розвитку” (V. Nemes, 1987).

Складна послідовність линянь і метаморфозу потребує чіткої координації та синхронізації всіх процесів у часі. Через зміни вмісту окремих гормонів в циркулюючій гемолімфі забезпечується здійснення і інтеграція генетично запрограмованих процесів росту і метаморфозу комах. Порушення нормального гормонального балансу, невчасне введення гормонів або блокування їх секреції призводить до змін розвитку комах і їх загибелі. Саме це є основою для застосування аналогів гормонів комах проти шкідливих видів.

Розглядаючи можливості застосування синтетичних аналогів феромонів і гормонів комах як елементів інтегрованих систем захисту рослин, слід враховувати, що вони не токсичні для комах, не отруюють їх, а лише порушують програми росту і розвитку на певних етапах онтогенезу або механізми внутрішньовидової чи міжвидової хімічної комунікації. Саме ці властивості забезпечують їх винятково високу біологічну активність без впливу на інші групи тварин, що дає змогу розглядати їх як принципово нові елементи сучасних інтегрованих систем. Головною особливістю їх є спрямована дія на певні види шкідників за відсутності чи обмеженого впливу на інші види біоценозу. Фізіологічний механізм дії речовин цієї групи через комунікаційні канали сенсорної і гормональної системи забезпечує їх низьку токсичність не тільки для теплокровних, а й для більшості інших тварин, навіть у межах класу комах різних таксономічних груп (В.М. Буров, К.В. Новожилов, 2001).

Створення на їх основі принципово нових препаратів та розробка прийомів застосування є новим етапом в удосконаленні інтегрованих систем захисту рослин. Безпечність їх застосування зумовлена дією на такі системи і функції комах, що не мають своїх аналогів у людини і теплокровних тварин – процеси линяння, метаморфозу, діпаузи, феромонної комунікації. Особливо важливе застосування регуляторів життєдіяльності комах у плодівих садах, захист яких потребує багаторазових хімічних обробок, і на овочевих культурах, продукція яких споживається свіжою та використовується для отримання дитячого і дієтичного харчування. Специфіка дії біорегуляторів дає змогу реального переходу від тотального знищення ентомофауни агроценозів до стратегії обмеження чисельності і стримування швидкості формування резистентності окремих видів шкідників та підсилення природних механізмів регуляції, зменшення обсягів застосування традиційних інсектицидів і забруднення



навколишнього середовища токсичними сполуками.

Дослідження феромонів і гормонів комах та створення їх синтетичних аналогів тісно пов'язані з загальним прогресом в галузі біохімії і фізіології комах. Інтенсивне вивчення феромонів комах почалось в кінці 50-х років XX століття. В 1959 році група хіміків під керівництвом А. Бутенадта вперше ідентифікувала і синтезувала статевий феромон самиць шовковичного шовкопряда. В наступні десятиріччя було пройдено шлях від з'ясування компонентного складу феромонів до створення синтетичних аналогів і їх застосування в захисті рослин.

Нині описано феромони 1155 видів комах, створено їх синтетичні аналоги більше 300 видів комах: комплексу шкідників плодового саду, виноградарства, лісу; технічних, овочевих і баштанних культур; багаторічних трав і зернобобових; карантинних шкідників; шкідників запасів сільськогосподарських продуктів. Синтетичні феромони широко застосовують у США, Канаді, Китаї, Японії, Австралії, країнах Європи і СНД, причому з кожним роком асортимент цих сполук стає дедалі більшим.

Застосування синтетичних феромонів у практиці захисту і карантину рослин ведеться в двох напрямках: 1) феромонний моніторинг популяцій шкідливих комах; 2) феромонна регуляція їх чисельності.

Система моніторингу на основі феромонів включає складову базу із трьох частин: інструментальної, технологічної і інформативної (А.М. Черній, 2004). Основним елементом інструментальної частини є феромонний комплекс, до складу якого входить пастка, диспенсер з синтетичним феромоном, ентомологічний клей або інші утримувачі комах. Технологічна частина включає розміщення феромонних пасток в агроценозі щодо кормових рослин і площі насаджень та здійснення обліків і обслуговування феромонного комплексу. Інформативна — сезонна динаміка льоту комах на феромонні пастки, агрометеорологічні умови вегетаційного періоду, просторова структура популяції. Феромонний моніторинг є основним і найбільш рентабельним способом вчасного виявлення, контролю розповсюдження і оцінки динаміки чисельності шкідників порівняно з існуючими методами

— візуальні обстеження, розкопки та інші. Простота і ефективність феромонних пасток, безпечність їх застосування дають змогу оперативно і вчасно, за 15–20 днів до появи шкідливої стадії, виявляти імаго шкідників, контролювати динаміку чисельності на місцевому і регіональному рівнях та приймати рішення щодо оптимальних строків і обсягів захисних заходів.

Однією з важливих переваг феромонного моніторингу є вчасність виявлення карантинних шкідників. У США карантинна служба щорічно застосовує близько 200 тисяч феромонних пасток для моніторингу бавовникового довгоносика, рожевого черв'яка, непарного шовкопряда, японського жука, червчика Комстока, плодових мух. У Росії й Україні феромонні пастки широко застосовують для виявлення, локалізації і знищення вогнищ карантинних шкідників: східної і перської плодохерки, картопляної молі, каліфорнійської шитівки, червчика Комстока, західного кукурудзяного жука, каштанової мінучої молі (А.І. Сметник, Є.М. Шумаков, 1986; А.М. Черній, В.П. Омелюта, В.М. Чайка і інші, 1990; В.П. Омелюта, Н.К. Філатова, 2002; Ж.Д. Кудіна, Н.А. Константінова, 2005; Ю.Е. Клечковський, 2005; С.О. Трибель, О.М. Гаманова, 2008).

Значною перевагою застосування феромонних пасток є можливість контролю чисельності шкідливих комах на великих територіях. У Канаді за допомогою феромонних пасток ведуться спостереження за чисельністю восьми видів совок на площі близько 13 тис. км<sup>2</sup> (J.R. Vuysers et al., 1987). У Франції ведуться спостереження за шістьма видами шкідників (J. Touzeau, 1981), в Японії за 16 (Y. Tamaki, 1983). В США для моніторингу і масового відлову застосовують близько 200 феромонів основних шкідників, а для дезорієнтації — 26.

На бавовнику для моніторингу популяцій совок роду *Heliiothis* та бавовникової молі широко застосовують феромонні пастки в США (B. Leonard et al., 1989), Індії (A. Dhawan, A. Sidhu, 1984), Пакистані (Z. Qureshi et al., 1984).

Досить ефективними виявились феромонні пастки для контролю популяцій горохової плодохерки (A. Stenmark, 1981; C. Wall et al., 1987; П.Г. Чмирь, М.К. Лаанмаа, 1986), кукурудзяного стеблового

метелика (В.І. Войняк, Б.Г. Ковальов, В.В. Стан, 1980; G. Flecherhowell, D. Ferro, S. Butkewich, 1983), капустяної молі (P. Vacer, A. Shelton, Andaloro, 1982), совок (Л.А. Золотов, 1982, А.Л. Ілічов, 1989).

В садах США (J. Howell, 1972; H. Riedl, 1980) Канади (H. Madsen, J. Vakenti, 1972), Франції (H. Audemard, 1988), Англії (J. Granham, 1980), Італії (M. Pasquale, 1980), Швейцарії (P. Charmillot, 1980) країн СНД (О.С. Матвієвський, 1981; Т.П. Богданова, 1986; Д.А. Колесова, Т.А. Рябчинська, 1989; А.Й. Биховець, 1991; А.М. Черній, Т.М. Неверовська, 1994; О.С. Тертичний, 1996) феромонні пастки використовують для нагляду за розвитком популяцій яблуневої і сливової плодохерки, комплексу листокруток, мінуючих молей, яблуневої склівки. На виноградниках — для моніторингу гронової і дволітної листокруток (R. Roehrich et al., 1986; T. Ferch, D. Burghard, D. Huff, 1983; А.О. Кіпіані, 1993; В.І. Войняк, 1993; І.М. Козарь, 2005).

Як свідчить практика, застосування феромонного моніторингу для нагляду за розвитком шкідників плодових культур дає змогу на 20–30% зменшити хімічні обробки (Н.І. Петрушова, 1982; О.С. Матвієвський, 1985; Д.А. Колесова і інші; А.М. Черній, 1989). Використання феромонних пасток для визначення заселеності і чисельності жуків коваліків дає точніші результати, ніж ґрунтові розкопки. При цьому продуктивність праці підвищується на 75%, а собівартість робіт знижується на 70% (В.Я. Ісмаїлов, 1986; І.Н. Олещенко та інші, 1986).

Застосування феромонів для обмеження чисельності шкідливих комах методами масового відлову і дезорієнтації самців поки не дало однозначних результатів.

Масове відловлювання (самцевий вакуум) ґрунтується на принципі інтенсивного приваблювання самців у феромонні пастки (від 10 до 100 і більше на 1 га). Перспективним виявилось використання феромонних пасток в боротьбі з короїдом — типографом у Норвегії і Швеції (R. Silverstein, 1981; A. Bakke, 1982) та жуками-коваликами в Росії (І.Н. Олещенко та інші, 1983). Позитивні результати масового відлову самців східної плодохерки отримано в персикових садах Японії (T. Negishi, et al., 1977). Неефективним був відлов самців совок на



полях бавовнику в США (N. Stone, A. Gutierrez, 1986), Індії (A. Dhanwan, A. Sadhu, 1986), Єгипту (K. Cubbins, D. Champion, 1981), Японії (M. Kobayashi et al., 1981).

У садах Канади і США (M. Proverbs et al., 1975; E. Hagley, 1978; H. Madsen, 1979) феромонні пастки знижували чисельність яблунової плодожерки, але пошкодженість плодів залишалася вищою допустимого рівня. При використанні феромонних пасток в садах Швейцарії (P. Charmillot, M. Baggiolini, 1975), Болгарії (P. Радев, 1980), Румунії (I. Ghizdavu, T. Perju, 1980), Росії (Колесова, Рябчинская, 1990) не досягнуто захисту плодів від яблунової плодожерки. Лише в окремі роки на ділянках з низькою чисельністю шкідника виявлено зменшення пошкодженості плодів. Розроблені математичні моделі свідчать про відсутність позитивного ефекту елімінації самців при високій чисельності шкідника (H. Vagstad, 1988). Істотне зменшення кількості запліднених самиць і чисельності потомства яблунової плодожерки настає при видаленні 90% самців (А.М. Черній, Н.В. Довженко, 1983). Підвищення ефективності масового відлову самців пов'язане з вирішенням ряду питань біології і екології комах, феромонної комунікації, удосконалення препаративних форм синтетичних феромонів.

Для регуляції чисельності шкідливих комах перспективніший метод дезорієнтації – порушення феромонного зв'язку між статями для запобігання спаровуванню. Метод дезорієнтації самців ґрунтується на принципі насичення певної ділянки високими концентраціями синтетичного феромону і порушення феромонної комунікації між самцями і самицями. Можливість феромонної регуляції чисельності методом дезорієнтації продемонстровано в різних країнах на досить широкому колі шкідників: бавовникова міль, бавовникова совка, яблунова, сливова, східна плодожерка, шовкопряд-монашенка й інші. Цей метод більш технологічний і ефективний, ніж самцевий вакуум. Як носії феромону застосовують желатинові або поліамідні мікрокапсули, фіброволокна, полімерні пластинки, кільця. Витрати феромону становлять від 50 до 250 г на 1 га за сезон. Найбільш широко метод дезорієнтації застосовують проти бавовникової молі та бавовникової

совки в США (D. McDonald, 1983; R. Staten et al., 1987), Єгипті (D. Champion, 1985; C. Boguslawski, T. Basedow, 2001), Пакистані (O. Sattaur, 1989), Індії (A. Corc, 1992).

Високу ефективність методу дезорієнтації проти яблунової плодожерки встановлено в садах Швейцарії (P. Charmillot, 1987), Франції (H. Audemard, 1988), Італії (S. Vosccheri et al., 1989), Нідерландів (A. Minks, P. van Deventer, 1991; C. Coloumies, F. Kabiri, 2000). В садах США і Канади (H. Moffit, P. Westgard, 1984; R. Rise, D. Flaferty, W. Bentley, 1990) висока ефективність обробок феромоном була тільки на ділянках з низькою чисельністю яблунової плодожерки. В країнах СНД отримано аналогічні результати (Т.А. Рябчинская, Д.А. Колесова, 1980; М.А. Гончаренко, Б.Г. Ковальов, 1981, А.Й. Биховець, 1984, 2001; Богданова, 1986). Вирішальним фактором порушення зустрічі самців і самиць є щільність популяції яблунової плодожерки і концентрація феромона в повітрі.

При застосуванні методу дезорієнтації в персикових садах США (C. Weakley, P. Kirsch, R. Rice, 1987), Канади (R. Trimble, D. Pree, N. Carter, 2001), Австралії (R. Vickers, G. Rothschild, E. Jones, 1985), Франції (H. Audemard, V. Leblon, U. Neuman, 1989), Італії (F. Molinari, P. Cravedi, 1990) проти східної плодожерки пошкодженість плодів була на рівні хімічних обробок. Позитивні результати з дезорієнтації самців сливової плодожерки отримано в сливових садах Румунії (M. Jacob, 1978), Росії (Н.Е. Сундукова, 1994), України (О.С. Тертишний, 1991, 1994).

Наведені матеріали свідчать про великі потенційні можливості застосування синтетичних феромонів для порушення феромонної комунікації і зниження чисельності популяції шкідливих комах. Реалізація цих можливостей потребує подальшого біологічного обґрунтування методу дезорієнтації, удосконалення препаративних форм і технології їх застосування.

Вивчення фізіологічних механізмів регуляції циклу розвитку комах було розпочато у 20-ті роки XIX століття С. Конечом (1922) і В. Уілсуорсом (1934, 1935), які вперше довели участь в них нейроендокринної системи. З'ясовано, що інтеграцію всіх важливих процесів життєдіяльності комах і їх синхронізацію зі зміною умов навколишнього сере-

довища забезпечує гормональний контроль (V. Novak, 1966; L. Gilbert et al., 1980; P. Kulsar, 1988). Реальні перспективи управління ростом і розвитком комах з'явилися після виявлення (K. Slama, C. Williams, 1966) гормоноподібної активності у ряду природних від гормонів комах за хімічною структурою. За здатність регулювати процеси індивідуального розвитку комах ці речовини названо регуляторами росту комах (G. Staal, 1975). До таких регуляторів належать синтетичні або виділені з природних джерел біологічно активні речовини різної хімічної природи, що імітують гормональну активність комах, вибірково діють на деякі елементи їх нейроендокринної системи, змінюючи її функціональну активність або діють як антагоністи гормонів метаморфозу комах (В.М. Буров, 1983).

Нині відомі такі групи регуляторів росту і розмноження комах: аналоги ювенільного гормону (ювеніди), аналоги линяльного гормону (екдизоїди), інгібітори синтезу хітину, антиювенільні препарати (прекоцени), антиекдизоїди, аналоги пептидних гормонів. Найбільше практичне значення для захисту рослин становлять сполуки, що належать до груп ювеніодів та інгібіторів синтезу хітину. Нині налічується близько 5 тисяч ювеніодів, що імітують дію природних ювенільних гормонів та понад 200 похідних бензоілсечовини інгібіторів синтезу хітину комах (А.Ф. Грапов, 1998; В.М. Буров, К.В. Новожилов, 2001).

Ювеніоди – функціональні аналоги ювенільного гормону комах, що структурно відрізняються від природних гормонів, але імітують їх біологічну активність при дії на комах (В.М. Буров, 1985). На основі ювеніодів метопрену і кінопрену створено препарати Алтозід, Кабат, Майнекс, Інстар; феноксікарбу – Інсегар, Дозор, Фазіс; пірпроксифену – Адмірал. Спектр біологічної активності ювеніодів досить широкий. Зниження чисельності популяції шкідника може бути досягнуто за порушення морфогенетичних процесів на різних етапах метаморфозу (яйця, личинки, лялечки), порушення фенології розвитку (усунення діапаузи), порушення репродуктивного розвитку (стерильність) або внутрішньопопуляційних відносин (W. Bowers, 1983; А.Ф. Грапов, 1988).



Інгібітори синтезу хітину – сполуки загальною властивістю яких є здатність порушувати процеси хітиноутворення. На основі інгібіторів синтезу хітину створено препарати Алсистін, 25% з.п. (трифлумурон), Андалін, 25% з.п. (флуциклоксурон), Аплауд, 25% з.п. (бупрофезін), Димілін, 25% з.п. (діфлубензурон), Каскад, 55% к.е. (флуфеноксурон), Матч 050ЕС, 5% к.с. (люфенурон), Номолт, 15% к.с. (тефлубензурон), Рімон, 10% к.е. (новалурон), Сонет, 10% к.е. (гексафлумурон), ЕЙМ 12% к.е. (хлорфлазурон). Оригінальний препарат Люфокс 105 ЕС, к.е. (феноксикарб + люфенурон) поєднує в собі ювеноїда й інгібітора синтезу хітину. Їстотною особливістю, що відрізняє інгібітори синтезу хітину від ювеноїдів, є їх висока активність проти личинок молодшого віку (В. Bordas et al., 1989). Зниження чисельності популяцій шкідливих комах за допомогою інгібіторів синтезу досягається за порушення процесу росту і розвитку личинок, а також репродуктивного розвитку імаго, що проявляється в зниженні плідності самиць, зростанні смертності яєць і ембріональної смертності (А.Ф. Грапов, М.Я. Пушина, 1988). Принципова новизна препаратів, створених на базі цих речовин, ґрунтується на використанні різниці в біохімії комах і ссавців, що виробилась у процесі еволюції (А.Ф. Грапов, М.М. Мельников, 1984). Безпека їх застосування зумовлена дією на такі системи і функції комах, які не мають своїх аналогів у людини і теплокровних тварин – процеси линняння, метаморфоз, діапаузу.

Випробування ефективності ювеноїдів і інгібіторів синтезу хітину ведеться майже на 100 видах шкідників сільськогосподарських культур. Широко – в плодових садах, на виноградниках, полях овочевих культур, бавовнику (А.М. Черній, 2004). Найважливішою особливістю застосування регуляторів розвитку комах є можливість дії на види шкідників, проти яких недостатньо ефективні існуючі засоби боротьби або необхідні багаторазові застосування інсектицидів. Особливо це стосується прихованоживучих видів та тих, що набули стійкість щодо пестицидів.

У плодових садах до найшкідливіших, економічно важливих і розповсюджених комах-фітофагів належать плодожерки, листокрутки,

мінуючі молі, більша частина життєвого циклу яких проходить у тканинах дерев. Ефективне зниження чисельності цих шкідників досягається багаторазовим використанням інсектицидів протягом усього розвитку шкідників для знищення їх до проникнення в тканини рослини. Специфіка дії біорегуляторів дає змогу реального переходу від тотального знищення ентомофауни агроценозів до стратегії обмеження чисельності і стримування швидкості формування резистентності шкідників та підсилення природних механізмів регуляції, зменшення обсягів застосування традиційних інсектицидів і забруднення навколишнього середовища токсичними сполуками.

В садах Франції (М. Dupont, 1985), Швейцарії (Р. Charmillot et al., 1989), Нідерландів (R. Reede, 1985), Росії (В.М. Буров, О.П. Сазонов, Л.А. Тарасова, 1991; Д.А. Колесова, 1993), України (А.М. Черній, Н.В. Довженок, Т.М. Неверовська, 1993; І.І. Хоменко, В.О. Коваль, 1994) Інсегар ефективно діяв проти листокруток та плодожерок. Встановлено можливість застосування Інсегару для виведення грушевої листоблішки з репродуктивної діапаузи (М. Solomon, 1987). В США запропоновано принципово новий спосіб припинення репродуктивної діапаузи імаго шкідника осінніми обробками грушевих садів Інсегаром (J. Krysan, 1990).

Димілін забезпечував високу ефективність проти яблуневої плодожерки в садах Франції (H. Audevard, 1977), Нідерландів (R. Reede et al., 1985), Італії (S. Boshieri, 1986), Росії (Д.А. Колесова, Д.А. Рябчинська, 1988), України (Н.І. Петрушова й ін., 1987). Високочутливими до Диміліну виявились гусениці американського білого метелика (О.П. Сазонов і інші, 1984). В садах США застосування Диміліну, Алсистіну, Номолту, Інсегару забезпечувало захист урожаю від яблуневої плодожерки (Р. Westgard, L. Gut, 1986). Обробки дерев груші Диміліном і Алсистіном знижували чисельність грушевої плодожерки, а також листокруток і каліфорнійської щитівки (E. Burs, 1983). В Англії Номолт ефективно пригнічував розвиток грушевої плодожерки (V. Solomon, G. Fitzgerald, 1988). Встановлено високу ефективність Диміліну, Алсистіну, Номолту в садах Польщі проти грушевої листоблішки і гло-

дової кружкової молі (А. Maciesiak, G. Krawczyk, 1991). Ці препарати виявилися високоефективними проти яблуневої плодожерки, листокруток, мінуючих молей в садах України (О.С. Матвієвський, 1991, А.М. Черній і інш. 1993).

На виноградниках Швейцарії (Р. Charmillot et al., 1987), Німеччини (H. Ferber, W. Huber, 1990), Австрії (E. Nobaus, 1992), Молдови (В.І. Войняк, 1992), України (Ю.Е. Клечковський, С.А. Глушкова, 1999) Інсегар ефективно обмежував чисельність гронової і дволітної листокруток. Проти капустиної совки, капустиної молі на капусті високо ефективні Димілін, Алсистін, Номолт (С.А. Лабінов, 1988; А.М. Черній, А.О. Устименко, В.П. Конверська, 1997).

Безсистемне застосування впродовж останніх років піретроїдних препаратів, зокрема дельтаметринової і циперметринової групи, призвело до високого рівня резистентності колорадського жука щодо цих препаратів (М.П. Секун, 2000; С.О. Трибель, 2000; Г.І. Сухорученко, 2002). Застосування інгібіторів синтезу хітину – один із напрямів у формуванні селективних засобів захисту картоплі і запобігання резистентності колорадського жука. Виявлено високу чутливість колорадського жука до інгібіторів синтезу хітину. Інгібітори синтезу хітину Димілін, Алсистін, Номолт, Сонет забезпечували високу ефективність при захисті картоплі від колорадського жука (М.Г. Мардарь, 1987; Д.В. Амірханов, Г.В. Беньковська, 1993; А.М. Черній, А.О. Устименко, 2000).

Останніми роками спостерігаються масові розмноження саранових на великих просторах Центральної Азії, півдня Росії, України, Китаю, Австралії, Африки, США. Встановлено високу ефективність Диміліну проти стадних форм саранових (О.П. Сазонов, 1998, 1999). За високої ефективності (90–100%) захисний ефект препарату зберігався до 40 днів. Серед перспективних напрямів обмеження чисельності саранових є програма гормонального контролю фазового стану саранових для запобігання утворенню стадної форми (В.М. Чайка, О.В. Бакланова, 2006).

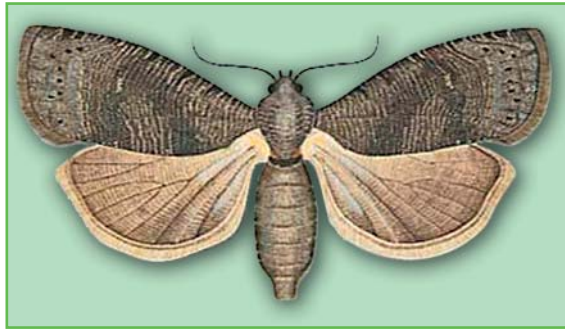
Виявлено перспективні препарати проти шкідників закритого ґрунту: Андалін (павутинного кліща), Номолт, Аплауд (тепличної бі-

локрилки), Матч (каліфорнійського трипса) (А. Neungens, G. Buysse, 1991; Wang Jun et al., 1992; Є.А. Степанічева, А.В. Шенікова, 1999). Встановлена можливість сумісного застосування ювеноїда Адмірала з ентомофагами тепличної білокрилки (В.М. Буров і інші, 2002).

Наведені матеріали свідчать про ефективну дію регуляторів росту і розвитку комах на багатьох економічно важливих шкідників. Специфіка дії гормоноподібних препаратів відкриває принципово нові можливості регуляції чисельності шкідливих комах. Заміна сучасних фосфорорганічних і піретроїдних інсектицидів регуляторами росту і розвитку комах позитивно впливає на корисні елементи агроценозів: у садах збереження корисних комах і хижих кліщів дає змогу запобігати спалахам розмноження рослиноїдних кліщів, мінуючих молей, листокруток; на капусті і картоплі спостерігається збереження і накопичення корисних комах та їх регулююча роль (В.М. Буров, О.П. Сазонов, Т.Г. Попова, 1991; А.М. Черній, В.П. Конверська, 2003; П. Ніколов, С. Сімова, Н. Велчева, 2005).

Синтетичні феромони, ювеноїди, інгібітори синтезу хітину є аналогами природних регуляторів розвитку, розмноження і поведінки комах на відміну від більшості інсектицидів (ксенобіотиків) цілком відповідають вимогам систем інтегрованого захисту. Вони не становлять гігієнічної небезпеки, оскільки належать до класу малотоксичних для теплокровних (ЛД<sub>50</sub> від 4,5 тис. мг на 1 кг маси і більше), характеризуються високою швидкістю деградації у воді й ґрунті (менше 15-ти діб) мають високий рівень селективності (В.М. Буров і інші, 1991). Спрямована дія і високий ступінь селективності зближує прийоми застосування регуляторів життєдіяльності комах з використанням спеціалізованих ентомофагів.

Екологічно безпечний механізм та триваліший період дії, вибірковість до корисних видів комах і цілеспрямованість проти окремих видів шкідників зумовлюють необхідність введення регуляторів поведінки, росту і розвитку комах у системи захисту овочевих культур і яблуневого саду, що дає змогу значно зменшити кількість обробок та ви-



трати препаратів і загальне токсикологічне навантаження на агроценоз. Зменшення обсягів застосування пестицидів досягається за феромонного моніторингу динаміки чисельності шкідників і оптимізації строків проведення захисних заходів та на основі заміни обробок інсектицидами застосуванням регуляторів росту і розвитку комах.

Регулятори поведінки, росту і розвитку комах не тільки поєднують в собі основні переваги хімічного і біологічного методів, а й добре поєднуються з іншими методами і засобами захисту рослин, що істотно підвищує спрямованість їх дії, ефективність і економічність. Можливість поєднання цих методів з іншими, насамперед із прийомами біологічного захисту, забезпечує створення принципово нових систем захисту, що ґрунтуються на підтриманні сприятливих умов для діяльності природних регуляторних чинників динаміки чисельності шкідників. Використання високоселективних і ефективних регуляторів росту комах не просто обмежує чисельність шкідників, а й підвищує дію біотичних чинників, різко зміщуючи співвідношення чисельності шкідливих і корисних елементів на користь ентомофагів. При їх застосуванні спостерігається швидке відновлення і загальне збільшення ентомофагів. На 10-й день після обробки капусти інгібіторами синтезу хітину частка ентомофагів до початкової становила 89–120%, при обробках інсектицидами чисельність ентомофагів не відновлювалась. Істотно, що в ряді випадків регулятори росту і розвитку комах можна використовувати для підвищення активності не тільки природних, а й штучно розведених ентомофагів.

Застосування синтетичних біорегуляторів дає змогу удосконалити системи захисту овочевих культур і яблуневого саду на основі феромонного моніторингу динаміки чисельності популяцій лускокрилих

шкідників, оптимальних строків застосування засобів регуляції чисельності та пригнічення розвитку і розмноження шкідників інгібіторами синтезу хітину, ювеноїдами. Принципово змінюється стратегія і тактика застосування засобів захисту культур в інтегрованих системах – перехід від очікування появи шкодочинної стадії до її запобігання і пригнічення життєздатності популяції шкідників. Заміна традиційних інсектицидів широкого спектру дії на регулятори росту і розвитку комах і раціональне використання перших у межах необхідності зменшує пестицидний прес в 1,5–2 рази, що сприяє поліпшенню екологічної ситуації і збереженню корисної ентомофауни.

Отже, для біологізації інтегрованого захисту рослин доцільно ширше застосовувати біорегулятори на основі синтетичних феромонів і гормонів комах та біологічні засоби (ентомофаги, мікробіопрепарати), що є найбільш екологічно безпечними та достатньо ефективними.

Для оперативного моніторингу та контролю чисельності комплексу лускокрилих (совок, стебловий кукурдзяного метелика, плодоярок, листокруток, молей) та ґрунтових шкідників (коваликів), ряду карантинних фітофагів необхідні оперативні заходи, що неможливі без феромонних пасток, потреба в яких майже сягає 100 тисяч комплектів, для 50 основних видів комах. Для розв'язання цих проблем слід спростити або зняти з реєстрації синтетичні феромони, оскільки вони за своєю природою не токсичні для теплокровних і не є пестицидами.

Не менш важливим є виділення в окрему групу в “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених для застосування в Україні” препаратів на основі ювеноїдів та інгібіторів синтезу хітину, що за механізмом дії є найбільш екологічно безпечними, а тактика і стратегія їх застосування значно відрізняється від практики використання інсектицидів інших класів.

Реалізація цих організаційних заходів дасть змогу спростити процедуру постачання феромонних матеріалів в Україну, збільшити частку біометоду в інтегрованих системах захисту рослин, підвищити їх ефективність та безпечність для навколишнього середовища.





## ЗАХИЩАЙМО САДИ

З даними весняних контрольних обстежень, добре перезимувало 70–95% шкідників і майже всі збудники хвороб. Серед шкідників найпоширеніші **довгоносики, листокрутки**, в занедбаних садах – **шовкопряди, білан жилкуватий, золотозуз**, із сисних шкідників – **молі, кліщі, попелиці, листоблішки, щитівки**, з плодопошкоджуючих – **плодожерки, плодові пильщики, вишнева муха** тощо.

З огляду на це, ймовірні спалахи розмноження та висока шкідливість **розанової** та інших **листокруток**, найшкідливіші серед яких **вербова, всеїдна сітчаста, строкато-золотиста, брунькова, смородинова, кривовуса, глодова** (в Україні 27 видів) насамперед у Дніпропетровській, Житомирській, Запорізькій, Івано-Франківській, Луганській, Харківській, Чернівецькій областях, де значний їх запас.

**Кільчастий і непарний шовкопряд, золотозуз** та **білан жилкуватий** у більшості доглянутих промислових садів не матимуть господарського значення. Однак в областях, де вони найчисленніші, а саме в Житомирській, Київській, Кіровоградській, Львівській, Одеській, фітофаги шкодитимуть у приватних і лісопаркових насадженнях.

**Яблунева горностаєва міль** завдаватиме шкоди здебільшого незахищеним приватним садам повсюдно, особливо у Вінницькій, Житомирській, Запорізькій, Івано-Франківській, Кіровоградській, Київській, Черкаській областях.

Шкідливість яблуневого **плодово-го пильщика** спостерігається на ранніх сортах яблуні, насамперед у Лісостепу, де цей фітофаг заселив до 25–65%, подекуди у Харківській області – 100% дерев.

**Яблунева листоблішка (медяниця)** розмножуватиметься, зокрема, в садах Лісостепу та Полісся (Житомирська, Харківська, інші області). В незахищених садах Степу (АР Крим,

**Т.В. СИДОРЕНКО,**  
провідний спеціаліст  
відділу прогнозування  
та фітосанітарної діагностики  
Головдержзахисту

Запорізька, Херсонська, інші обл.) можливі відчутні пошкодження листового апарату дерев **грушевою медяницею**.

**Попелиці (яблунева зелена, сливова обпилена, чорна вишнева)** розвиватимуться скрізь, а найбільше в молодих незахищених садах. Можливі спалахи чисельності попелиць під час розвитку їх личинок у насадженнях Вінницької, Житомирської, Закарпатської, Запорізької, Івано-Франківської, Київської, Полтавської, Рівненської, Харківської, Хмельницької, Черкаської, Чернівецької, інших областей.

**Рослинодні кліщі (червоний і бурий плодови, глодовий, звичайний)** шкодитимуть повсюдно, а найбільшої шкоди завдаватимуть плодовим насадженням степових районів.

**Яблунева плодожерка**, залежно від суми ефективних температур може розвиватися у двох, у Степу – трьох поколіннях. Плодожерка – це шкідник номер один, що пошкоджує плоди. Тому важливо добре знати біологію та особливості її розвитку. Гусениці її, якими було заселено повсюдно 18–88% дерев, заляльковуються під час забарвлення бутонів яблуні у тих місцях, де вони зимували, на штамбах дерев, у тріщинах кори, в ґрунті до 3 см під деревами. Виліт метеликів відбувається через 2–3 тижні після заляльковування, зазвичай після закінчення цвітіння яблунь. Метелики літають найактивніше з 19 до 24-ї години, а вдень вони нерухомо сидять на корі. Літ метеликів першого покоління триває протягом 1,5–2 місяців. Яйця вони починають відкладати приблизно на 10-й день після вильоту. Початок відродження гусениць є сигналом для визначення строків першої обробки насаджень.

Розвиток двох повних поколінь яблуневої плодожерки і відхід на зимівлю дохарчованих

гусениць уможливується за суми ефективних температур всього вегетаційного періоду в межах 1400–1500°C. На Поліссі основна маса гусениць першого покоління відходить у діапаузу і в такому стані зимує, а близько 15% заляльковуються і дають метеликів другого покоління. В Лісостепу заляльковується 30–40%, а в Степу – 50–70% гусениць першого покоління. Метелики другого покоління вилітають раніше, ніж закінчується літ першого, і через це у природі протягом трьох місяців (закінчення травня – початок серпня) зустрічаються одночасно всі стадії розвитку.

**Парша яблуні і груші**, що минуло-річної вегетації скрізь охопила майже 100% обстежених площ, поточної вегетації найбільше розвиватиметься в садах Вінницької, Волинської, Донецької, Житомирської, Івано-Франківської, Кіровоградської, Луганської, Львівської, Харківської, Хмельницької областей. Перші ознаки парші на листках проявляються здебільшого наприкінці цвітіння у вигляді округлих плям, спочатку малопомітних, хлоротичних, а потім темно-сірих з характерним оливково-оксамитовим нальотом. У дощову погоду на молодих листках хвороба проявляється у вигляді суцільного темно-сірого нальоту. На уражених квітках і зав'язі утворюються темно-сірі плями, від чого вони масово опадають. На пагонах **груші** парша проявляється у вигляді невеликих наростів на корі, що пізніше розтріскуються, призводячи до затримки росту пагонів і їх відмирання. **Сприятливі умови для розвитку парші створюються в ущільнених, погано провітрюваних насадженнях, а також у садах із високими загущеними деревами (3,5–4 м)**. За значного ураження квіток і зав'язі парша може цілком знищити врожай.

**Борошниста роса** поширена на 12–100% площ зерняткових садів, здебільшого в АР Крим, у Вінницькій, Донецькій, Житомирській, Запорізькій, Рівненській, Хмельницькій, Чернівецькій областях. Очікуються спалахи хвороби повсюдно у згаданих та інших областях. Уражені хворобою квітки мають деформовані жовто-зелені пелюстки і тичинки. **В неосвітлених, слабо провітрюваних насадженнях борошниста роса розвивається сильніше. Урожай сильно уражуваних сортів може зни-**



**Заходи захисту плодових насаджень від шкідників і хвороб  
(рекомендації інститутів садівництва та зрощуваного садівництва УААН)**

Строк, умови, фази розвитку рослин	Шкідники і хвороби	Заходи
<b>Зерняткові культури</b>		
<i>Відразу після закінчення цвітіння</i>	Яблунева міль, п'ядуни, кліщі, попилиці, парша, моніліальний опік, борошнеста роса	Насадження обприскують 0,2% емульсією золону, к.е., 3 л/га, моспіланом, р.п., 0,4-0,5 кг/га або альфагардом, к.е., 0,25 л/га з додаванням проти парші на яблуні топсину М, з.п., 1-2 кг/га або рубігану, к.е., 0,5-0,6 л/га (пізні сорти), проти рослиноїдних кліщів обов'язково додавати демітан, к.е., 0,6 л/га або аполло, к.с., 0,4-0,6 л/га, ніссоран, 0,3-0,6 кг/га
<i>Через 10-12 днів після попереднього заходу</i>	Яблуневий пильщик, парша, плодова гниль, борошнеста роса	Обприскування Бі-58 новим, рогором-С, к.е., 0,8-2 л/га, акцентом, к.е., 0,8 л/га, дитаном М-45, з.п., 2-3 кг/га, мерпаном 80, в.г., 2,5 кг/га, хлорокисом міді, з.п., 4-6 кг/га, хорусом, в.г., 0,2 кг/га з додаванням корнету, к.с., 0,1-0,15 л/га, кумулюсу, в.г., 6 кг/га, тіовіту Джет, в.г., 5-8 кг/га
<i>При відлові феромонною пасткою 5 метеликів яблуневої або одного східної плодожерки за 7 днів спостережень, на початку відкладання яєць плодожерками</i>	Плодожерки яблунева, східна, молі мінуючі, гусениці білана, кліщі, червиця в'длива, парша, борошнеста роса	Обприскування інсегаром, з.п., 0,6 кг/га, матчем, к.е., 1 л/га, римонем, 0,6 л/га з додаванням ніссорану, з.п., 0,3-0,6 кг/га проти кліщів та чемпіону, з.п., 1,5-2 кг/га, дитану М-45, з.п., 2-3 кг/га проти парші та тіовіту Джет, в.г., 5-8 кг/га чи імпакту, к.с., 0,1-0,15 кг/га проти борошнестої роси
<i>Під час масового відкладання яєць, на початку відродження гусениць першого покоління яблуневої плодожерки</i>	Плодожерки яблунева та східна, молі верхньо- і нижньобокові, мінуючі, кліщі, парша, борошнеста роса	Обприскування золонем, к.е., 2,5-3 л/га, сумітіоном, к.е., 1,6-3 л/га, акцентом, к.е., 0,8 л/га або інсегаром, з.п., 0,6 кг/га, матчем, к.е., 1 л/га, санмайтом, з.п., 0,5-0,9 кг/га з додаванням проти парші дитану М-45, з.п., 2-3 кг/га, імпакту, к.с., 0,1-0,15 л/га та байлетону, з.п., 0,15-0,2 кг/га, алмазу, к.е., 0,3-0,4 л/га чи тіовіту Джет, в.г., 5-8 кг/га проти борошнестої роси. За відсутності інсегару і матчу обприскування на початку відкладання яєць плодожеркою переноситься на період початку відродження гусениці і проводиться золонем або іншим фосфорорганічним інсектицидом
<i>Масовий літ метеликів грушевої плодожерки, орієнтовно через 40 днів після цвітіння пізніх сортів груші</i>	Яблунева, грушева, східна плодожерки, листоблішки, парша, інші	Обприскування золонем, к.е., 2,5-3 л/га, децисом Профі, в.г., 0,1 кг/га з додаванням хлорокису міді, з.п., 4-6 кг/га, стробі, в.г., 0,2 кг/га або скору, к.е., 0,15-0,2 л/га проти парші
<b>Кісточкові культури</b>		
<i>Після закінчення цвітіння</i>	Кокомікоз, кучерявість листків персика, клястероспоріоз, моніліоз, листокрутки, попилиці, пильщики, кліщі, товстонижка сливова та інші	Обприскування топсином М, з.п., 1 кг/га, хорусом, в.г., 0,2-0,3 кг/га, фіталом, в.р.к., 2 л/га, деланом, в.г., 1 кг/га або хлорокисом міді, з.п., 4-6 кг/га з додаванням сумітіону, к.е., 1-2 л/га, а на сливі — конфідору, 0,25 л/га, варанту, 0,25 л/га чи фуфанону, 2 л/га
<i>Через 10 днів після попереднього, на початку відродження гусениць сливової плодожерки</i>	Сливова плодожерка, товстонижка, кліщі, кокомікоз	Обприскування 0,2% золонем (фозалонем), 0,8-2,8 л/га, на сливі — конфідором, в.р.к., 0,25 л/га, ратибором, в.р.к., 0,25 л/га з додаванням хлорокису міді, з.п., 4-6 кг/га, хорусу, в.г., 0,2-0,3 кг/га або топсину М, з.п., 1 кг/га
<i>У період масового льоту вишневої мухи (початок цвітіння білої акації) сорти вишні й черешні середнього і пізнього строків досягання</i>	Вишнева муха, кокомікоз, плодова гниль	Обприскування золонем, к.е., 2,8 л/га, сумітіоном, к.е., 1-2 л/га, актелліком, к.е., 0,8-1,2 л/га з додаванням хлорокису міді, з.п., 4-6 кг/га або топсину М, з.п., 1 кг/га
<i>Через 10-12 днів після попереднього сорти вишні й черешні пізнього строку досягання, але не пізніше, як за 20 днів до початку збору врожаю</i>	Вишнева муха, кокомікоз, плодова гниль	Обприскування сумітіоном, к.е., 1-2 л/га або актелліком, к.е., 0,8-1,2 л/га з додаванням топсину, з.п., 1 кг/га, фіталу, в.р.к., 2 л/га

**Примітка:** в разі відсутності шкідників і наявності хвороб кісточкової породи (вишня, черешня) обробляють 0,3% хлорокисом міді, 4–6 кг/га, хорусом, 0,2–0,3 кг/га, фіталом, 2 кг/га чи топсином М, з.п., 1 кг/га. Для запобігання розвитку резистентності шкідливих організмів хімічні засоби захисту рослин необхідно чергувати при обприскуваннях.

жуватися на 50–80%. В молодих садах інтенсивність розвитку хвороби в 1,5–2 рази вища, ніж у плодоносних, а в розсадниках в 3–15 раз вища, ніж у молодих і майже в 25 разів, ніж у плодоносних садах. Вихід стандартних саджанців у розсаднику зменшується більш як на 20%, сіянців — понад 50%.

**Кокомікоз** повсюдно охоплює 50–100% площ кісточкових порід, передусім — вишні. Наприкінці травня — на початку червня на верхньому боці листків з'являються дріб-

ні червонуваті численні плями, що пізніше зливаються. Зісподу листка на плямах утворюються рожевувато-білі подушечки конідиального спорношення гриба. Листки жовтіють, скручуються і опадають. За сильного ураження дерев — 80–90%, що різко знижує зимостійкість і врожайність, іноді дерева можуть вимерзати. Значної шкоди хвороба завдає сіянцям і саджанцям вишні і черешні в розсадниках. Протягом вегетації ймовірний значний розвиток та поширення кокомікозу скрізь.

**Кучерявість листків персика** — одна з небезпечних хвороб, якою охоплена переважна більшість площ у господарствах АР Крим, Закарпатської, Запорізької, Одеської і Чернівецької областей. Після розпускання листків на них утворюється характерна кучерявість. Приріст уражених пагонів уповільнюється, вони товщі, мають укорочені міжвузля, жовто-зелене забарвлення, часто викривлюються і засихають. За сильного розвитку хвороби дерева можуть повністю оголитися. Ця хвороба нерід-

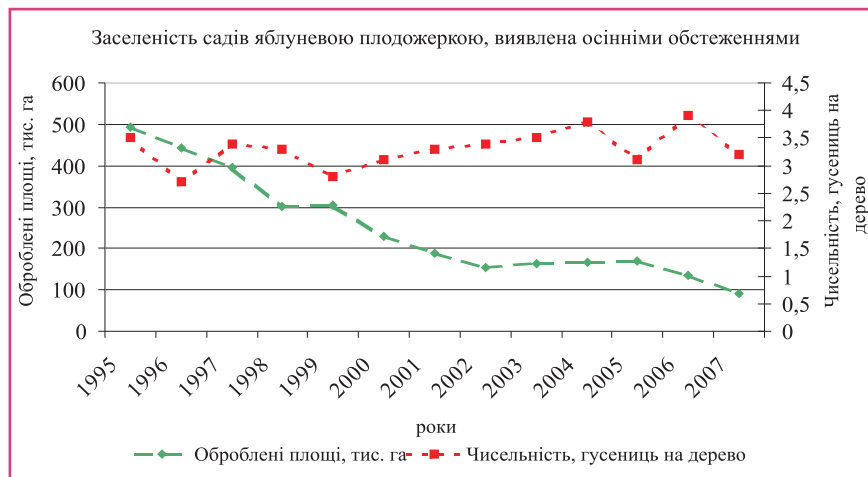


ко є причиною цілковитої загибелі врожаю. Оскільки у дерев хворіє однорічний приріст, то вони не плодоносять не тільки в рік ураження, а й наступного року.

**Моніліальний опік** спостерігається на всіх кісточкових культурах. Хвороба охопила майже всі обстежені площі в АР Крим, Донецькій, Закарпатській, Запорізькій, Одеській, Тернопільській, Харківській, Херсонській, Черкаській, Чернівецькій областях. Весняна форма хвороби характерна раптовим побурінням і в'яненням суцвіть, засиханням листків, молодих пагонів і гілок. Кора уражених гілок засихає, зморщується і розтріскується. Із щілин кори, особливо на межі уражених та здорових ділянок, виділяється камедь. **За значного розвитку моніліоз спричиняє загибель не лише окремих гілок, але й цілих дерев.**

**Полістигмоз (червона плямистість сливи)** за сприятливих умов проявлялася наприкінці травня повсюдно, а найпоширеніша в садах Дніпропетровської, Донецької, Київської, Закарпатської, Запорізької і Харківської областей. На листках з'являються спочатку жовтуваті, а потім яскраво-оранжеві або червоні подушкоподібні плями. На опалому листі плями темніють. Все це негативно впливає на загальний стан рослин, їх продуктивність і зимостійкість.

**Клястероспоріоз** — дуже поширена хвороба, що уражає **абрикос** і **персик**, трохи менше — **сливу**, **вишню**, **черешню** та інші кісточкові культури. За цьогорічної вегетації розвиток клястероспоріозу спостерігається повсюдно в зонах їх вирощування. На



листя з'являються спочатку дрібні, червонуваті плями, що з часом стають жовто-бурими з світлою серединкою і розмитою малиною облямівкою по краях. Через 10–12 днів після появи плям некротизовані уражені ділянки випадають і листок стає дірчастим. За ураження пагонів на корі утворюються невеликі червонуваті плями з темною облямівкою і світлою серединою, що збільшуються в розмірах, западають і розтріскуються. У місцях розтріскування кори утворюються виразки, які часто зарубцьовуються. Уражені квітки і зав'язь буріють і опадають. За сильного ураження клястероспоріозом спостерігається передчасний масовий листопад. Але найнебезпечніше ураження пагонів і гілок, хронічний перебіг якого часто зумовлює загибель рослин. Тому дуже важливо дотримуватись рекомендованих заходів і вчасно застосовувати засоби захисту, що сприятимуть обмеженню по-

ширення та розвитку хвороби. Наведимо основні елементи системи захисту зерняткових і кісточкових насаджень після цвітіння, рекомендовані фахівцями Інститутів садівництва та зрощуваного садівництва УААН.

Захистом садових насаджень за їх вегетації передбачено застосування хімічних засобів захисту. Більшість із них дорогі та екологічно небезпечні. Тому перед використанням їх слід упевнитися в доцільності захисних робіт. Для цього чинними науково обґрунтованими системами передбачається обов'язкове обстеження насаджень для встановлення критичної чисельності фітофагів, за якої витрати на застосування інсектицидів чи фунгіцидів компенсуються збереженою продукцією. Обстеження ці здійснюються за спеціальними методиками, якими володіють спеціалісти державної інспекції захисту рослин, які обов'язково нададуть вам відповідну допомогу.

УДК 635.64:632.9:631.544

## ХВОРОБИ В'ЯНЕННЯ ТОМАТА: СИМПТОМИ ТА ДІАГНОСТИКА

**Вступ.** Виробництво овочів у захищеному ґрунті, будучи інтенсивною галуззю сільського господарства, потребує від рослини реалізації максимальної продуктивності. Разом із тим концентрація та інтенсифікація виробництва створюють сприятливі умови для розвитку хвороб. Численні хвороби, серед яких слід особливо виділити в'янення томату, часто роблять проблематичним одержання запланованого

**О.М. АЗАРКОВ**  
молодший науковий співробітник  
Інститут овочівництва  
і багтанництва УААН

врожаю [1]. Ця хвороба має також серйозне економічне значення і для України. Так, у середньому за 2003–2007 рр. в умовах Харківської області ураженість томата сягала

37%. При цьому в деяких теплицях рослини культури цілком гинули ще до початку збирання врожаю.

Вихід з цієї ситуації — в розробці та застосуванні системи інтегрованого захисту рослин, одним з елементів якої є підвищення ефективності природних механізмів регуляції чисельності патогенів за допомогою біологічного методу та вирощування стійких сортів [3].

Ефективність заходів захисту



овочевих культур захищеного ґрунту від хвороб завжди мала велике практичне значення. При цьому максимально точна ідентифікація шкідливого організму (*мета досліджень*), детальне знання його біології, добір найефективніших засобів, доцільність і правильність їх застосування є запорукою успішної роботи фахівця із захисту рослин.

**Методика досліджень.** Систематичні візуальні дослідження, добори ізолятів різних форм прояву в'янення були здійснені під час маршрутних обстежень агроценозів томата в умовах захищеного ґрунту Північно-східного Лісостепу (теплиці з плівковим накриттям та скляні теплиці Інституту овочівництва і баштанництва УААН), ідентифікація збудників – за спеціалізованими визначниками [2, 5, 8] та методиками [4].

**Результати досліджень.** Типові симптоми прояву в'янення на рослинах томата в умовах захищеного ґрунту загалом мали прояв у вигляді характерної втрати листками та пагонами тургору. Це явище зазвичай було характерним для верхніх ярусів із поступовим поширенням його по всій рослині. У зараженої рослини колір листків змінювався від блідо-зеленого до жовтуватого, а жилки світлішали. На цьому етапі ранню діагностику хвороб в'янення можна здійснити при поперечному зрізі стебла за добре помітним потемнінням судин у вигляді кільця, штрихів або плям, що є наслідком ураження коріння і судинної системи.

На наступному етапі розвитку хвороби вдень на рослинах виявляли слабке в'янення верхівки. Тургор рослини відновлювався лише після поливу або вночі. Подальший

розвиток хвороби призводив до постійного дефіциту води в рослині, що проявлялося в поступовій деформації черешків і сильному скручуванні листкових пластинок. У цей час на поперечному зрізі стебел уражених рослин візуально діагностувалося характерне побуріння кілець судин. Як правило, зміни в забарвленні судинної системи помічали не вздовж усього стебла, а частіше на відстані 20–30 см від ґрунту та у місцях прикріплення листкових пластинок до стебла.

Наступною стадією хвороби було поширення симптомів в'янення по всій рослині. На цій стадії рослина починала відставати у рості, змінювати забарвлення. В одних випадках вона, в'янувши, залишалася зеленою, в інших набувала хлоротичності та жовтіла. При дуже сильному ураженні всихали спочатку листки верхнього ярусу, надалі – вся рослина цілком. На рослинах, що гинули, спостерігали некроз кореневої шийки, крайнім проявом якого було утворення перетяжок на стеблі (за типом чорної ніжки).

Всі описані патологічні зміни в рослині регулювалися швидкістю фізіологічної втрати води внаслідок ураження провідної системи рослини збудниками в'янення різного походження та силою фітотоксичного впливу на неї комплексу специфічних і неспецифічних токсинів [6, 7, 9]. Рослини томата з симптомами в'янення, як правило, були носіями інфекції грибного (81%) і значно менше бактеріального (19%) походження. Недобір урожаю при значному ураженні рослин може становити понад 90%, при слабкому – на рівні 20–25%.

Інтенсивність і шкодочинність

розвитку хвороб в'янення томата також залежала від фази органогенезу рослин. За роками досліджень перші симптоми в'янення на рослинах томата спостерігали як на ранніх фазах органогенезу (фаза 2–3-х справжніх листків), так і на пізніших (фази цвітіння, плодоутворення). Найчастіше рослини проявляли ознаки в'янення під час фаз плодоутворення і досягання плодів. Так, у рослин, що мали типові симптоми в'янення (не вірусного походження) ідентифіковано: 1) гриби роду *Fusarium*; 2) гриби роду *Verticillium*; 3) бактерії (*Clavibacter*, *Pseudomonas*).

При зараженні сіянців та розсади томата збудниками фузаріозного в'янення вони відставали в рості, а їх сім'ядолі та старіші листки жовтіли і в'янули. При сильному ураженні рослини гинули цілком. На більш дорослих рослинах перші симптоми хвороби проявлялися у пожовтінні старих листків нижнього ярусу. Часто спостерігалось пожовтіння листочків з одного боку складного листка або всіх листів з одного боку пагона. Уражені листки в'янули і відмирили, але не опали. Заражені рослини в сонячні дні проявляли денне в'янення і часто відставали в рості. При зрізуванні стебла по діагоналі чи при відриванні бічних пагонів від головного стебла чітко видно характерну зміну кольору провідних тканин судинної системи із зеленого на темно-бурий. Зміна кольору судинної системи при цьому спостерігалась по всій довжині рослини. Хвороба швидко розвивається за високих температур ґрунту (28°C) (рис. 1).

При ураженні томата вертицильозним в'яненням спочатку спо-



**Рис. 1.** Типові симптоми жовтого в'янення на рослинах томата, спричинювані грибами роду *Fusarium*



**Рис. 2.** Типові симптоми зеленого в'янення на рослинах томата, спричинювані грибами роду *Verticillium*

стерігається в'янення старіших листів, що починалося з країв листочків складного листка і поступово перетворювалося на V-подібну уражену ділянку. Хворі рослини відставали у рості, а листки їх ставали світло-зеленими (хлоротичними) і засихали. Вони не реагували на добрива і поливи, а в сонячні дні проявляли денне зів'янення. На поперечному зрізі головного стебла на рівні кореневої шийки чітко видно зміну кольору судинної системи із зеленого на світло-бурий. Розвитку хвороби сприяє помірна температура в межах 21–25°C (рис. 2).

На відміну від фузаріозного та вертицильозного в'янення, уражені бактеріальним в'яненням рослини томата в'яли поступово, іноді – впродовж 1–2-х місяців. При інфікуванні рослини через насіння або ґрунт біля основи ураженого черешка згодом з'являлося потемніння кілець судин, що спостерігається і в стеблах рослин. Внутрішні ураження стебла проявляються в зміні кольору провідної тканини на жовтий або світло-коричневий. Крім того, серцевина часто набувала жовтого забарвлення, ставала порошистою і порожньою. При натисканні на уражене стебло з місця, де було зроблено зріз, може з'явитися жовтий бактеріальний слиз. При ураженні бактерією *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* на стеблі утворювались білі невеликі виразки, при ураженні *Pseudomonas corrugata* – буріла і руйнувалася значна частина серцевини (рис. 3). Розвитку хвороби сприяли помірні температури (18–24°C) і відносна во-

логість повітря понад 80%. Оптимальна для росту рослин вологість ґрунту, слабе освітлення і високий вміст живильних речовин, особливо азоту, також сприяв швидкому поширенню хвороби.

Для остаточної діагностики родової та видової належності збудників із застосуванням методу чистих культур [4] нами здійснено мікробіологічні аналізи тканин коренів, стебел, листків і пагонів рослини томата, зовнішні симптоми в'янення яких підпадали під вищенаведений опис.

Порівняння візуальних ознак – змін забарвлення зовнішньої та внутрішньої структур уражених органів рослин та їх судин, а також виділені з них мікроорганізми та їх подальша ідентифікація дали змогу виявити чітку залежність прояву симптомів ураження рослин томата хворобами в'янення від таксономічного положення патогенів, що їх викликали.

На основі візуальних ознак хвороб в'янення, а також мікробіологічних аналізів складено спрощений ключ визначення збудників за системою, характерною для визначників. У цьому ключі за умови, що зміст пункту не суперечить візуальним ознакам хвороби, які спостерігає агроном, необхідно перейти до наступного пункту і так послідовно, доки хвороба не буде визначеною. Якщо зміст пункту не збігається з описом ознак хвороби, необхідно перейти до пункту – антитези, номер якої наведено в дужках:

1. Рослина в'яне, колір судин змінюється .....(8)
2. Рослина гине протягом 2–3-х

- тижнів. Листки деформуються, скручуються та відмирають, але не опадають.....3 (4)
3. Листки жовтіють. Судини ураженої рослини темно-бурі. Зміна кольору судинної системи – по всій довжині рослини. Температура – 26–28°C.....*Fusarium* (4)
4. Листки світло-зелені (хлоротичні). Судини ураженої рослини світло-бурі. Зміна кольору судинної системи – на рівні кореневої шийки. Температура 21–25°C.....*Verticillium* (5)
5. Рослина гине протягом 1–2-х місяців. Навколо уражених судин тканина жовтого або бурого кольору..... 6 (7)
6. На стеблах бурі плями різного розміру, значна частина серцевини бура та зруйнована.....*Pseudomonas* (7)
7. На уражених частинах стебла невеликі білі виразки.....*Clavibacter* (1)
8. В'янення вірусного походження.....1.

Досвід роботи з цією групою патогенів дав нам змогу визначити регіональний склад збудників хвороб в'янення, а накопичені дані про симптоми ураження рослин томата – певною мірою спростити їх ідентифікацію у виробництві.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Амини Д, Монахос Г.Ф. Изучение устойчивости селекционных линий томата к фузариозному увяданию // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2005. – N 1. – С. 80–87.
2. Билай В.И. Фузариоз. – К.: Наукова думка, 1977. – 441 с.
3. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів / За ред. Г.І. Ярового. – Харків: Плейда. – 2006. – 328 с.
4. Методи експериментальної мікології / Под ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1973. – 239 с.
5. Підопличко Н.М. Гриби – паразити культурних рослин. – К.: Наукова думка, 1977. – Т.2. – 299 с.
6. Пискун С.Г. Полиморфизм возбудителя фузариозного увядання и разработка метода выделения устойчивых к патогену форм томата: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Минск, 2003. – 21 с.
7. Allen G. Xue, Keh Ming Ho, Gail Butler, Bernard J. Vigier, and Carolyn Babcock. Pathogenicity of *Fusarium* species causing head blight in barley // Phytoprotection. 2006. – №87 (2). – P. 55–61.
8. Booth C. (Ed.). The Genus *Fusarium*. – Messiaen&Cassini, 1971. – 155 p.
9. Ricardo Ceballos, Graciela Palma, Fernando Perich, Fernando Pardo, and Andrés Quiroz. Influence of MCPA on *Fusarium oxysporum* root rot and red clover growth under controlled greenhouse conditions // Phytoprotection. – 2006. – №87 (1). – P. 9–15.



Рис 3. Типові симптоми комбінованого ураження рослин томата, спричинявані бактеріями родів *Clavibacter* та *Pseudomonas*