

ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН



МІЖВІДОМЧИЙ
ТЕМАТИЧНИЙ
НАУКОВИЙ
ЗБІРНИК

58

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАХИСТУ РОСЛИН

ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

МІЖВІДОМЧИЙ
ТЕМАТИЧНИЙ
НАУКОВИЙ
ЗБІРНИК

Заснований у 1964 р.

Випуск

58

КИЇВ 2012

Викладено матеріали наукових досліджень із захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів.

Для наукових працівників, викладачів і студентів вищих аграрних закладів освіти, аспірантів, спеціалістів сільського господарства.

Редакційна колегія: О.І. Борзих (головний редактор), С.В. Ретьман (заступник головного редактора), О.Г. Власова (відповідальний секретар), Є.М. Білецький, Л.І. Бублик, О.О. Іващенко, М.М. Кирик, Ю.Г. Красиловець, М.С. Корнійчук, М.В. Круть, М.П. Лісовий, В.Я. Мар'юшкіна, А.К. Нурмухаммедов, Л.А. Пилипенко, Й.Т. Покозій, М.П. Секун, Д.Д. Сігарьова, О.О. Созінов, С.О. Трибель, В.П. Федоренко, А.В. Цилюрик, В.М. Чайка, А.М. Черній, Ю.П. Яновський.

Збірник є науковим фаховим виданням: біологічні, сільськогосподарські науки (агрономія) 08.07.2009 р. — затверджено постановою Президії ВАК України №1—05/3 від 08.07.2009 року.

*Рекомендовано Вченою радою
Інституту захисту рослин НААН*

Адреса редакційної колегії:

03022, м. Київ-22,
вул. Васильківська, 33,
Інститут захисту рослин Національної
академії аграрних наук України;
тел.: (044) 257-11-24,
факс: (044) 257-21-85,
E-mail: plant_prot@ukr.net
www.ipp.gov.ua

Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58.
УДК 632.913

О.І. БОРЗИХ, почесний академік НААН,
кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

ФІТОСАНІТАРНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ

Постійно відбуваються тисячі інвазій (природних і антропогенних) шкідливих організмів на територію країни. При цьому сотні видів акліматизуються, десятки стають економічно важливими і лише деякі мають статус карантинних і представляють найбільшу загрозу для нашої держави. Захищати країну від інвазійних організмів покликана фітосанітарна служба, яка повинна контролювати експортні, імпорتنі та транзитні об'єкти в пунктах пропуску на державному кордоні та в середині країни.

інвазії, карантинні організми, фітосанітарний контроль, проникнення, поширення

В умовах сьогодення заходи фітосанітарного контролю мають відігравати важливу роль в регулюванні не лише міжнародної торгівлі, але й економічної безпеки країни. У світовій практиці відомі приклади великих втрат від проникнення на територію держав і поширення небезпечних карантинних шкідливих організмів. Розширення торговельних відносин з багатьма країнами світу істотно збільшує небезпеку завезення з підкарантинною продукцією відсутніх на території нашої країни карантинних об'єктів.

Завезені види шкідників, хвороб, бур'янів часто знаходять в іншій країні більш сприятливі умови для свого розмноження та поширення ніж на своїй батьківщині.

Експортно-імпорتنі операції України щороку зростають, адже

цьому сприяє і вигідне географічно-транспортне розташування України, яка знаходиться на перетині важливих міжнародних повітряних, водних та сухопутних шляхів. Все більше завозиться в Україну екзотичних фруктів, овочів, квітково-декоративних, лісових та інших культур. Незважаючи на позитивні сторони розвитку торговельних відносин між країнами, на жаль, є й негативні тому наслідки. Так, з країн Північної, Центральної, Південної Америки, Азії а також Австралії на європейський континент разом з рослинами заносяться й шкідливі організми, багато з яких поступово акліматизуються і з часом починають завдавати значної шкоди природним екосистемам країни.

Найнебезпечніші види комах, кліщів, хвороб рослин, занесення яких або самостійне проникнення ймовірне, включені до національного „Переліку регульованих шкідливих організмів”. Такий „Перелік...” по суті є законом, відповідно до якого здійснюється вся діяльність національної служби з карантину рослин. Враховуючи, що в **Списку А 1 Карантинні організми, відсутні в Україні** — 91 вид комах, 67 збудників грибних, бактеріальних, вірусних, нематодних хвороб, 17 видів бур'янів, залишається висока ймовірність загрози сільському господарству і економіці країни у випадку занесення хоч одного із них. Отже для шкідливих комах та хвороб рослин не існує видимих кордонів, тому контроль за ними покладено на фітосанітарну службу України.

Скоротити потік інвазій інколи не вдається із-за певного ряду обставин, оскільки інвазійні потоки мають різну направленість. Серед чужоземних видів, що проникли на територію України, є представники: північноамериканської фауни — картопляний колорадський жук, американський білий метелик, квітковий каліфорнійський трипс; азійського походження — східна плодожерка, каліфорнійська щитівка і багато шкідників субтропічних культур; південно- і центральноамериканського походження — картопляна та томатна молі. Всі ці та інші види, які були випадково завезені на територію України, є небезпечними.

Інтенсивність інвазій залежить від ступеня міжнародної інтеграції в усіх її проявах: торговельні, туристичні та інші міждержавні зв'язки. Із країни в країну, з одного континенту на інший комахи переносяться з різними товарами, продуктами харчування, транспортними засобами. На прикладах фітофторозу, філоксери, каліфорнійської щитівки відомо, що ніякі бар'єри, ніякі законодавчі акти не можуть зупинити цей процес [1].

В різних регіонах світу проблемам інвазій приділяється велика увага. Під егідою ряду авторитетних міжнародних організацій (включаючи CABI, IUCN, UNEP) здійснюється глобальна програма щодо інвазійних видів (Global Invasive Species Programme).

Основне завдання фітосанітарної служби полягає в забезпеченні ряду аспектів біологічної, харчової, продовольчої безпеки нашої держави.

Достовірна діагностика виявлених комах, кліщів, нематод дає змогу визначити ступінь їх загрози рослинництву України. Недопущення їх інвазії є одним із головних завдань національної служби з карантину рослин. Варто зазначити, що скоротити потік занесення шкідливих карантинних організмів можливо лише у випадку аналізу фітосанітарного стану країн з яких планується завезення продукції.

Вченими Інституту захисту рослин НААН (відділ карантину рослин) проаналізовано інформаційні повідомлення ЄОКЗР (2008—2010 рр.), в яких наводиться кількість випадків виявлення небезпечних шкідливих організмів на різних рослинах, що надходять на європейський континент з усіх країн світу. Фітосанітарний стан більшості країн експортерів продукції за даними науковців Інституту захисту рослин та фітосанітарної служби складний і має тенденцію до погіршення.

Якщо проаналізувати — з яких регіонів надходить найбільш заселена / заражена шкідливими організмами рослинницька продукція, то в більшості випадків ними є країни Азії, Африки, при цьому до країн з найвищим фітосанітарним ризиком належать Таїланд, Єгипет, Індія, Ізраїль, Зімбабве, Домініканська Республіка, Кенія та Китай. Найчастіше виявляють шкідливі організми на овочах, зрізаних квітах та садивному матеріалі. Особливу небезпеку для погіршення фітосанітарного стану представляє садивний матеріал, ринок якого за останні роки істотно збільшився, адже саме цей шлях поширення становить найбільшу небезпеку [2].

Імпорт рослинної продукції несе свої ризики: лише у випадку занесення на територію Росії капрового жука країна, за оцінкою експертів, може втратити понад шість мільярдів доларів [3].

У багатьох країнах — торговельних партнерах України — широко поширені небезпечні шкідливі організми, які мають карантинне значення для України, це: тютюнова білокрилка, середземноморська плодова муха, західний квітковий трипс, капровий жук, західний кукурудзяний жук, південноамериканська томатна міль, картопляна міль, бактеріальний опік плодівих, біла іржа хризантем, золотиста картопляна нематода, амброзія, гірчак рожевий, паслін колючий та інші.

Останніми роками спостерігається масове розселення північноамериканського шкідника томатної молі (*Tuta absoluta* M.) країнами Європейського регіону та Африки, темпи якого вражають. Вперше томатну міль виявили у 2006 році в Іспанії, пізніше вона поширилась у Франції, Італії, Алжирі, Марокко, Нідерландах, Албанії, Великобританії, Болгарії, Німеччині, Ізраїлі, Угорщині, Косово, Україні. Аналіз

фітосанітарного ризику показує, що за умов проникнення на територію України томатна міль може акліматизуватися на півдні України і в АР Крим, тоді як в закритому ґрунті шкідник зможе виживати та шкодити на всій території країни [2].

Одним із найнебезпечніших шкідників для рослин є також тютюнова білокрилка (*Bemisia tabaci* Gen.), яка за останні 20 років стрімко розповсюдилася по всіх континентах світу, але в Україні вважається поки що відсутньою, та належить до списку А1 (відсутні в Україні) національного «Переліку...». В країнах розповсюдження шкідника встановлено, що він не тільки шкідливий, як сисна комаха, але є переносником понад 111-ти небезпечних вірусних хвороб рослин. В нових зонах розповсюдження він завдає більш значних збитків урожаю ніж в зоні його походження (Індія) — від 20 до 100%, а плодючість більша у 2—3 рази [1, 2]. В умовах України цей шкідник може бути небезпечним в закритому ґрунті повсюдно, а у відкритому — на півдні України.

Встановлено, що боротьба з цим шкідником складна у зв'язку з тим, що він є широким поліфагом, стійкий до пестицидів, а біологічний метод майже неефективний [1, 4].

Розповсюджується тютюнова білокрилка як природним шляхом (перенесення вітром на великі відстані), так і шляхом завезення із садивним матеріалом та зрізами квітів на всіх стадіях його розвитку. Особливо небезпечне завезення таких квіткових рослин, як пуансетія, гербера, глоксинія, гібіскус, айстра, сальвія, троянди, золотарник, хризантеми.

Для нашої країни небезпеку представляє вірулентна раса Ug 99 стеблової іржі пшениці *Puccinia graminis f. sp. tritici*. Вперше дана раса була зафіксована в Уганді у 1998 р., а потім вона поширилась у Східній Африці, Ємені, Судані, Ірані. Серйозну загрозу розповсюдження раси Ug 99 представляє для країн Північної Африки, Середнього Сходу, Азії, Росії та України. Оскільки це облігатний патоген, який легко розповсюджується повітряним шляхом, то ймовірність його проникнення надзвичайно висока.

Про потенційну небезпеку для рослин в регіоні ЄОКЗР — вогнівки томатів *Neoleucinodes elegantalis*, трача в'язу *Aproceros leucopoda*, бактерії *Acidovorax avenae subsp.citrulli*, яка викликає плямистість баштанних культур, — наголошувалось 24—26 січня 2012 року в Парижі (Франція) на XXI засіданні експертної групи ЄОКЗР з розробки аналізу фітосанітарного ризику. Вперше східноазіатський в'язевий трач *Aproceros leucopoda Takeuchi* був виявлений в Угорщині, Польщі, у 2005 р. — Румунії, а в 2006 — в Україні, у східній частині Луганської області.

2010 року на Кубані (Росія) локальне масове розмноження трача

фіксувалось переважно в лісосмугах. В першій декаді липня спостерігали сильну й суцільну дефоліацію в'яза впродовж десятків кілометрів.

В європейських країнах трач розвивається в 4-х генераціях, плодючість самиць досягає 50 яєць. Літ імаго починається в I декаді травня і до закінчення вересня, в деревостоях можна зустріти всі стадії трача [6].

За кількістю виявлень карантинних шкідників і хвороб найбільший ризик для України представляє продукція, що надходить з Туреччини. Щодо виявлення насіння карантинних бур'янів, то тут зберігається «пріоритет» країн СНД — Молдови та Російської Федерації.

Незаперечним є той факт, що Україна поступово з країни-імпортера перетворюється на країну-експортера. Лише впродовж кількох останніх років обсяги експорту об'єктів регулювання збільшилися майже в 4 рази. Серед великої різноманітності експортних вантажів рослинного походження головне місце займають: продовольче і фуражне зерно, садивний матеріал плодових і квітково-декоративних культур, свіжі овочі, фрукти, деревина та вироби з неї. Отже, зростає і відповідальність служби за виконання вимог щодо сертифікації об'єктів регулювання при експорті, зокрема, це — інформація стосовно фітосанітарного стану території України, оцінка фітосанітарного стану рослинної продукції відповідно до міжнародних стандартів з фітосанітарних заходів, а також виконання фітосанітарних вимог країн-імпортерів.

З метою збереження власного сільськогосподарського потенціалу державна фітосанітарна служба контролює питання, пов'язані з роботою сільськогосподарських підприємств й імпортом до України сільськогосподарської продукції з інших країн.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Масляков В.Ю., Ижевский С.С.* Инвазии растительных насекомых в Европейскую часть / *Масляков В.Ю., Ижевский С.С.* — М. — 2011. — 272 с.

2. *Пилипенко Л.А.* Сучасні фітосанітарні ризики / *Л.А. Пилипенко* // *Карантин і захист рослин.* — 2011. — №6. — С. 1—4.

3. *Вредные организмы, имеющие карантинное фитосанитарное значение для Российской Федерации: справочник* / под ред. *С.А. Данкверта, М.И. Маслова, У.Ш. Магомедова, Я.Б. Мордковича.* — Воронеж: Научная книга, 2009. — 449 с.

4. *Кудіна Ж.Д.* Карантинні білокрилки, моніторинг в Україні та діагностування / *Ж.Д. Кудіна* // *Карантин і захист рослин.* — 2008. — №10. — С. 23—24.

5. *Аналіз фітосанітарного ризику регульованих шкідливих організмів, відсутніх в Україні* / *Пилипенко Л.А., Кудіна Ж.Д., Мар'юшкіна В.Я., Устінова А.Ф., Сикало О.О., Філатова Н.К., Дем'янець Н.А., Ярошенко Л.М.* — К.: Колообіг, 2012. — 56 с.

6. *Ильмовый* пилильщик в европейской части России / В.И. Шуров, Ю.И. Гниненко, Н.А. Ленгесова, М.Ю. Гниненко // Защита и карантин растений. — 2012. — №2. — С. 37—38.

Борzych А.И. Фитосанитарная безопасность Украины

Постоянно происходят тысячи инвазий (естественных и антропогенных) вредоносных организмов на территорию страны. При этом сотни видов акклиматизируются, десятки становятся экономически важными и лишь немногие имеют статус карантинных и представляют наибольшую угрозу для нашего государства. Защищать страну от инвазионных организмов призвана фитосанитарная служба, которая должна контролировать экспортные, импортные и транзитные объекты в пунктах пропуска на государственной границе и внутри страны.

Borzykh A.I. Phytosanitary security of Ukraine

Continually occur thousands of invasions (natural and anthropogenic) harmful organisms into the territory of the country. The naturalize tens of hundreds of species are economically important and very few have the status of quarantine and pose the greatest threat to our nation. To protect a country from the invasion organisms of nризвага фитосанитарная service that must control export, imported and transit objects in the points of admission on a state boundary and up country.

О.Г. АФАНАСЬЄВА, старший науковий співробітник
І.А. БОЙКО, науковий співробітник
З.М. ДОВГАЛЬ, старший науковий співробітник
Л.М. ГОЛОСНА, старший науковий співробітник, кандидат
сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

ДЖЕРЕЛА СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ДО ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ГРИБНИХ ХВОРОБ

*Проведено пошук джерел стійкості до основних збудників грибних хвороб: *Puccinia recondita f. sp. tritici* Rob. et Desm., *Blumeria graminis DC Speer f. sp. tritici* E.M. Marchal, *Septoria tritici* Rob. et Desm., *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton. із використанням штучного комплексного інфекційного фону. В результаті польових оцінок колекції сортозразків різного еколого-географічного походження виділено 23 сортозразки, що характеризуються груповою стійкістю до 2—4 збудників хвороб і є перспективними джерелами стійкості для селекції на стійкість.*

пшениця озима, групова стійкість, бура іржа, борошніста роса, септоріоз, церкоспорельозна прикоренева гниль

Детальне та систематичне вивчення світових рослинних ресурсів у відношенні до основних хвороб має бути покладене в основу селекції на імунітет. Стійкі сорти мають стати провідною ланкою в системі захисту рослин від хвороб [1].

Пошуку джерел з груповою стійкістю пшениці озимої до хвороб присвячено значну кількість наукових досліджень в різних країнах світу. В США, Канаді, Болгарії, Мексиці, Індії, Німеччині, де давно ведеться селекція на імунітет, виділено багато цінних за стійкістю сортозразків, однак в інших зонах вирощування вони іноді уражувались хворобами. Це пов'язано як з особливостями вірулентності місцевих популяцій патогенів, так і з тим, що оцінка сортів, особливо в більш ранніх роботах, проводилась без створення штучних інфекційних фонів [2].

В Росії Єрохіною С.А. проведено узагальнення досліджень наукових установ, які вивчали імунологічну характеристику сортів озимої та ярої пшениці. Виділено 17 сортових комплексів, які включали стійкість від 2-х до 5-ти хвороб одночасно. Стійкими проти збудників бурої іржі та борошністої роси виявились такі сорти озимої пшениці: Миронівська 25, Московська 642, Донська безоста, Ювілейна 75, Ніка Кубані, Горлиця, Ехо, Комсомольська 35 та інші [3].

Виділено 10 сортів із комплексною стійкістю проти трьох-чотирьох хвороб, шість із них з високою якістю зерна. Серед них Еритроспермум 583-83 (НДІСГЦРНЗ) стійкий проти двох видів іржі та твердої сажки, Русалка із Болгарії — проти борошнистої роси, бурої іржі та твердої сажки, Масив та 193-26 із Болгарії — проти двох видів іржі та твердої сажки, Еритроспермум 585-83 — проти бурої іржі і двох видів сажки [4].

В Середньому Поволжі на фоні ураження сприйнятливих сортів до 100% в період колосіння — молочної стиглості зерна, стійкість до збудника бурої іржі проявили зразки із США — Osage, Flex, Kirwin. Слабо уражувались Wings, TAM 106, Co725055, Co 725061, Co 725082 (США), Партизанка (Югославія), Огоста (Болгарія), а також російські сорти Северокубанка, Донська безоста, Лан, Криниця, Мільтурум 253 Н63, Єршовська 8, Альбатрос одеський, Феррогінеум 220/85, Лютесценс 650 К 85, Ювілейна 75, Колос Дона. Американські зразки Co 725055, Co 725061, Flex і Wings характеризувались комплексною стійкістю до бурої іржі та борошнистої роси.

Мощний І.І. та ін. на основі гібридів, створених за допомогою пшенично-житніх та пшенично-єлімусних амфіплоїдів з твердою та м'якою пшеницею, отримали гомозиготні лінії з груповою стійкістю проти збудників бурої листкової іржі, борошнистої роси та септоріозу [5].

В умовах Полтавської області за період з 1997 по 2000 рр. комплексну стійкість до бурої іржі та борошнистої роси мали зразки: Миронівська 33, Миронівська 34, Миронівська 63, Київська 6, Одеська 132, Сирена одеська, Одеська 160, Мрія одеська, Ніконія, Поліська 195, Находка 4, Донецька 89, Херсонська 87 (Україна), Гармонія (Білорусь), Докучаевская юбилейная, Смуглянка, Донская юбилейная, Зерноградка 9, Немчиновская 95, Зимдар 4, Фактор, Мірич, Победа 50 (Росія), Hdm 11926/85, Greif, Pegassos, Renan, Ohio (Німеччина), Pacer, Colt, Clara — Fay, Arapohol, TAM-105, TAM-108, Rowhide, OK 92 G 202, Teewon, OK 92 G 205, KS 93 U 62, KS 92 GRS 22 (США), Barbara (Словаччина), SWM 17834-, SWM 834074-(Мексика), F308022 (Румунія), Alla, Aristokrat, Beauford, Caprimus, Flame, Ostara, Hunter (Великобританія), S 96-4 (Канада), KS 93 U 76 [6].

Бабаянц О.В. та Палясний В.А. зазначають, що в Селекційно-генетичному інституті в результаті міжвидової гібридизації і послідовних багаторазових відборів створені лінії з високою груповою стійкістю до видів іржі, борошнистої роси, сажки, септоріозу та фузаріозу. Стійкість ліній контролюється високоефективними інтрогресивними генами, одержаними від *Aegilops cylindrica* та *Triticum erebuni* [7].

Іншими дослідниками було вивчено стійкість біля 600 зразків пшениці і виявлено сорти з груповою стійкістю до основних хвороб. Сорти Харківська 12, Ізмурдная, Лютесценс 1449, Еритроспермум 17430, Sp-5679, Aricoslas-83, MN-7444, HW-741, K-47875 були стійкими до збудників борошнистої роси та бурої іржі; Еритроспермум 223

та Харківська 18 — до збудників борошнистої роси та летючої сажки; Stoo, Era, St-9878, HE-325, Mysket — до збудників борошнистої роси, бурої іржі та летючої сажки [8].

Для наукового обґрунтування використання генофонду пшениці в селекції необхідно мати імунологічну характеристику батьківських компонентів до збудників. В селекційній практиці апробуються різні програми створення сортів з горизонтальною стійкістю, або таких, які сумішають горизонтальну і вертикальну стійкість. При будь-якому підході важливо намагатись створювати такий взаємозв'язок між жителем і паразитом, який дозволяв би їм тривалий час забезпечувати співіснування, що не завдає значних втрат урожаю. Для цього необхідне генетичне різноманіття рослин, яке своїм імунологічним тиском підтримувало поліморфізм ознаки патогенності природних популяцій паразита. В такому випадку зменшується можливість розповсюдження та накопичення вірулентних рас, що впливає на тривалість збереження у рослин стійкості до хвороби [9].

Таким чином, питання пошуку джерел стійкості озимої пшениці до основних збудників хвороб є актуальним на сучасному етапі.

Метою наших досліджень було провести оцінку стійкості колекційного матеріалу із використанням штучного комплексного інфекційного фону збудників бурої іржі, септоріозу, церкоспорельозу на провокаційному фоні збудника борошнистої роси та відібрати стійкі форми пшениці озимої.

Методики проведення досліджень. Дослідження проводили на дослідних ділянках Інституту захисту рослин НААН України — дослідне господарство Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ (Київська обл., Васильківський район, с. Глеваха).

Оцінку стійкості рослин пшениці озимої проводили на штучному комплексному інфекційному фоні. Для цього формували синтетичну популяцію патогенів на основі щорічних обстежень посівів озимої пшениці в різних регіонах України та даних про расовий склад збудників борошнистої роси, бурої іржі (були надані н.с. Соколовською М.П.), септоріозу, а також інформації про внутрішню популяційну структуру збудника церкоспорельозної прикореневої гнилі.

Зараження пшениці озимої збудником церкоспорельозу проводили у періоди осіннього кушення (24—25 етапи за шкалою Задокса) [10] та весняного відновлення вегетації (26—29 етапи за шкалою Задокса). Інфекційне навантаження складало 100 мл/м² при концентрації 20—25 пропагул гриба у полі зору малого збільшення мікроскопу. Для інокуляції використовували чисті культури високо- та середньопатогенних ізолятів збудника, вирощених на рідкому картопляно-глюкозному середовищі.

Інокулювання рослин пшениці озимої збудником бурої іржі проводили у фазу виходу в трубку (36—39 етапи за шкалою Задокса), ви-

трата суспензії складала 100 мл/м², концентрація 10—20 спор у полі зору малого збільшення мікроскопу. Для інокуляції використовували високо- та середньовірулентні раси збудника *P. recondita*. Через 10—15 днів, у фазу початку колосіння (49—51 етапи за шкалою Задокса) при температурі повітря 20—25°C за наявності краплинної вологи проводили зараження збудником септоріозу. Для отримання інфекційного матеріалу використовували високопатогенні і середньопатогенні ізоляти збудника *S. tritici*, які потім змішували разом для приготування робочої суспензії. Інфекційне навантаження становило 250 мл/м² при концентрації 10—20 спор у полі зору малого збільшення мікроскопу.

Для провокаційного фону збудника борошністої роси, як накопичувачів інфекції, використовували сприйнятливі сорти-заражувачі: Еритроспермум 15, Хуньдань (Китай).

Стійкість колекції пшениці озимої до листових збудників хвороб оцінювали за 9-бальною імунологічною шкалою, прийнятою в країнах РЕВ [11] в період максимального розвитку хвороби. Обліки ураження рослин пшениці озимої прикореневою церкоспорельозною гниллю проводили за методикою Коршунової А.Ф. у фазу молочно-воскової стиглості [12]. Для визначення розвитку хвороби використовували формулу:

$$R = [\sum (a_n \times b_n) 100] : NK,$$

де R — розвиток хвороби, %;

$\sum (a_n \times b_n)$ — сума добутків кількості рослин на відповідний бал ураження;

N — загальна кількість облікованих рослин;

K — вищий бал шкали обліку [11].

Результати досліджень. Протягом 2008—2011 рр. в колекційному розсаднику, за ступенем стійкості до основних збудників хвороб, було досліджено 114 сортозразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Колекція була надана Національним центром генетичних ресурсів рослин України. У зв'язку з несприйнятливими умовами зимівлі багато сортозразків вимерзло. Тому подальші дослідження стійкості цього ж матеріалу було продовжено в наступному 2011 році.

Надана колекція була представлена сортозразками з усього світу. Більша її частина мала українське походження — 57 сортозразків, 11 — зі США, 9 — з Росії; усі інші країни (Австрія, Румунія, Канада, Польща, Казахстан, Узбекистан, Франція, Німеччина) були представлені кількома сортозразками.

Високу стійкість до збудника борошністої роси виявили 52 сортозразки, до бурої іржі — 27, до септоріозу — 6 та до церкоспорельозу — 11.

Нами було відібрано 23 сортозразки (табл.), що характеризувалися стійкістю до кількох збудників хвороб одночасно. Так, 12 сортозразків:

Характеристика сортотразків пшениці озимої за стійкістю до групи збудників хвороб (Київська обл., с. Глеваха, 2008—2011 рр.)

№ п/п	Назви сортотразків	Країна походження	Тип імунологічної реакції, бал (2008/2009, 2011 рр.)						Церкоспорельоз	
			Бура іржа		Борошниста роса		Септоріоз		Розвиток хвороби, %	Кількість стійких рослин, %
			2008/2009	2011	2008/2009	2011	2008/2009	2011		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	WEBSTER	CAN	7/8	7	8/7	8	7/7	6	29,3/31,0	100
2	WISDOM	CAN	7/8	7	7/8	7	7/7	5	33,3/14,5	100
3	Лютеценс 32301	UKR	8/8	7	8/8	8	6/7	5	30,7/32,3	100
4	АМТОМОВКА	BGR	7/8	8	7/7	6	5/6-5	6	30,7/36,8	100
5	ВВ 3449		5/8	7	7/7	7	7/7	7	29,3/25,8	100
6	Косовиця	UKR	5/8	7	7/8	8	5/5	5	32,0/35,7	100
7	Достаток	UKR	6/8	5	7/8	7	6/7-6	6-5	30,6/14,5	100
8	WARWICK	CAN	3/8	7	7/7	7	5/6-5	6-5	33,3/32,5	100
9	Економка	UKR	8/8	7	9/8	7	7/7	7	46,0/60,0	83
10	Красень	UKR	7/8	8	7/7	8	6/6-7	7	40,0/50,5	67
11	Лютеценс 32345	UKR	7/8	8	7/7	7	7/7	6	40,0/20,0	100
12	Суберитроспермум С.Н.56	UKR	7/8	7	7/7	7	6/7	6-5	40,0/90,0	100
13	NE 97426	USA	7/8	7	7/8	7	5/7	5	64,0/50,5	66
14	GODVANA	BGR	8/8	7	7/8	7	7/6	5	40,0/55,5	93

Продовження табл.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	HOLDA	ROU	7/8	7	7/8	7	5/5	5-3	40,0/50,5	100
16	Еритроспермум Е.С. 369/20	UKR	7/8	7	7/7	7	5/6-5	5	36,0/31,0	86
17	Мирлена	UKR	7/8	7	7/8	7	6/6	6-5	30,750,5	83
18	Кохана	UKR	7/8	7	8/8	7	6/6	5-3	40,0/50,5	80
19	Єдність	UKR	7/8	7	7/7	7	3/5	5-3	33,3/50,5	80
20	T. turgidum TERPA	RUS	7/8	7	9/8	8	7/7	5	30,7/55,2	83
21	Золоте Руно	UKR	7/8	7	9/9	7	6/6	5-3	40,0/50,5	86
22	Темос	UKR	7/8	7	9/9	7	7/7	5	40,0/40,7	86
23	Перлина Одеська	UKR	7/8	7	9/9	8	5/5	5-3	38,7/35,5	80

Суберитроспермум С.Н.56, NE 97426, Godvana, Holda, Еритроспермум Е.Г.369/20, Мирлена, Кохана, Єдність, тургідна пшениця-Терга, Золоте руно, Темос, Перлина Одеська проявили високу стійкість до збудників бурої іржі та борошністої роси, наступні сорти Економка, Красень та Лютесценс 32345 виявились стійкими і до септоріозу. Сорти Косовиця, Достаток та WARWICK — стійкі до борошністої роси та церкоспорельозу, а сорт ВВ 3449 — ще й до септоріозу. Високою стійкістю до бурої іржі, борошністої роси та церкоспорельозу відзначались сорти Лютесценс 32301, АМТОМОВКА, WISDOM. Лише сортозразок WEBSTER був стійким протягом усіх років досліджень до групи збудників листових хвороб та церкоспорельозу.

Усі сортозразки з груповою стійкістю до основних збудників хвороб (бурої іржі, борошністої роси, септоріозу та церкоспорельозу) є перспективними джерелами для селекції пшениці озимої на стійкість.

ВИСНОВКИ

Із використанням штучного комплексного інфекційного фону в колекційному розсаднику проведена оцінка стійкості 114-ти сортозразків пшениці озимої до збудників бурої іржі, септоріозу, церкоспорельозу, борошністої роси. Виділено 23 сортозразки, що характеризуються груповою стійкістю до 2—4-х збудників хвороб. Високою стійкістю до бурої іржі, борошністої роси та церкоспорельозної прикореневої гнилі відзначались сорти Лютесценс 32301, АМТОМОВКА, WISDOM, а сортозразок WEBSTER був стійким протягом усіх років досліджень до групи збудників листових хвороб та церкоспорельозу. Виділені сорти є перспективними джерелами стійкості і можуть представляти інтерес для селекції на групову стійкість до основних збудників хвороб: борошністої роси, бурої іржі, септоріозу та церкоспорельозу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Вавилов Н.И.* Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям / Вавилов Н.И. — М.: Наука, 1986. — 520 с.
2. *Імунітет рослин* / Євтушенко М.Д., Лісовий М.П., Пантелеєв В.К., Слюсаренко О.М. та ін. — К.: Колобіг, 2004. — 303 с.
3. *Ерохина С.А.* Устойчивость озимой пшеницы к болезням и вредителям / С.А. Ерохина // Защита и карантин растений. — 1998, — № 8, — С. 24—22.
4. *Рабинович С.В.* Вихідний матеріал у селекції озимої пшениці / С.В. Рабинович // Селекція і насінництво. — 1993. — Вип. 74. — С. 44—49.
5. *Моцный И.И.* Наследование признаков устойчивости к грибным болезням отдаленными гибридами пшеницы с амфиплоидами / И.И. Моцный // Цитология и генетика. — 2000. — №2, С. 46—56.

6. Кір'ян В.М. Оцінка сортів озимої м'якої пшениці на стійкість до борошнистої роси та бурої іржі / Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений / Сб. тезисов межд. конференция молодых ученых (2—7 июля 2001 г.). — 2001. — С. 85—87.

7. Бабаянц О.В., Палясний В.А. Можливість використання ліній озимої м'якої пшениці від міжвидової гібридизації в селекції на групову стійкість // Сб. тезисов 2 межд. конференц. молодых ученых, Харьков, — 2003, — С. 248.

8. Сидоров А.В. Селекция яровой пшеницы на устойчивость к грибным болезням / А.В. Сидоров // Селекция и семеноводство. — 2001. — №3.

9. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Коновалов Ю.Б. — М.: Колос, 1999. — 136 с.

10. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. // Phytotriebe phytopharmacie. — 1977. — №26, P. 129—140.

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

О.Г. Афанасьева, И.А. Бойко, З.М. Довгаль, М.П. Соколовская, Л.М. Голосная. Источники устойчивости пшеницы озимой к основным возбудителям грибных заболеваний

Проведен поиск источников устойчивости к основным возбудителям грибных заболеваний пшеницы озимой: Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. et Desm., Blumeria graminis DC Speer f. sp. tritici E.M. Marchal, Septoria tritici Rob. et Desm., Pseudocercospora herpotrichoides (Fron.) Deighton. с использованием искусственного комплексного инфекционного фона. В результате полевых оценок коллекции сортообразцов разного эколого-географического происхождения выделены 23 сортообразца, которые характеризовались групповой устойчивостью к 2—4-м возбудителям заболеваний и являются перспективными источниками для селекции на устойчивость.

O. Afanasieva, I. Boyko, Z. Dovgal, M. Sokolovska, L. Golosna. Sources of resistance of winter wheat to the basic causal organisms fungal diseases

Search of sources of resistance to the basic causal organisms of fungal diseases of winter wheat: Puccinia recondita f. sp. tritici Rob. et Desm., Blumeria graminis DC Speer f. sp. tritici E.M. Marchal, Septoria tritici Rob. et Desm., Pseudocercospora herpotrichoides (Fron.) Deighton with use artificial complex of an infection background. As a result of field assessments of a collection of cultivars different eko-geographical parentages are selected 23 cultivars which were characterised by group resistance to 2—4 disease of causal organisms and which are perspective sources for selection on resistance.

І.Д. БАКАЙ, науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН

М.Г. ВАСИЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
О.В. ТОГАЧИНСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут агроєкології НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОСТИМУЛЯТОРІВ ТА МІКРОДОБРИВ НА ПОСІВАХ ЯРОЇ ПШЕНИЦІ У ПІВНІЧНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати вивчення ефективності біостимулятора росту рослин Емістим С, мікродобрив Байкал ЕМ-1У, Ембіонік та Едем (виробництва) у посівах ярої пшениці. Досліджено їх вплив на рівень ураження хворобами, видовий та кількісний склад бур'янів, урожай та якість зерна. Подано фактичний та потенційний (без впливу фузаріозної кореневої гнилі) врожай.

**біостимулятори, мікродобрива, яра пшениця, важкі метали,
хвороби, бур'яни, врожай, втрати врожаю**

У світовому зерновому господарстві спостерігається тенденція до збільшення виробництва продовольчого зерна, насамперед пшениці. Компенсувати недобір врожайності озимої пшениці можна за рахунок впровадження і розширення посівів ярої пшениці. При цьому яру пшеницю доцільно використовувати як для пересівання озимих, так і для сівби на площах, що були недосіяні з осені в зв'язку з ґрунтовою посухою чи з інших причин. Сучасні миронівські сорти ярої м'якої пшениці мають потенціал продуктивності в межах 60–70 ц/га. Так, у Миронівському районі Київської області у 2003 році за пересіву озимини на площі 1684 га (при загальній площі посівів ярої пшениці — 4542 га) мали середню урожайність ярої м'якої пшениці сорту Колективна 3 — 36,4 ц/га, на новому сорті Елегія миронівська на площі 10 га зібрали в середньому по 41,7 ц/га.

Також важливою є екологічна оцінка стану водних об'єктів рекреаційних та зелених зон м. Києва. В результаті екологічного моніторингу Голосіївсько-Феофанівської зеленої зони виявлено, що кількість важких металів у воді природних джерел Феофанівської зеленої зони

знаходилась в межах 0,005—0,02 мг/л, а це значно нижче встановлених допустимих нормативів. Вміст токсичних елементів Cd та Pb був менше 0,001 мг/л. Це дає підстави стверджувати, що вода придатна для господарчо-побутового використання [15].

Використовуючи в процесі історичного розвитку природні ресурси м. Києва та його околиць, кияни змінювали існуючі природні умови, що спричинило встановлення нового матеріального, енергійного та інформаційного співвідношення між соціумом та довкіллям міста. Крім того, із розвитком містобудування на місці звалищ відбувалось забруднення міських екосистем полютантами, до яких належать важкі метали, пестициди, хлоровані біореніли, нітрати та нітри. Першочерговим завданням при вирішенні екологічних проблем є екологічний моніторинг, який включає контроль забруднення ґрунтового покриву, вод природних джерел та водообміну, тощо [1].

Даними ряду дослідників доведено, що у ґрунтах зелених зон відпочинку м Києва вміст важких металів не перевищував встановлених норм і становив: Cd-0,01-0,5 мг/кг, Pb-0,5-3,0, Cu-0,3-3,0, Zn-0,4-0,7, Co-0,1-3,0, Ni-0,1-3,0 мг/кг. Найбільше було виявлено цинку та міді — важливих мікроелементів, що забезпечують поживний режим рослин [1].

Попередні дослідження виявили істотне забруднення ґрунту на обстежених городніх ділянках. На відстані до 50 м від автотраси Чернігів — Гомель вміст Cu, Zn, Cd і Pb у ґрунті перевищував середні показники по району (Cd-0,13 мг/кг, Pb-5,4, Zn-4,8, Cu-3,7 мг/кг ґрунту). Городні ділянки удобрювалися відходами виробництва Чернігівського камвольно-суконного комбінату (КСК) та осадами стічних вод (ОСВ) м. Чернігова. Хімічний аналіз цих відходів показав, що вони містять важкі метали, які дозволено використовувати в якості добрив у дозах, адекватних стандартним добривам (табл. 1) [16]. Відходи КСК мали вміст: Cd-0,13 мг/кг, Pb-6,2, Zn-59,7, Cu-14,1 мг/кг. Відходи ОСВ — значно більший вміст важких металів: Cd-4,65 мг/кг, Pb-34,5, Zn-482,0, Cu-174,0 мг/кг [14].

1. Нормативи та допустимі величини вмісту важких металів у осадах стічних вод міських очисних споруд, мг/кг сухої речовини [16]

Показник	ГДК в ОСВ міських очисних споруд (не допускається використовувати для удобрення с.-г. культур без попереднього обробітку ґрунту)	Допустимі величини в осадах, які дозволено використовувати як добрива у дозах, адекватних стандартним добривам
Cd	20.0	3—5
Pb	750.0	100—200
Zn	2500.0	300—1000
Cu	1500.0	100—300

Zn інтенсивно накопичували всі досліджувані овочі, найбільше — картопля, $K_{bp} > 1$ (коефіцієнт біологічного поглинання) (табл. 2). Накопичувальний Pb понад ГДК спостерігався лише в капусті. В картоплі, моркві, буряку столовому вміст Pb не перевищував 0,6 ГДК. Найменший вміст Pb, як і Cd виявлені в кабачках і помідорах. Cu — найбільше накопичують картопля і буряк столовий, проте перевищень ГДК за вмістом цього елемента не відзначено в жодному із видів рослинної продукції [16].

За результатами досліджень, за наявного рівня забруднення, найінтенсивніше поглинається Zn, найменш інтенсивно — Pb, оскільки на поверхні коріння рослин важкі метали (ВМ) можуть зв'язуватися з карбоксильними групами поліуронових кислот слизу, здатність якого зв'язувати ВМ залежить від природи катіона. У порядку зменшення здатності слизу до зв'язування катіонів. ВМ їх розміщують у такий ряд: $Pb^{2+} > Cu^{2+} > Cd^{2+} > Zn^{2+}$ [17].

Зв'язування ВМ зі слизом обмежує їх надходження до коріння і є важливим компонентом бар'єрної функції кореневої системи при їх надходженні до рослини [13].

За індикатори зміни ґрунтової родючості беруться показники ґрунту, що відображають наслідки негативного антропогенного втручання: вміст гумусу (%), рухомого фосфору (P_2O_5) і рухомого калію (K_2O) в одному шарі ґрунту (мг/кг ґрунту), рівноважна щільність складу ґрунту у шарі 0—30 см ($г/см^3$), кислотність орного шару ґрунту (рН сольової витяжки) [7].

Дослідження засвідчили, що вирощування ріпаку ярого сорту Магнат на сірому лісовому ґрунті із вмістом кислоторозчинних форм свинцю на рівні 50—100, кадмію — 1—2 і цинку — 25—50 мг/кг ґрунту дало змогу одержати врожай зерна й вегетативної маси, які за кількісними та біохімічними характеристиками не поступалися рослинам з ділянок природного ґрунтового фону ВМ, лише дещо погіршувались посівні якості насіння [3].

Емістим С — високоефективний український біостимулятор росту рослин широкого спектру дії — продукт біотехнологічного вирощування грибів — епіфітів кореневої системи лікарських рослин. Збільшує енергію проростання і польову схожість насіння, стійкість рослин до хвороб (бурої іржі, кореневої гнилі та інших), стресових факторів (високих і низьких температур, посухи, фітотоксичної дії пестицидів), підвищує врожай і поліпшує якість продукції [11].

Байкал ЕМ-1У — відноситься до препаратів на основі складних мікробіологічних комплексів, так званих «ефективних мікроорганізмів». Батьком препаратів серії ЕМ є японський мікробіолог лікар Теруо Хіга [12].

Ембіонік, р. — мікробіологічне добриво (живі культури молочно-

2. Накопичення важких металів сільськогосподарськими культурами [16]

Культура	Вміст важких металів у продукції, мг/кг											
	Cd			Pb			Zn			Cu		
	Від - до	Середнє	Кбп	Від - до	Середнє	Кбп	Від - до	Середнє	Кбп	Від - до	Середнє	Кбп
Картопля	0,03-0,08	0,06±0,004	0,17	0,12-0,30	0,21±0,01	0,03	3,7-45,5	24,6±8,7	1,03	1,0-1,7	24,6±8,7	0,14
Капуста	0,02-0,10	0,06±0,010	0,19	0,13-0,96	0,55±0,10	0,08	1,7-12,2	7,0±2,5	0,29	0,4-0,9	7,0±2,5	0,07
Морква	0,02-0,05	0,04±0,010	0,11	0,23-0,33	0,28±0,02	0,04	3,9-13,9	8,6±2,7	0,36	0,5-1,0	8,6±2,7	0,08
Буряк столовий	0,02-0,04	0,03±0,004	0,09	0,16-0,27	0,22±0,02	0,03	4,7-12,3	8,5±1,7	0,35	1,1-2,1	8,5±1,7	0,16
Кабачок	0,005-0,01	0,01±0,001	0,02	0,07-0,15	0,11±0,01	0,02	1,8-18,3	10,1±2,0	0,42	0,2-0,5	10,1±2,0	0,04
Помідори	0,01-0,03	0,02±0,010	0,06	0,12-0,13	0,12±0,003	0,02	1,8-15,2	8,5±4,4	0,35	0,3-0,6	8,5±4,4	0,04
ГДК		0,03			0,5			10,0			10,0	

кислих (*Lactobacillus casei* 21, *Lactococcus lacteis* 47) та фотосинтезуючих (*Phodohseudomonas halustris* 108) азотфіксуючих бактерій, дріжджі (*Saccharomices cerevisiae* 76) та продукти життєдіяльності мікроорганізмів), титр препарату 107—108 кл/мл, ТОВ «Терравіта» (Україна). Норма витрати препарату 1—5 л/га, провадиться позакореневе підживлення 0,1% водним розчином під час вегетації.

Едем — витяжка із твердих побутових відходів полігону №5 (Феофанія), норма витрат 5—10 л/га). Вивчали можливість поліпшення екологічної ситуації застосуванням цього добрива.

Умови матеріали й методика досліджень. Дослідження здійснювали у стаціонарних дослідах Інституту Агроекології НААН України, в Північному Лісостепу. Сорт ярої пшениці Колективна 3, попередник — соя, строк сівби — 10.04.2008, та пересіву — 05.05.2009 р.

Площа досліджуваних ділянок — 0,10 га. Передпосівна обробка насіння Емістимом (10,0 мл/т) проведена в день сівби.

Метою досліджень було вивчення рівня розвитку хвороб, шкідливості фузаріозної кореневої гнилі, видового та кількісного складу бур'янів, впливу агротехнологій на продуктивність зерна ярої пшениці. В досліді використовували такі препарати: біостимулятор росту рослин Емістим С, в.р., норма використання — 10,0 мл в 10,0 л води на 1 т насіння (табл. 3), мікродобрива Байкал ЕМ-1У — 4,0 л/т, Ембіонік — 1,0 л/га та Едем — 5,0 та 10,0 л/га.

Обліки хвороб провадили за загальноприйнятими методиками [9].

Шкідливість фузаріозної кореневої гнилі ми визначали на організмозомову рівні дослідним шляхом загальноприйнятим методом етикетування і групування основних продуктивних стебел з різною інтенсивністю природного ураження рослин за шкалою ВІЗР з доповненнями В.Ф. Пересипкіна і В.М. Підоплічко. Загальна кількість облікових рослин в кожній групі — 50 [9].

Втрати врожаю від фузаріозної кореневої гнилі визначали за рівняннями регресії на сорті ярої пшениці Колективна 3 [4]:

$$y=0,3416 \cdot x, \text{ (при } R^2=0,92),$$

де, x — розвиток хвороби, %; y — зниження маси зерна в одному колосі, %.

Видовий склад бур'янів ми визначали за загальноприйнятими шкалами [2, 8]. За допомогою дерев'яної рамки площею 0,25 м² (50 × 50). Розмір дослідних ділянок 4,2 × 3,2=13,4 м², 4-кратна повторність. Загальна площа — 0,10 га. Рамку наклали в п'яти точках.

У зоні Лісостепу, в період перших 80-ти днів вегетації просапних культур відмічається комплекс бур'янів при постачанні в ґрунті: азоту — 160—200 кг/га, фосфору — 55—90 кг/га, калію — 170—250 кг/га. Бур'яни створюють гостру конкуренцію культурним рослинам, особ-

ливо у зоні Степу, використовуючи запаси доступної вологи ґрунтів, завдяки високим транспіраційним коефіцієнтам і потужній кореневій системі. За умов недостатнього контролю вони використовують за вегетаційний період 60—130 мм іноді і більше продуктивної вологи з 1 га [5, 10].

Втрати від бур'янів, навіть за їх кількості у межах порогу шкідливості, у сучасному сільському господарстві становлять 10—12% [6].

За вегетаційний період (квітень — серпень) у 2008—2009 рр., погодні умови були такі: середньомісячна температура — 17,4°C, сума опадів — 49,9 мм, відносна вологість повітря — 55,9%, показник ГТК у 2008 р. становив 1,3 та у 2009 р. — 0,6, що відповідає показникам лісової вологої зони та сухому степу (дуже посушливій зоні), середній показник за 2008—2009 рр. — 1,0, що відповідає Лісостепу (недостатнє зволоження).

Ґрунти в місці досліджень: сірі-опідзолені, гумус — 1,23%, рН сол. — 5, гідролітична кислотність — 1,78, гідролізованого азоту за Корнфілдом — 103 мг/кг, рухомий фосфор за Чириковим — 1,87 мг/кг, обмінного калію — 160 мг/кг, сума увібраних основ: Са — 8,1, Mg — 1,0. Вміст мікроелементів: бору — 0,5; молібдену — 6,7; міді — 4,4; цинку — 4,6 мг/кг. Важких металів: Са — 0,15, Pb — 5,4.

Результати досліджень. У 2008—2009 рр. на стаціонарних ділянках Інституту агроєкології НААН України, вивчали вплив на урожай ярої пшениці сорту Колективна 3 біостимулятора росту рослин Емістим С — 10,0 мл/т, мікродобрив Байкал ЕМ-1У — 4,0 л/т, Ембіонік — 1,0 л/га та Едем — 5,0 та 10,0 л/га, а також на рівень хвороб і видовий склад бур'янів у посівах ярої пшениці.

З'ясовано, що при застосуванні цих препаратів у дослідних посівах, поширеність і розвиток кореневої гнилі фузаріозного типу становили від 9,5% до 24,5% та від 0,9% до 3,7%, відповідно (табл. 3).

Окрім кореневої гнилі фузаріозного типу у посівах була присутня церкоспорельозна коренева гниль, але поширення цієї хвороби було не високим: у варіантах із застосуванням біостимулятора росту рослин Емістим С (10,0 мл/т), мікродобрива Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) від 0,3 до 1,6% та від 0,1% до 1,2%, показники поширеності і розвитку хвороби були близькими у варіантах Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) та Емістим С — від 1,2% та 1,6% і 0,3% та 0,1%, відповідно.

В період збирання урожаю показник густоти продуктивного стеблостою у посівах пшениці становив: у варіанті з застосуванням Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) — 368,7 шт./м² до варіанту Едем (5,0 л/га) — 586,7 шт./м², у контролі — 400 шт./м². Тобто, всі препарати, окрім Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т), сприяли підвищенню цього показника.

Аналіз результатів показав, що у варіанті з застосуванням мікродобрива Ембіонік (1,0 л/га) фактичний урожай був найвищим і становив

3. Розвиток корневих гнилей у посівах ярої пшениці в умовах Північного Лісостепу України (фаза повної стиглості, 18.07.2009 р.)

№ п/п	Варіант досліджу	Густота стояння продуктивних стебел перед збиранням урожаю	Фузаріозна коренева гниль		Церкоспорельозна коренева гниль		Урожайність фактична
			поширення	розвиток	поширення	розвиток	
			шт./м ²	%	%	%	
1	Контроль	400,0	14,9	1,0	0	0	29,7
2	Емістим С 10,0 мл/т	560,0	9,5	0,9	0,3	0,1	31,2
3	Байкал ЕМ-1У 4,0 л/т	368,7	24,5	3,7	1,6	1,2	31,6
4	Ембіонік 1,0 л/га	437,8	23,7	1,4	0	0	36,7
5	Едем 5,0 л/га	586,7	19,7	1,8	0	0	33,7
6	Едем 10,0 л/га	500,0	9,5	0,9	1,6	0,8	33,4
	НІР _{0,05}	~	~	~			~

36,7 ц/га, у контролі — 29,7 ц/га, потенційний урожай (без впливу фузаріозної кореневої гнилі) становить від 36,9 ц/га до 29,8 ц/га у контролі (табл. 4).

4. Втрати урожаю від фузаріозної кореневої гнилі у посівах ярої пшениці сорту Колективна 3 в умовах Північного Лісостепу України (2009 р.)

№ п/п	Варіант досліджу	Урожайність фактична	Надбавка урожайності фактичної до контролю		Потенційна урожайність	Надбавка потенційної врожайності	
		ц/га	ц/га	%	ц/га	ц/га	%
1	Контроль	29,7	0	0	29,8	+0,1	0
2	Емістим С 10,0 мл/т	31,2	+1,5	5,1	31,3	+0,1	5,0
3	Байкал ЕМ-1У 4,0 л/т	31,6	+1,9	6,4	32,0	+0,4	7,4
4	Ембіонік 1,0 л/га	36,7	+7,0	23,6	36,9	+0,2	23,8
5	Едем 5,0 л/га	33,7	+4,0	13,5	33,9	+0,2	13,8
6	Едем 10,0 л/га	33,4	+3,7	12,5	33,5	+0,1	12,4
	НІР _{0,05}	~					

Розрахунки втрат врожаю ярої пшениці від кореневої гнилі фузаріозного типу і потенційної врожайності виконані за формулою (рівнянням) регресії: $y = 0,3416 \cdot x$. Надбавка потенційної врожайності у варіантах досліду від 0,1 до 0,4 ц/га та від 5,0 до 23,8% (табл. 4). Найвищою за розрахунками вона є у варіантах із застосуванням: мікродобрив Ембіонік (1,0 л/га) та Едем (5,0 і 10,0 л/га).

У посівах ярої пшениці сорту Колективна 3 після попередника соя, строк сівби 10.04.2009 року у фазу повної стиглості (20.07), загальна забур'яненість зменшилась на 39,9%. Співвідношення бур'янів становило: у варіанті контроль однорічних ярих пізніх — 92,0%, багаторічних кореневищних — 8%, у варіанті Емістим С (10,0 мл/т) — 96,0%, та 4,0%, відповідно, у варіантах Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) — 87,0% та 13,0%, Ембіонік (1,0 л/га) — 58,0% та 42,0%, відповідно, а у варіантах Едем 5,0 та 10,0 л/га — 68,8% і 31,2% та 57,0%—43,0%, відповідно (табл. 5). Багаторічні бур'яни вважаються більш небезпечними, тому ефективнішим щодо зменшення кількості бур'янів слід вважати варіант із застосуванням біостимулятора росту рослин Емістим С — 10,0 мл/т.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що біостимулятор росту рослин Емістим С (10,0 мг/т) виявився більш ефективним, у цьому варіанті кількість бур'янів становила 75,0 шт./м², або 41,1%. Препарати Ембіонік (1,0 л/га), Едем (5,0 та 10,0 л/га) проявили практично однакову ефективність, що становить 101,3; 102,6 та 111,6 шт./м² бур'янів, або 55,5; 55,6 та 61/2%, відповідно. Препарат Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) виявився найменш ефективним щодо бур'янів — 133,3 шт./м², або 73,0% порівняно з контролем — 182,5 шт./м².

Дисперсійний аналіз показав, що у варіантах досліду за чисельності бур'янів істотної різниці не встановлено, де $\text{НІР } 0,05 = F \text{ факт.} < F \text{ теор.}$

2. У посівах ярої пшениці сорту Колективна 3, після попередника соя виявлено кореневі гнилі фузаріозного та церкоспорельозного типів. Встановлено, що рівень розвитку фузаріозної кореневої гнилі був низьким, від 0,9% до 3,7% до порогу шкідливості 10—15%.

3. Показник густоти стояння продуктивних стебел свідчить, що у варіанті з використанням препарату Едем з нормою витрат 5,0 л/га був найвищим і становив 586,7 шт./м², а у варіантах з використанням Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) — 368,7 шт./м², у контролі — 400,0 шт./м². В цілому в досліді істотної різниці густоти стояння продуктивних стебел не встановлено, при $\text{НІР } 0,05 F \text{ факт.} < F \text{ теор.}$

4. Отримано вищу фактичну урожайність 36,7 ц/га у варіанті з застосуванням мікродобрива Ембіонік (1,0 л/га). У контролі одержано

5. Забур'яненість посівів ярої пшениці сорту Колективна 3 в умовах Північного Лісоstepу України (2008—2009 рр.)

№ п/п	Варіант досліду	Видовий склад бур'янів	Середня кількість шт./м ²	Чисельність бур'янів у варіанті		Зменшення до контролю		Співвідношення бур'янів	
				шт./м ²	%	шт./м ²	%	однорічних ярах пізніх	багаторічних кореневищних
1	Контроль	Хвощ польовий Мишій сизий Плоскуха звичайна Лобода біла Деревій звичайний	13,3 57,3 109,3 1,3 1,3	182,5	—	92,0	8,0		
2	Емістим С, 10,0 мл/т	Хвощ польовий Мишій сизий Плоскуха звичайна	3,0 20,0 52,0	75,0	107,5	41,1	4,0		
3	Байкал ЕМ-1У, 4,0 л/т	Хвощ польовий Мишій сизий Плоскуха звичайна Берізка польова	10,7 62,7 53,3 6,6	133,3	49,2	73,0	13,0		
4	Емблонік, 1,0 л/га	Хвощ польовий Мишій сизий Плоскуха звичайна Березка польова	33,3 26,7 32,0 9,3	101,3	81,2	55,5	42,0		
5	Едем, 5,0 л/га (вигяжка)	Хвощ польовий Мишій сизий Плоскуха звичайна Горошок мишачий Лобода біла Пажитниця багатоквіткова	29,3 10,7 57,3 1,3 2,7 1,3	102,6	79,9	56,2	31,2		
6	Едем, 10,0 л/га (вигяжка)	Хвощ польовий Мишій сизий Плоскуха звичайна Шпегель звичайний	48,0 24,0 38,3 1,3	111,6	70,9	61,2	43,0		
	НІР _{0,05}			~			~		

ли 29,7 ц/га за потенційного врожаю від 39,9 до 29,8 ц/га. Втрати врожаю — 0,18—0,1 ц/га. У варіанті з застосуванням препарату Байкал ЕМ-1У (4,0 л/т) втрати врожаю були дещо вищими — 0,4 ц/га, у контролі — 0,1 ц/га. Істотної різниці у варіантах дослідів не встановлено.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бондар О.І.* Екологічний моніторинг м. Києва / О.І. Бондар, Н.О. Риженко // *Агроєкологічний журнал*. — 2010. — №2. — С. 41—46.
2. *Верещагин Л.Н.* Атлас травянистых растений / Л.Н. Верещагин. — К.: Юнівест Маркетинг, 2002. — 384 с.
3. *Ворона Л.І.* Використання ґрунтів забруднених важкими металами / Л.І. Ворона, Г.М. Кочик, Ю.А. Нетреба // *Збірник наукових праць Наукового центру. Інститут землеробства НААН*. — 2009. — С. 100—106.
4. *Гончаренко М.П.* Шкідливість фузаріозної кореневої гнилі озимої і ярої пшениці в Лісостепу України / М.П. Гончаренко, І.Д. Бакай // *Інтегрований захист рослин. Проблеми та перспективи. Матеріали міжн. наук.-практ. конференції (Київ, 13—16 листопада 2006)*. — К.: Колобів, 2006. — С. 117, 118.
5. *Іващенко О.О.* Бур'яни в агроценозах / О.О. Іващенко — Біла Церква. Світ, 2001. — 234 с.
6. *Косолап М.П.* Геробологія / М.П. Косолап. — К.: Арістей, 2004. — 364 с.
7. *Методика* визначення збитків від погіршення родючості ґрунтів / М.М. Мірошніченко, К.Б. Гіржева, А.О. Христенко, Є.В. Скрильник, Ю.Л. Цапко // *Агроєкологічний журнал*. — К. — 2010. — №1. — С. 42—46.
8. *Методика* випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун [та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
9. *Методические* указания по изучению вредоносности корневой гнили яровой пшеницы и ячменя и методы расчета потерь от болезней. — Л. — 1976. — С. 21.
10. *Назаренко І.І.* Землеробство та меліорація. Підручник / Назаренко І.І., Смага І.С., Польчина С.М., Черлінка В.Р. — Чернівці, 2006. — 543 с.
11. *Перелік* регуляторів росту рослин виробництва ДП МНТЦ «Агробіотех», Емістим С. ТУ У 88.264.021-95 // *Посібник українського хлібороба*, 2009. — С. 103, 104.
12. *Селектор Г.Х.* Опыт выращивания картофеля рассадным способом с применением микро-биологического удобрения Байкал ЭМ 1 / Г.Х. Селектор // *Надежда планеты*, 2005. — №11. — С. 16, 17.

13. *Серегин И.В.* Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения / И.В. Серегин, В.Б. Иванов // Физиология растений. — 2001. — Т.48. — №4. — С. 606—630.

14. *Технологічні та агроекологічні нормативи використання осадів стічних вод міських очисних споруд у сільському господарстві КНДЗЗ.* — 3.3-0,2-99. — К.: Аграрна наука, 2000. — 38 с.

15. *Технологія вирощування сучасних сортів пшениці ярої в Лісо-степу України* / В.А. Власенко, В.С. Кочмарський, В.П. Кавунець, Г.М. Ковалишина, Г.Ю. Борсук, В.Т. Колючий, В.Й. Солоня, В.І. Русанов, А.М. Твердохліб // Посібник українського хлібороба. — 2009. — С. 338.

16. *Усманова Г.О.* Забруднення важкими металами ґрунтів і овоочевої продукції в зоні автотраси / Г.О. Усманова, А.І. Мельник // Агроекологічний журнал. — 2010. — №1. С. 26—30.

17. *Moreb J.L.* Etude des interactions entre les produits d'exsudation racinaire et des metaux lourds. I. Recherche d'une de method de mesure de la capacite et de l'energie de liaison metalique des exsudats / J.L. Moreb, A. Cruckert, M. Chavanon, M. Mench // Acta oecol. Oecol. Plant. — 1983. — V.4. — №4. — P. 363—376.

И.Д. Бакай, М.Г. Василенко, О.В. Тогагинская. Эффективность применения биостимуляторов и микроудобрений в посевах ярой пшеницы в Северной Лесостепи Украины

Приведены результаты исследований эффективности биостимулятора роста растений Эмистим С, микроудобрений Байкал ЕМ-1У, Эмбионик и Эдем (вытяжка) в посевах ярой пшеницы и ее влияние на развитие болезней, видового, количественного состава сорняков, урожай и качество зерна. Представлены фактический и потенциальный (без влияния фузариозной корневой гнили) урожай.

I.D. Bakay, M.G. Vasilenko. O.V. Togachinskaya. Effectiveness of micronutrient fertilizers and bio-stimulants in sowing of spring wheat in the Northern Forest-Steppe of Ukraine

The results of research on study of effectiveness of the biological stimulant of plants of Emistim C, and micronutrient fertilizers (Baikal EM-1U, Embionik and Eden) in sowing of spring wheat and species influence on degree of diseases development, their and quantitative composition of weeds. Presented the actual and potential yields (without influence of the root rot) harvest.

Л.І. БУБЛИК, доктор сільськогосподарських наук
Т.П. ПАНЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Г.К. ЧЕБОТЬКО, аспірант
Інститут захисту рослин НААН

ХРОМАТОГРАФІЧНІ МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПЛОДОВИХ СОКІВ ЗА КРИТЕРІЄМ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ПЕСТИЦИДІВ

Розроблено методикау одночасного визначення фунгіцидів з класу триазолів (ципроконазолу та пропіконазолу) в плодovих соках методом газорідинної хроматографії з використанням ЕЗД та ТІД (НРД), що дає можливість контролювати залишкові кількості в межах 0,05—0,25 мг/кг.

плодові соки, фунгіциди, полярність, газорідинна хроматографія

Концепція сталого розвитку агросфери України, мета якої зростання виробництва високоякісної продукції при збереженні природних ресурсів і поліпшення умов існування людини, базується на створенні комплексу окремих компонентних моніторингів, зокрема агрохімічного, а стосовно пестицидів — хіміко-аналітичного [1]. Останній передбачає розробку методик визначення діючих речовин і контроль їх вмісту в об'єктах агроценозів, що має особливе значення для агроценозу плодового саду. Система захисту плодovих культур базується, в основному, на багаторазовому застосуванні пестицидів протягом усього періоду вегетації, що створює певне пестицидне навантаження (за даними деяких авторів до 165 кг/га) [2]. В Україні, залежно від фітосанітарного стану, навантаження пестицидів сучасного асортименту сягає в середньому 10—13 кг/га [3]. Значну частку становлять фунгіциди, оскільки хвороби у епіфітотійні роки можуть бути причиною повної втрати урожаю. Концепція хімічного захисту від хвороб тривалий час базувалась на використанні токсичних неорганічних сполук і нітропохідних фенолу (сполуки контактної дії), які дотепер ефективні при застосуванні з великими нормами витрат. Так, мідьвмісні препарати застосовують з нормою витрати до 5 кг/га і кількістю обробок за сезон до 5-ти й більше.

Останнім часом асортимент фунгіцидів для захисту плодового саду поповнюється комбінованими препаратами на основі сполук з класу

триазолів, що ефективні з низькими нормами витрат та малотоксичні для теплокровних. Триазоли — сполуки контактної-системної дії, рухаються в судинній системі рослин з розчином мінеральних солей акропетально (по ксилемі), в меншій мірі з асиміляційним потоком базипетально (по флоємі); блокують синтез ергостеролу в мембранах клітин патогена, уповільнюючи розвиток хвороби. Комбіновані препарати використовують для розширення спектра дії та уникнення вторинної інфекції, підвищення захисної дії і запобігання виникненню резистентних штамів фітопатогенних грибів.

У плодів, а особливо плодових соків, як необхідного компонента дитячого та дієтичного харчування, слід оцінювати якість за критерієм залишкових кількостей, для контролю яких на рівні гігієнічних нормативів (МДР в соках 0,05—0,10 мг/кг) необхідними є високочутливі фізико-хімічні методи аналізу. Основними фізико-хімічними методами в аналітичній хімії пестицидів продовжують залишатися хроматографічні, а саме: тонкошарова (ТШХ), яка є одним з варіантів рідинної хроматографії; високоефективна рідинна (ВЕРХ); газорідинна хроматографія (ГРХ). Перевагою цих методів є поєднання двох процесів: розподілу суміші речовин і кількісного визначення [4].

Мета досліджень полягала в розробці методики одночасного визначення ципроконазолу та пропіконазолу в плодових (яблучному, персиковому та виноградному) соках методом газорідинної хроматографії.

Об'єктом досліджень був фунгіцидний препарат Гарант, 33% концентрат емульсії, що містить ципроконазолу 80 г/л та пропіконазолу 250 г/л.

Методика досліджень. Наважку ($20,0 \pm 0,2$ г) соку вміщують у ділильну лійку місткістю 250 мл, приливають 100 мл насиченого розчину натрію хлориду, ретельно перемішують, Екстрагують ципроконазол та пропіконазол трічі по 30 мл хлороформу, струшуючи щоразу ділильну лійку протягом 2 хв. Відокремлюють хлороформний шар і сушать безводним сульфатом натрію (25—30 г) настоюванням у конічній колбі місткістю 250 мл протягом 30 хв. Екстракт кількісно переносять у грушоподібну колбу на 250 мл. Випаровують хлороформ на ротатійному вакуумному випарнику при температурі 45°C до об'єму 0,3—0,5 мл.

Екстракт кількісно наносять на пластинку типу «Sorbfil» на лінії старту на відстані 20 мм від нижнього краю. Поруч наносять по 5 мкл стандартного розчину ципроконазолу та пропіконазолу. Пластинку вміщують у хроматографічну камеру з рухомою фазою гексан — ацетон (2 : 1, об/об). Коли фронт розчинника підніметься на 10 см, пластинку виймають, сушать на повітрі до повного видалення розчинника. Частина пластинки з стандартними розчинами обприскують бромфеноловим реагентом (0,1 г бромфенолового синього та 1 г нітрату

срібла в 200 мл ацетону) та відбілюють розчином 0,05% лимонної кислоти. Ципроконазол та пропіконазол проявляються у вигляді подвійних плям блакитного кольору з величинами $R_f=(0,35 - 0,40)\pm 0,05$ та $R_f=(0,55 - 0,65) \pm 0,05$ відповідно. Зони локалізації ципроконазолу та пропіконазолу з частини пластинки, де нанесено екстракт, скальпелем знімають та переносять в мірну пробірку зі шліфом, доливають 1 мл ацетону, збовтують протягом 5 хв, залишають на 3–5 хв. Вводять в колонку хроматографа аліквоти 2–3 мкл.

Умови визначення методом ГРХ

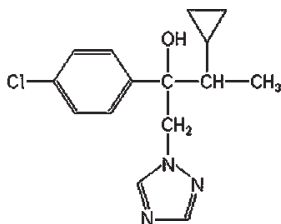
Варіант 1. Хроматограф «Perkin Elmer 8410»; детектор NPD; колонка скляна (2 м × 3 мм): нерухома фаза 5%OV — 17 + 1,95% OV — 210 на хромосорбі W (0,16–0,20 мм); температура (°C): термостата колонки — (230 ± 2), випарника — (250 ± 2), детектора — (270 ± 2); об'ємна витрата (мл/хв): газу-носія (азоту) — (30 ± 2), водню — (20 ± 2), повітря — 60; лінійний діапазон детектування (2–10) нг; час утримання (хв): ципроконазолу — (6,38 ± 0,15); пропіконазолу — (8,04 ± 0,15).

Варіант 2. Хроматограф «Кристалл Люкс 4000 М»; детектор ДЕЗ; колонка скляна (1 м × 3 мм): нерухома фаза 5% SE-30 на хроматоні N-AW-DMCS (0,16–0,20 мм); температура (°C): термостата колонки — (230 ± 2), випарника — (240 ± 2), детектора — (250 ± 2); об'ємна витрата (мл/хв): газу-носія (азоту) — (50 ± 2); лінійний діапазон детектування (2–10) нг; час утримання (хв): ципроконазолу — (1,18 ± 0,15); пропіконазолу — (3,04 ± 0,15).

Результати досліджень. Ципроконазол і пропіконазол є сумішшю оптичних ізомерів, що відносять до стереоізомерів, у яких ліганди (атоми або групи атомів) по-різному розташовані в просторі відносно площини подвійного зв'язку (або циклу). Такі ізомери мають однакові фізико-хімічні властивості і відрізняються лише активністю відносно плоскополяризованого світла. Явище оптичної активності поширене серед органічних речовин природного походження (оксикислоти, амінокислоти, вуглеводи, білки, нуклеїнові кислоти). Це явище має велике біологічне значення, оскільки пов'язане з асиметрією речовин, що входять до складу живих організмів. Оптично активні речовини існують у вигляді оптичних ізомерів: правих (+) і лівих (–) конфігурацій R, S. Правий і лівий стереоізомери дзеркально подібні між собою. Такі молекули називають ще хіральними (від грецьк. “хірос” — рука) або енантіомерами (від грецьк. “енантіос” — протилежний).

Ципроконазол — (2RS, 3RS) — 1 — (1H — 1, 2, 4 — триазол — 1 — іл) — 2 — (4 — хлорфеніл) — 3 — циклопропілбутан — 2 — ол (IUPAC).

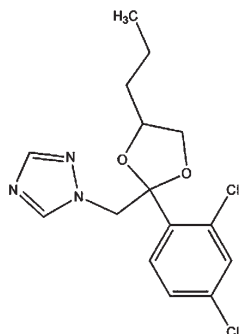
Структурна формула



М.м. 291,78

Пропіконазол — (1 RS, 2 RS) — (2, 4 — дихлорфеніл) — 4 — пропіл — 1, 3 — діоксолан — 2 — іл — метил — 1 — Н — 1, 2, 4 — триазол (IUPAC).

Структурная формула



М.м. 342,2

Визначення пестицидів складається з кількох етапів: вилучення з аналізованої проби, очищення та концентрування, якісного та кількісного визначення відповідними методами. Оптимальні умови визначення обирали керуючись розробленим в лабораторії аналітичної хімії алгоритмом визначення різнополярних пестицидів, суть і структура якого висвітлена в ряді наукових публікацій [5, 6, 7]. Вибір методу аналізу лімітується, перш за все, фізико-хімічними властивостями пестициду, які залежать від його полярності і можуть характеризуватися за величиною дипольного моменту молекули (μ). За триступеневою класифікацією ципроконазол (μ 4,43—4,71 Д) і пропіконазол (μ 3,80—4,20 Д) належать до малополярних сполук ($2 < \mu \leq 6$ Д). Вони мають близькі значення дипольних моментів та схожі фізико-хімічні властивості — добре розчиняються в органічних розчинниках $> 10\%$, мало розчиняються у воді $< 0,01\%$.

Плодові соки — це водні матриці, тому відповідно до алгоритму екстракцію провадять малополярним хлороформом (діелектрична

проникність $\epsilon=5,77$), що дає змогу одержати максимальне вилучення діючих речовин та мінімальне екстрагування подібних матричних сполук, які можуть заважати визначенню.

Для очищення екстрактів використовують розподільну хроматографію в тонкому шарі адсорбенту (ТШХ) за умов висхідного одностороннього елюювання у камері з насиченням. При цьому діючі речовини, в залежності від їх полярності, під впливом міжмолекулярних та інших взаємодій з різною швидкістю рухаються в тонкому шарі адсорбенту і локалізуються на різній відстані від лінії старту, що дає можливість відокремити їх одна від одної та розділити ізомери. Тому ТШХ може використовуватись для підтвердження результатів визначення методом ГРХ.

Для отримання вірогідних результатів всі етапи мають важливе значення, але вибір методу аналізу є вирішальним [8]. Найбільш прийнятним методом для визначення діючих речовин в продукції є газорідинна хроматографія — високочутливий, селективний і універсальний метод аналізу. Суть його в тому, що розділені на нерухомій рідкій фазі компоненти досліджуваної суміші елюються газом-носієм і визначаються за допомогою детекторів, в основі дії яких лежать різні фізико-хімічні явища. Як нерухомі фази використовуються рідини стійкі до високих температур: кремнійорганічні полімери, поліетиленгліколі, високовакуумні масла. Точність визначення пестицидів залежить від правильного вибору детектора. Основними детекторами, які використовували в аналізі пестицидів, є електронозахватний (ЕЗД) та термоіонний (ТІД) детектори. У ЕЗД під дією радіоактивного β -випромінювання відбувається іонізація молекул газу-носія азоту і утворення повільних електронів. Молекули сполук, які аналізуються, утворюють при цьому негативно заряджені іони, що призводить до зменшення сили іонізаційного струму пропорційно концентрації досліджуваних пестицидів. Цей детектор використовується в аналізі пестицидів, що містять в молекулах галоген та сірку, тобто сполуки з вираженою тенденцією до захвату електронів. В термоіонному детекторі джерелом іонізації є водневе полум'я. Органічні речовини у полум'ї водневого пальника іонізуються, внаслідок чого виникає струм іонізації, сила якого пропорційна кількості заряджених частинок. Варіант ТІД — детектор NPD, модифікований для визначення речовин, які містять атоми азоту і фосфору.

Ідентифікацію ципроконазолу і пропіконазолу та кількісне їх визначення провадять методом газорідинної хроматографії з використанням двох детекторів. За сумісної присутності вони детектуються двома піками.

Метрологічні параметри методу визначали способом «внесено — виявлено» (таб.). Для цього аналізували модельовані проби, в які

**Метрологічна характеристика визначення суміші ципроконазолу
і пропіконазолу в плодових соках**

Об'єкт, що аналізується	Відсоток виділення діючих речовин (середнє значення визначення), R %	Стандартне відхилення, %	Довірчий інтервал (P=0,95; n=15) ± %
1 варіант (детектор NPD)			
Яблучний сік	85,0 / 86,4	6,0 / 5,9	3,0 / 3,0
Персиковий сік	81,0 / 83,7	6,4 / 5,8	3,2 / 2,9
Виноградний сік	86,9 / 87,9	8,4 / 6,3	4,2 / 3,2
2 варіант (детектор ДЕЗ)			
Яблучний сік	77,3 / 78,3	5,1 / 3,2	2,6 / 1,6
Персиковий сік	75,7 / 76,1	4,7 / 3,1	2,4 / 1,6
Виноградний сік	79,4 / 80,5	4,5 / 4,1	2,3 / 2,1

Примітка. В чисельнику значення для ципроконазолу, в знаменнику — для пропіконазолу.

вносили діючої речовини у співвідношенні 1 : 3 (в межах діапазону концентрацій визначення 0,05—0,25 мг/кг).

ВИСНОВОК

Хроматографічний аналіз методом ТШХ та ГРХ з використанням двох детекторів дає змогу одночасно визначати масові концентрації ципроконазолу і пропіконазолу в плодових соках та контролювати якість продукції на рівні гігієнічних нормативів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Патика В.П.* Наукова концепція сталого розвитку агросфери України / В.П. Патика // Агроєкологічний журнал. — 2002. — №2. — С. 10 — 14.
2. *Куценко А.М.* Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве / Куценко А.М., Писаренко В.Н. — К.: Урожай, 1991. — С. 85.
3. *Скурьят А.Ф.* Некоторые экологические аспекты защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / Скурьят А.Ф., Кивачицкая М.М., Ешманская Б.Б., Петрашевич Н.В., Жукова А.В. // Тез. докл. науч.-пр. конф. [”Эколого-экономические основы усовершенствования интегрированных систем защиты растений от вредителей, болезней и сорняков“].— Минск: ПКФ «Экаунт», 1996. — Ч.2. — С. 137—138.
4. *Клисенко М.А.* Аналітична хімія залишкових кількостей пестицидів / [Клисенко М.А, Александрова Л.Г., Демченко В.Ф., Макачук Т.Л.]. — К. : ЕКОГІНТОКС, 1999. — 242 с.

5. *Панченко Т.П.* Алгоритм систематичного аналізу різнополярних пестицидів в об'єктах агроценозу плодового саду / Т.П. Панченко, Л.І. Бублик, Л.Л. Гаврилюк // *Захист і карантин рослин.* — 2007. — № 53. — 290—298.

6. *Панченко Т.П.* Методи моніторингу та екотоксикологічний ризик застосування пестицидів в агроценозах плодових культур : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.16 «Екологія» / Т.П. Панченко. — К., 2006. — 20 с.

7. *Крук Л.С.* Екотоксична дія пестицидів в агроценозах України як функція фізико-хімічної будови їх молекул : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / Л.С. Крук. — К., 2001. — 16 с.

8. *Бублик Л.І.* Залежність фізико-хімічних та екотоксикологічних властивостей пестицидів від їх полярності / Л.І. Бублик // *Захист і карантин рослин.* — 2004. — Вип. 50. — С. 244—252.

Бублик Л.И., Панченко Т.П., Чеботько Г.К. Хроматографические методы контроля качества плодовых соков по критерию остаточных количеств пестицидов

Разработана методика одновременного определения фунгицидов из класса триазолов (ципроконазола и пропиконазола) в плодовых соках методом газо-жидкостной хроматографии с использованием ЭЗД и ТИД (NPD), которая позволяет контролировать остаточные количества в диапазоне 0,05—0,25 мг/кг.

Bublik L.I., Panchenko T.P., Chobotko G.K. Chromatography methods of control quality of fruit juices according to measure of remaining amount

The method of simultaneous determination for triazole fungicides (cyproconazole and propiconazole) in fruit juices by gas-liquid chromatography. Detectors ECD and TID (NPD) are used. The method ensures the control the remaining amount within the range of 0,05—0,25 mg/kg.

Н.В. ГУЛЯК, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

РОДИНА КОВАЛИКІВ (ELATERIDAE) НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ (аналітичний огляд)

На основі аналізу літературних джерел, присвячених вивченню комах з родини коваликів, описано їх географічне поширення, особливості біології, шкідливість та заходи обмеження чисельності даних фітофагів.

ковалики, дротяники, видовий склад, інсектициди, шкідники, насіння, фітофаги

ВИДИ

До найпоширеніших коваликів в Україні відносяться: посівний (*Agriotes sputator* L.), західний (*Agriotes ustulatus* Schall.), темний (*Agriotes Obscurus* L.), степовий (*Agriotes gurgistamus* Fald.), чорний (*Athous niger* L.) та широкий (*Selatosomus latus* F.). Хоча біологія та морфологія цих видів дуже схожа, існують й істотні відмінності. Так, ковалика посівного називають ще «злаковим коваликом», тому що його розвиток пов'язаний із злаковими культурами, переважно — з пирієм повзучим [1-4].

Масовий літ ковалика західного в Центральному Лісостепу збігається з цвітінням бузини, на квітках якої жуки скупчуються у великих кількостях [1]. У коваликів посівного, широкого та чорного проявляється хижацький спосіб життя, вони знищують личинок і лялечок інших видів комах. Шкідливість личинок широкого ковалика посилюється у посушливий період, оскільки вони не мігрують у вологі прошарки ґрунту, а для поповнення організму водою живляться рослинами [5].

ГЕОГРАФІЧНЕ ПОШИРЕННЯ

За даними Г.Г. Якобсона в світовій фауні нараховується біля 1130 видів коваликів [6]. В.Г. Долін вказує на широке поширення дротяників в Азії, Європі, США. В СРСР їх кількість становила 257 видів. На території України автор відмічає 171 вид з родини коваликових, з яких у Карпатах і Закарпатті поширені — 129, Лісостепу — 82, Поліссі — 60, Степу — 51, Криму — 50 видів. Серед них біля 40 зустрічаються в орних землях і 23 види відносяться до шкідників сільськогосподарських культур [1, 2, 5, 7, 8,].

В.Г. Долін у 1967 р. прийшов до висновку, що поширення основних видів коваликів на орних землях тісно пов'язане з ґрунтовим покривом, оскільки ареали окремих видів виділяються межами ґрунтових типів, підтипів і окремих рослин [8]. В.С. Куценко та Н.К. Салій наводять дані про те, що в Лісостеповій зоні Житомирської області найбільш поширені личинки степового і посівного, а в Поліській — посівного і блискучого коваликів [9]. За даними Г.А. Андрєєва у 1971 р. на території Синельниківовської селекційно-дослідної станції переважали личинки посівного і степового коваликів [10].

ОСОБЛИВОСТІ БІОЛОГІЇ

До найнебезпечніших шкідливих комах на ранніх етапах розвитку культур належать личинки коваликів (родина *Elateridae*, ряд твердокрилих або жукив — *Coleoptera*). Перші спогади про дротяників і несправжніх дротяників містяться ще в роботах, виданих на початку ХІХ століття. Основні публікації, присвячені вивченню біології та поширенню фітофагів, — М.С. Гілярової, С.Г. Бобинської, В.Г. Доліна, А.С. Космачевського, В.А. Кабанова та ін. [7, 8, 11-15].

Шкідлива стадія коваликів — личинка (дротяник), яка зимує у ґрунті на глибині від 25—35 до 70—90 см. Навесні, при польовій стиглості ґрунту, вони піднімаються у верхній шар (1—8 см), де живляться набубнявленим насінням, паростками різних рослин, корінцями та підземною частиною стебел озимих [7, 16, 17].

Для нормального розвитку дротяників необхідна постійна вологість середовища. Зменшення вологості ґрунту призводить до посиленого живлення і збільшення шкідливості. Шкідник весь час рухається у пошуках їжі та сприятливих умов проживання. Впродовж вегетаційного періоду личинки коваликів роблять вертикальні та горизонтальні переміщення — міграції, пов'язані з температурним режимом і вологістю ґрунту. За низької вологості (12—15%) верхніх шарів ґрунту вони рухаються в нижні шари. На чорноземних ґрунтах, при зниженні вологості, фітофаги нижче 30 см не опускаються [18].

До жовтня-початку листопада личинки перебувають переважно в шарі 3—20 см. Заляльковування їх відбувається в кінці червня — в першій половині липня, у деяких видів — у серпні-вересні. Тривалість стадії лялечки становить 2—2,5 тижні. Молоді жуки залишаються зимувати у лялечкових колисочках і виходять на поверхню ґрунту навесні [19, 20].

Дротяники мають кілька віків, кожен з яких закінчується льокою, після якої збільшується ширина голови і довжина тіла. Кількість їх тісно залежить від вологості ґрунтового повітря і температури, при зменшенні цих показників вони втрачають воду і гинуть. В перший рік життя личинки виростають у довжину до 4—5 мм, на другий рік — 9—10, третій — 15—17 і на четвертий рік — 21—22 мм.

Починаючи з другого року життя, личинки можуть завдавати значної шкоди культурним рослинам: пошкоджують висіане насіння, підземну частину стебла і кореневу систему. В насінині виїдають заглиблення, проточують ходи; у сходів перегризають паростки, внаслідок чого вони жовтіють і гинуть. Більш дорослі рослини пригнічуються, відстають у рості в результаті чого знижується їх продуктивність [1, 2].

ШКІДЛИВІСТЬ

Личинок коваликів відносять до групи комах-фітофагів, які щорічно завдають значної шкоди сільськогосподарським культурам. За даними П.І. Сусідка, Г.В. Грисенка, Г.А. Андреева та М.М. Сидельникова недобір урожаю при пошкодженні кукурудзи цими шкідниками становить 8–12%, а в деякі роки — до 20%. Аналогічні дані наводять О.П. Кокот та І.А. Федько [21-23].

Зменшення вологості ґрунту призводить до посиленого живлення і збільшення шкідливості личинок коваликів. Більш стійкі до зниження вологості ґрунту такі види, як *S. latus* F. та *Lacon murinus* L., менш стійкі — *A. obscurus* L. та *A. sputator* L. [5, 18, 24].

За літературними даними дротяники живляться впродовж вегетаційного періоду різними частинами рослин і за характером пошкоджень, яких вони завдають, поділяються на дві групи. До першої відноситься більша кількість видів з роду *Agriotes*, формування вогнищ яких пов'язане із злаковою рослинністю — живляться проростаючим насінням і підземними органами злакових рослин [1]. До другої групи відносяться личинки коваликів з роду *Selatosomus*, що живляться переважно насінинами, вигризаючи їх вміст, а також підгризають підземні стебла, корені і бульбоплоди. На відміну від першої групи коренями злакових рослин вони не живляться [1, 25, 26]. Крім прямої шкоди, дротяники сприяють поширенню грибних та бактеріальних хвороб рослин [5, 7].

Дослідження Є.Г. Матіса та Л.А. Глушкова показали, що найбільшу шкідливість дротяники спричиняють кукурудзі від сівби і до початку кущіння. За даними М. М. Сидельникова при середній чисельності шкідника 7,7 екз./м² пошкодженість насіння варіювала від 5,9 до 30%, рослин — від 8,6 до 14,0% [27, 28].

Ступінь та характер пошкоджень рослин личинками коваликів залежить від видового та вікового складу дротяників і гідротермічних умов. Інтенсивність пошкодження насіння та молодих рослин навіть за однакової чисельності фітофага різна і залежить від характеру весняного потепління, швидкості прогрівання ґрунту, а також від видового складу личинок. В умовах затяжної холодної весни, що затримує строки сівби ярих культур, шкідливість дротяників завжди менша, ніж в умовах ранньої весни з оптимальними строками посіву [29].

ІНТЕГРОВАНІЙ ЗАХИСТ

Агротехнічні заходи контролю

Для захисту посівів сільськогосподарських культур від шкідників потрібна комплексна система, яка включає в себе організаційно-господарські, агротехнічні, біологічні й хімічні методи. Зменшити чисельність небезпечних шкідників не можна якимось одним прийомом. Тут необхідна ціла низка заходів, серед яких надзвичайно важливе значення мають агротехнічні — висока культура землеробства [30, 31].

Найефективнішим заходом запобігання накопиченню дротяників є обробіток ґрунту, який включає оранку на глибину 25—30 см та поверхневий обробіток (дискування, лущення, культивация). Ці заходи змінюють мікрокліматичні умови орного шару, а личинки та молоді жуки, які потрапили на поверхню ґрунту при оранці, знищуються птахами або ентомофагами. Всі види механічної обробки ґрунту супроводжуються травмуванням личинок [32, 33]. Поверхневі обробітки провадять у період масової льонки та заляльковування комах, знищуючи при цьому до 80% фітофага [34].

Істотну роль в обмеженні розмноження шкідників відіграє попередник. Так, у сівозмінах з короткою ротацією, де кукурудзу висівають після 3-х років вирощування культур суцільної сівби, чисельність шкідників, які мешкають у ґрунті, збільшується у 4 рази. Посіви кукурудзи після багаторічних трав і через 2—3 роки після люцерни зовсім недопустимі, оскільки в більшості випадків її сходи зріджуються і забур'янюються пириєм повзучим, де й відбувається накопичення дротяників [35, 36]. Відповідні дослідження провадив В.М. Писаренко, який вивчав заходи по зменшенню чисельності цих шкідників в період формування осередків їх поширення [33]. Після першого і другого укусів люцерни на зелений корм або після збирання її на насіння з першого укусу, ґрунт рихлять голчатими боронами БІГ-3, адже для зменшення чисельності й шкідливості дротяників на посівах необхідно упродовж всієї ротації сівозміни створювати несприятливі умови для їх розмноження та поширення [32, 34].

На пошкодженість ґрунтовими шкідниками впливає не лише норма висіву, а й глибина сівби. Загортання насіння на оптимальну глибину забезпечує кращий розвиток рослин до закінчення міграції дротяників із нижніх горизонтів після зимівлі. Чим нижча температура ґрунту та глибше зароблене насіння, тим більш тривалий час воно не проростає і більше пошкоджується шкідниками [37].

Різні строки сівби можуть запобігти масовому пошкодженню кукурудзи. Дослідження А.Й. Соловійової у Харківському сільськогосподарському інституті показали, що дротяники завдають великої шкоди сходам культури оптимальних строків сівби, особливо за умов сухої і спекотної погоди. Так, кукурудза посіяна наприкінці травня і на почат-

ку червня, була пошкоджена цими фітофагами до 22%, проте личинки коваликів майже зовсім не пошкоджували пізні посіви (від 21.VI) [38]. За даними О.І. Кордіна — рання сівба гібридів можлива лише за умови інкрустації насіння, оскільки цей захід позитивно впливає на підвищення його схожості і надійно захищає від ґрунтових шкідників [39].

Важливу роль у збільшенні врожайності кукурудзи відіграє внесення в ґрунт збалансованої кількості органічних і мінеральних добрив, що також дає змогу виростити рослини більш стійкими проти шкідників. Так застосування мінеральних і органічних добрив в комплексі впродовж 10-ти років зазвичай не зменшує чисельність личинок коваликів, а внесення лише мінеральних добрив сприяє зменшенню їх чисельності на 46—61%, порівняно з органічними.

Вапнування ґрунту також зменшує чисельність фітофага в середньому у 10—20 разів. При використанні хлористого амонію на піщаних та опідзолених ґрунтах спостерігається загибель до 20—30% дротяників та несправжніх дротяників. Аміачна вода є токсичною для личинок коваликів у початковий період її застосування. Вже на 10-й день спостерігається їх загибель до 68%, на 20-й — 72% [40].

Результати досліджень ІЗР НААН свідчать, що органічні добрива поряд із збереженням родючості ґрунту сприяють збагаченню агроценозу корисними комахами, а застосування збалансованої системи удобрення впливає на динаміку біохімічних процесів і фізіологічний стан рослин, подовжує або вкорочує період їх вегетації. Все це відповідно відображається на розвитку комах, що еволюційно тісно пов'язані з рослинами [41].

Таким чином, дія агротехнічних заходів, спрямованих проти шкідників, має бути орієнтована на підвищення продуктивності рослин, отримання ранніх здорових і дружніх сходів культури: введення у сівозміну полів з чорним паром, правильні обробітки ґрунту, удобрення, а також знищення бур'янів тощо [2, 34, 35, 41].

Імунологічні заходи контролю

Великих успіхів у розвитку імунітету рослин до шкідників було досягнуто в 70-х роках минулого сторіччя. В.Г. Долін помітив, що сорти з більш інтенсивним початком росту менше пошкоджуються дротяниками в порівнянні з сортами, які характеризуються уповільненим ростом на початку вегетації. Він також вказав й на те, що зубовидні сорти кукурудзи швидко утворюють кореневу систему і містять менше цукру, ніж кременисті сорти, а як наслідок — менше пошкоджуються дротяниками [13].

У більшості країн світу (США, Канада, Швейцарія, Німеччина, Голландія та ін.) уже багато років ведуть роботи з селекції на стійкість культур проти шкідників і хвороб. Оскільки живлення шкідливих ко-

мах на стійких сортах погіршує їхній фізіологічний стан, це призводить до підвищення чутливості фітофагів до інсектицидів. Отже, на посівах стійких сортів або цілком відпадає потреба хімічного захисту, або в кілька разів підвищується рівень ЕПШ та істотно зменшується інтенсивність розмноження шкідників. Завдяки широкому використанню стійких сортів у США витрати пестицидів зменшилися на 37%. Живлення комах на стійких сортах пригнічує розмноження шкідників і, навпаки, на нестійких — підсилює їхнє розмноження, що призводить до необхідності збільшення обсягів застосування активних засобів захисту рослин від шкідників [42, 43].

Біологічні заходи контролю

В числі факторів, що регулюють розмноження шкідників, одне із вагомих місць займають паразити і хижаки, а також бактеріальні і грибні хвороби. Відомо, що на території України нараховано біля 780 видів турунів. Проте їх біологічні особливості, трофічні зв'язки, а також значення щодо регулювання чисельності шкідників в агробіоценозах вивчені недостатньо [1].

Багато вітчизняних і закордонних вчених вказують на важливу роль турунів у знищенні шкідливих видів фітофагів і регулюванні їх кількості в агроценозах польових культур. Так, В. Скуграви за розтином шлунків турунів встановив, що основною їжею хижих польових комах є гусениці, личинки жуків, мурахи, різні види рослин. Цікаві роботи з вивчення значення турунів, як корисних ентомофагів, виконали закордонні дослідники Ф. Бурмейстер, Дж. Франко, Й. Динтер [44-47].

Ще у минулому столітті вчені зацікавились роллю ентомофагів в зменшенні чисельності дротяників. Ефективний контроль популяції здійснюють хижі туруни з родів *Bembidion*, *Clivina*, *Calatus*, *Brosicus*, *Pterostichus*, *Calosoma*, *Carabus*, а також павуки (*Araneae*), які поїдають яйця і личинок різних віків [1, 47, 48].

Як показують досліді Б. М. Литвинової, А. І. Ковалик, А. Л. Зозулі Харківського сільськогосподарського інституту, хижі туруни не призводять до різкого зменшення чисельності личинок ковалика посівного через неспівпадання сезонної динаміки домінуючих видів турунів з розвитком шкідника. Однак, вони значно обмежують чисельність цих фітофагів за передпосівної культивуації під культури пізніх строків сівки, парових полів і ранньої зяблевої оранки [49].

Певну роль в обмеженні чисельності ковалики відіграють хвороби. За умов вологої прохолодної весни ентомопатогенні гриби родів *Beauveria* і *Botrytis* можуть уражувати до 80% жуків [50-52].

Також личинок коваликів, які потрапляють на поверхню ґрунту за оранки і культивуації, поїдають птахи (граки, ворони, шпаки). Значну кількість дротяників знищують дуже рухливі личинки мух-ктирів,

родини *Asilidae*. Вони є багатоклітинними ентомофагами і мешкають у ґрунті, де нападають на личинок пластинчастовусих, коваликових і за посушливих умов знижують їх чисельність у 3—8 разів [53].

Хімічні заходи контролю

Даними багатьох учених та виробників доведено, що провідне місце в захисті сільськогосподарських культур належить хімічному методу. Його перевагою є можливість швидкого й ефективного застосування в тих випадках, коли виникає потреба зменшення чисельності фітофагів, які розмножилися у великій кількості, до економічно невідчуженого рівня.

Ще в 30-х рр. минулого століття для захисту сільськогосподарських культур від личинок коваликів випробовували та досліджували хімічні препарати. В середині ХХ ст. з появою нових інсектицидів (Фосфамід, Гептахлор, Гексахлоран та ін.) вивчали їх технічну ефективність проти дротяників за різних способів внесення: протруювання насіння, внесення гранульованих інсектицидів у рядки при сівбі культури. Цими питаннями займалось багато вітчизняних та зарубіжних вчених і їм присвячена велика кількість праць [5, 54-61].

У 50—60-х роках минулого століття використання хлорорганічних препаратів дало змогу зменшити пошкодженість рослин кукурудзи ґрунтоживучими шкідниками на 20%, а чисельність дротяників зменшити до 70%.

У 60—70-х рр. В.М. Стівчатий досліджував тривалість токсичної дії інсектицидів при протруюванні насіння цукрових буряків і кукурудзи проти дротяників [62]. В ці роки багато наукових праць Я.Ф. Красюкової, А.Н. Стольнової, Ф.О. Махової були присвячені вивченню впливу Гептахлорану, Пентоксану, Тетраксану, Дилору, Фентиураму, ГХЦГ на личинок коваликів, які призводили до загибелі комах при їх живленні токсикованими рослинами [63-66].

Наприкінці 70-х років широкого використання у виробництві набули препарати фосфорорганічної групи: Фталофос, Базудин, Фосфамід, Лебайцид. Використання цих препаратів зменшило пошкодженість насіння дротяниками і сприяло підвищенню його схожості на 23—30% [67].

У 80—90-х роках вивчали два способи застосування карбофуранових інсектицидів: внесення у ґрунт гранульованих препаратів за сівби культури та протруювання насіння [68]. Незважаючи на високу ефективність методу передпосівної обробки насіння для захисту від шкідливих комах, його мало застосовують у виробництві, оскільки дуже важко підібрати інсектициди, які б відповідали сучасним вимогам [59].

Важливим показником технічної ефективності системних інсектицидів є швидкість токсикації ними молодих проростків з моменту

сівби обробленого насіння, а також — висока початкова токсичність сходів для шкідників [69, 70]. За швидкого весняного потепління дротяники зосереджені у верхніх шарах ґрунту. Якщо токсикація рослин культури інсектицидами системної дії відбувається повільно, то існує висока вірогідність пошкодження їх ґрунтоживучими шкідниками у найбільш уразливі фази росту і розвитку. Одним із заходів захисту сходів є обробка їх інсектицидами контактної дії [71].

Є досить багато матеріалів щодо ефективності передпосівної обробки насіння проти шкідників насіння та сходів сільськогосподарських культур. Цей захід лишається високоефективним не лише проти окремих видів комах, а й для цілого їх комплексу, що підтверджується рядом досліджень вітчизняних і зарубіжних вчених [72].

Отже протруєння насіння є найраціональнішим, економічно вигідним та екологічно безпечним способом застосування пестицидів, що забезпечує надійний захист висіяного насіння та рослин на ранніх стадіях розвитку.

ВИСНОВКИ

З огляду літературних джерел впливає, що личинки коваликів є одними з найбільш небезпечних шкідників на ранніх етапах розвитку кукурудзи. Насамперед, це зумовлено високою міграційною здатністю личинок та широким спектром пошкоджуваних рослин. Тому основними заходами з обмеження чисельності дротяників є система агротехнічних прийомів в поєднанні з передпосівною обробкою насіння, що дає змогу надійно захистити сходи культури від шкідників.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений* : в 3 т. / под. ред. В.П. Васильева — К.: Урожай, 1973. — Т. I. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие. — 495 с.
2. *Довідник із захисту рослин* [Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.]; за ред. М.П. Лісового. — К.: Урожай, 1999. — С. 40—44, 118—130.
3. *Трибель С.О.* Захист кукурудзи від шкідників / С.О. Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Бахмут // *Карантин і захист рослин.* — 2009. — № 1. — С. 5—8.
4. *Бобинская С.Г.* Проволочники / С.Г. Бобинская // *Труды ВИЗР.* — Ленинград, 1969. — Вып. 34 — С. 82—85.
5. *Бобинская С.Г.* Проволочники и меры борьбы с ними / С.Г. Бобинская, Т.Г. Григорьева, С.А. Персин — Л.: Колос, 1965. — 223 с.
6. *Якобсон Г.Г.* Жуки России и Западной Европы / Г.Г. Якобсон // С.Пб., 1905—1912. — 1024 с.

7. Долин В.Г. Личинки жуков-шелкунов (проволочники) Европейской части СССР / В.Г. Долин. — К.: Урожай, 1964. — 208 с.
8. Долин В.Г. Шелкуны (Elateridae) Европейской части СССР / В.Г. Долин // Зоологический журнал. — 1960. — Т. 39, вып. 7. — С. 1032—1038.
9. Куценко В.С. Агротехнические мероприятия снижают вредоносность проволочников / В.С. Куценко, А.К. Салий // Защита растений. — 1974. — № 12. — С. 53.
10. Андреева Г.А. Эффективность различных методов борьбы с проволочниками / Г.А. Андреева // Защита растений. — 1971. — № 1. — С. 19.
11. Гиляров М.С. Почвенные вредители и обработка почвы / М.С. Гиляров // Защита растений. — 1937. — Вып. 14. — С. 84—87.
12. Бобинская С.Г. Режим питания проволочников рода *Agriotes* / С.Г. Бобинская // Труды ВНИИЗРА. — М.: Сельхозгиз, 1943. — Вып. 2. — С. 76—83.
13. Долин В.Г. Проволочники / В.Г. Долин // Защита растений. — 1970. — № 9. — С. 27—29.
14. Космачевский А.С. Биология Крымского (*Agriotes litigiosus* var. *Tauricus* Heud.) и посевного (*Agriotes sputator* L.) шелкунов (Coleoptera, Elateridae) / А.С. Космачевский // Энтомологическое обозрение. — Л.: АН СССР. — 1959. — Т. 38, вып. 4. — С. 738—749.
15. Кабанов В.А. Экология широкого шелкуна — *Selatosomus latus* L. (Coleoptera, Elateridae) в Европейской части СССР / В.А. Кабанов // Вестник зоологии. — 1973. — № 3. — С. 24—28.
16. Маркин А.К. Вредители и болезни кукурузы / А.К. Маркин, П.В. Зорин, Н.К. Никулин. — М.: Сельхозгиз., 1956. — 64 с.
17. Медведев А.А. Жуки-шелкуны (Coleoptera, Elateridae) / А.А. Медведев. — С.Пб.: Наука, 2005. — 159 с.
18. Черепанов А.И. О влиянии влажности на деятельность проволочников / А.И. Черепанов // Труды Томского института. — 1956. — Вып. 42. — С. 39.
19. Георгиева Э. Проволочники / Э. Георгиева // Защита растений. — 1977. — № 4. — С. 59.
20. Модестов В. Проволочный червь и борьба с ним / В. Модестов. — М.: Московское изд-во Земельного отделения типографии Воздушного Флота, 1925. — 5 с.
21. Суцидко П.И. Основные итоги и перспективы исследования по защите кукурузы от вредных организмов / П.И. Суцидко, Г.В. Грисенко // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы. — Днепропетровск: изд-во ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 3—10.
22. Андреева Г.А. Фосфорорганические препараты для борьбы с проволочниками / Г.А. Андреева, М.М. Сидельникова // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы. — Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 65—68.

23. *Кокот О.П.* Главнейшие вредители кукурузы в Степи УССР и меры борьбы с ними / О.П. Кокот, И.А. Федыко // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы. — Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 60—65.

24. *Принц Я.И.* Влияние влажности почвы на передвижение и питание проволочников и выживаемость отдельных стадий / Я.И. Принц, С.Г. Бобинская // Итоги научно-исследовательских работ ВИЗРа за 1935 г. — Ленинград: ВАСХНИЛ, 1936. — С. 48—51.

25. *Дрозда В.Ф.* Грунтові шкідники. Шляхи регулювання чисельності та обмеження шкодочинності на посівах різних сільськогосподарських культур / В.Ф. Дрозда // Захист рослин. — 2003. — № 7. — С. 19—22.

26. *Долин В.Г.* Семейство *Elateridae* шелкунов / В.Г. Долин // Определитель обитающих в почве личинок насекомых. — М.: Наука, 1964. — С. 376—405.

27. *Матис Э.Г.* Проволочники и сроки сева зерновых / Э.Г. Матис, Л.А. Глушкова // Защита растений. — 1970. — № 2. — С. 22—23.

28. *Сидельникова М.М.* Защита кукурузы от проволочников / М.М. Сидельникова // Защита растений. — 1969. — № 8. — С. 20—21.

29. *Долин В.Г.* К вопросу о трофических связях личинок жуков — шелкунов / В.Г. Долин // Сборник работ Киевского Гос. ун-та. — К., 1963. — С. 116—150.

30. *Бодренков Г.* Защищайте посевы кукурузы от вредителей / Г. Бодренков. — Л.: Орловское книжное изд-во, 1963. — 25 с.

31. *Захаренко В.А.* Система защиты кукурузы / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. — 1996. — № 4. — С. 34—37.

32. *Писаренко В.Н.* Уничтожение почвообитающих вредителей / В.Н. Писаренко // Кукуруза и сорго. — 1985. — № 3. — С. 29.

33. *Писаренко В.Н.* Агротехнические приемы ограничения численности вредителей кукурузы / В.Н. Писаренко // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы. — Днепропетровск: ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 38—42.

34. *Горбунова Н.Н.* Агротехника против проволочников / Н.Н. Горбунова // Защита растений. — 1972. — № 8. — С. 15.

35. *Воловик А.С.* Проволочники и роль предшественников / А.С. Воловик, А.Х. Хашхожаев // Защита растений. — 1969. — № 11. — С. 26—27.

36. *Трибель С.А.* Комплексная система против почвообитающих вредителей / С.А. Трибель, П.Д. Цыбулькин // Сахарная свекла. — 1987. — № 1. — С. 34—37.

37. *Шапиро И.Д.* Усилить защиту посевов кукурузы от проволочников / И.Д. Шапиро // Земледелие. — 1961. — № 11. — С. 51—55.

38. *Соловйова А.Й.* Шкідники кукурудзи в Харківській області та

розробка хімічних засобів боротьби з ними / А.Й. Соловійова // Проблеми ентомології на Україні. — К.: АН УРСР, 1959. — С. 216—217.

39. Кордін О.І. Вплив строків сівби кукурудзи на польову схожість насіння та пошкодженість проростків дротяниками / О.І. Кордін, Т.В. Гирка // Бюлетень зернового господарства УААН. — 2006. — № 28. — С. 118—121.

40. Сніжок Ю.В. Залежність чисельності коваликів і травневого хруща від системи удобрення в північно-західній зоні бурякосіяння України / Ю.В. Сніжок // Наукові основи виробництва цукрових буряків та інших культур бурякової сівозміни у сучасних економічних та екологічних умовах : книга 2. — К.: ІЦБ, 1998. — С. 65—71.

41. Опанасенко О.Г. Зниження шкодочинності дротяників агротехнічними заходами на органогенних ґрунтах / О. Г. Опанасенко, В. А. Вергунов, О. А. Никитюк, М. І. Нетеса // Захист і карантин рослин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. — 2000. — Вип. 46. — С. 47—52.

42. Вилкова Н.А. Роль и значение устойчивых сортов в защите растений от вредителей / Н.А. Вилкова, И.Д. Шапиро // Устойчивость с.-х. растений к вредителям и проблемы защиты растений : сб. науч. трудов ВИЗР. — Л., 1985. — 7—16.

43. Шапиро И.Д. Иммуитет полевых культур к насекомым и клещам / И.Д. Шапиро. — Л.: Зоол. ин-т. АН СССР, 1985. — 321 с.

44. Скугравы В. Изучение энтомоценозов полевых культур / В. Скугравы, К. Новак // Энтомологическое обозрение. — 1961. — Т. XL, вып. 4. — С. 807—814.

45. Burmeister F. Biologis. Ockologis und Verbrceitung der Kafer / F. Burmeister. — В.Л. — Adepnaga. — Kreifeld, 1939. — 307 p.

46. Frank J.H. *Carabidae (Coleoptera)* as predators of the redbacked cut worm (*Lepidoptera, Noctuidae*) in central Alberta. / J.H. Frank // Canad. — entomol. — 1971. — Vol. 103. — P. 1039—1044.

47. Dinther J. Van Carabides als natuurlijke vijanden van de koolvlieg / J. Dinther / Entomol. ber. — 1972. — Vol. 32, № 10. — P. 193—194.

48. Утробина Н.М. Роль жувелиц как фактора, снижающего численность вредных насекомых в агробиоценозах / Н.М. Утробина // Перспективы применения биологического метода борьбы с вредителями сельского хозяйства в Татарской АССР. — Казань, 1981. — С. 47—63.

49. Литвинов Б.М. О новых приемах регулирования плотности щелкунов в полевых агроценозах / Б.М. Литвинов, А.И. Ковалик, А.Л. Зозуля // Съезд Украинского энтомологического общества : тезисы докладов. — К., 1987. — С. 112.

50. Воронин К.Е. Биологическая защита зерновых культур от вредителей / К.Е. Воронин, В.А. Шапиро, Г.А. Пукинская — М.: Агропромиздат, 1988. — 197 с.

51. Дурново З.П. Заболевание шелкунов *Agriotes obscurus* и *A. sputator* вызванное грибом *Entomophthora sphaerosperma* Fress. / З.П. Дурново // Защита растений. — 1935. — № 3. — С. 151.
52. Егина К.Я. Враги и паразиты личинок шелкунов / К.Я. Егина // Фауна Латвийской ССР. — Рига, 1964. — № 4. — С. 73—77.
53. Писаренко В.Н. Уничтожение почвообитающих вредителей / В.Н. Писаренко // Кукуруза и сорго. — 1985. — № 3. — С. 29.
54. Арутюнова Е.В. Гранулированные удобрения с инсектицидами на кукурузе / Е.В. Арутюнова // Защита растений. — 1964. — № 4. — С. 14—16.
55. Герасимов Б.С. Новые химические средства для борьбы с вредителями и болезнями кукурузы / Б.С. Герасимов, Ю.А. Леонтьева // Сельскохозяйственное Поволжье. — 1958. — № 12. — С. 66—67.
56. Долин В.Г. Опыт применения гептахлора для защиты кукурузы от проволочников / В.Г. Долин // Химические меры борьбы с вредителями, болезнями и сорняками : тезисы докладов. — К., 1960. — С. 43.
57. Салій А.К. Застосування гептахлору і гексахлору в боротьбі з дротяниками на посівах кукурудзи / А.К. Салій // Захист рослин. — 1965. — Вип. 2. — С. 19—21.
58. Семеняк С.А. Эффективность предпосевной обработки семян кукурузы новыми ядохимикатами в борьбе с проволочниками / С.А. Семеняк // Защита растений. — 1967. — Вып. 5. — С. 127—130.
59. Стовбчатий В.М. Токсикація насіння та сходів кукурудзи у боротьбі з дротяниками / В.М. Стовбчатий // Захист рослин : республіканський міжвідомчий тематичний збірник. — К., 1975. — Вип. 21. — С. 6—14.
60. Стовбчатий В.Н. Эффективность предпосевной обработки семян в борьбе с проволочниками в условиях Киевской области УССР / В.Н. Стовбчатий // Проблемы почвенной зоологии : материалы третьего всесоюзного совещания. — Казань, 1969. — С. 55.
61. Халидов А.Б. Фентиурам в борьбе с проволочниками и корнеедом / А.Б. Халидов // Защита растений. — 1968. — № 9. — С. 24.
62. Стовбчатий В.М. Тривалість періоду токсикації насіння кукурудзи та цукрових буряків проти дротяників / В.М. Стовбчатий // Захист рослин: республіканський міжвідомчий тематичний збірник. — К. — 1973. — Вип. 18. — С. 27—29.
63. Красюкова Я.Ф. Вплив малих доз інсектицидів на плодючість коваликів / Я.Ф. Красюкова // Захист рослин: республіканський міжвідомчий тематичний збірник. — К., 1973. — Вип. 17. — С. 20—23.
64. Красюкова Я.Ф. Вплив малих доз інсектицидів на розвиток деяких видів дротяників / Я.Ф. Красюкова // Захист рослин: республіканський міжвідомчий тематичний збірник. — К., 1969. — Вип. 12. — С. 24—26.

65. *Стольнова А.Н.* Химические приемы борьбы с проволочниками в посевах кукурузы / А.Н. Стольнова // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы. — Днепропетровск : ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 68—72.

66. *Махова Ф.А.* Эффективность обработки семян кукурузы против проволочников в Северо-Восточных районах Одесской области / Ф.А. Махова // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы : сб. статей. — Днепропетровск : изд-во ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 38—42.

67. *Андреева Г.А.* Предпосевная обработка семян новыми препаратами как средство защиты кукурузы от проволочников / Г.А. Андреева // Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы (сборник статей). — Днепропетровск : ВНИИ кукурузы, 1979. — С. 77—78.

68. *Санин Е.В.* Эффективность гранулированных инсектицидов / Е.В. Санин, В.Н. Оськина, А.А. Цирин, С.Н. Яновский // Сахарная свекла. — 1987. — № 3. — С. 46—47.

69. *Каравянский Н.С.* Предпосевная обработка семян кукурузы комбинированными препаратами / Н.С. Каравянский // Защита растений. — 1959. — № 6. — С. 42.

70. *Ганиев М.М.* Химические средства защиты растений : учебное пособие для студентов вузов / М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков. — М. : Колос. — 2006. — 320 с.

71. *Федоренко В.П.* Вертикальна міграція дротяників / В.П. Федоренко, О.М. Довгеля // Карантин і захист рослин. — 2004. — № 7. — С. 12.

72. *Wilde G.* Seed treatment for control of early-season pests of corn and its effect on yield / Wilde Gerald, Roozeboom Kraig, Claassen Mark, Janssen Keith, Witt Merle // J. Agr. and Urb. Entomol. — 2004. — № 2. — P. 75—85.

Н.В. Гуляк. Семейство щелкунов (Elateridae) на кукурузе

На основе анализа литературных источников, посвященных изучению насекомых семейства щелкунов, выделено их географическое распространение, особенности биологии, вредность и методы снижения численности данных фитофагов.

Gulyak N.V. The family of click beetles (Elateridae)

Based on the analysis of the literature devoted to the study of insects to the family of beetles, identified their geographical distribution, particularly biology, and methods of harm reduction in the number of data herbivores.

Н.М. ДМИТРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

РОЛЬ ЕНТОМОФАГІВ У РЕГУЛЮВАННІ ЧИСЕЛЬНОСТІ ЛИСТОВІЙОК — ФІЛОФАГІВ

Вивчено ступінь паразитування листовійок в яблуневих агроценозах Передгірного Криму. Виявлені паразити належать до родин Ichneumonidae, Braconidae, Chalcidoidae, Tachinidae та Trichogrammatidae, з двох рядів — Hymenoptera та Diptera.

листовійки-філофаги, паразит, яблуневий агроценоз, ентомофауна

Агроєкологічні умови Передгірного Криму сприяють не лише успішному вирощуванню різноманітних сільськогосподарських культур, але й визначають постійний розвиток багатьох видів шкідників в плодкових насадженнях. Серед плодкових культур як за зайнятою площею (90%), так і за валовим збором провідна роль належить яблуні. Успішному її вирощуванню, одержанню стабільних урожаїв високоякісних плодів перешкоджає комплекс шкідників. Видовий та кількісний склад шкідників в садах неоднаковий, нестабільний і залежить від віку саду, породносортového складу та погодних умов вегетаційного періоду. Деякі види дають спалахи чисельності періодично, а такі як листовійки (*Lepidoptera, Tortricidae*), присутні в садах і завдають постійної шкоди. Гусінь листовійок здатні пошкоджувати до 44% бруньок, 15% листків та 13% бутонів яблуні. Особливостями їх розвитку є те, що вони ведуть прихований спосіб життя: тривалий час знаходяться в бруньках або у спеціально влаштованих гніздах. Такі умови значною мірою ускладнюють хімічний захист садів від листовійок [4, 16].

Застосування традиційної системи захисту яблуні в умовах Передгірного Криму, яка базується на інтенсивному застосуванні хлор-, фосфорганічних та піретроїдних препаратів, призвело до виникнення негативних наслідків у навколишньому середовищі з широкомасштабним забрудненням об'єктів екосистеми. Безсистемне застосування пестицидів призводить до розвитку резистентності у окремих видів шкідників, кумулятивної дії токсичних залишків на екосистемі у поєднанні з інтенсивним пресингом фонових забруднень [14, 12]. На даний час особлива увага приділяється обґрунтуванню інтегрованої системи захисту яблуні — застосуванню феромонів, біопрепаратів,

раціонального застосування хімічних засобів з метою збереження природного комплексу паразитів та хижаків.

Аналіз наукової літератури вітчизняних та зарубіжних дослідників свідчить, що важливу роль в житті шкідників плодових культур відіграють їх взаємовідносини з різними живими організмами. Багато з них виступають в ролі регулюючих біотичних факторів. В залежності від шкідливих видів лускокрилих, які мають максимальну чисельність в конкретному саду, і складається певний комплекс паразитів даного агроценозу [1, 7, 8]. За стадіями розвитку шкідника представники комплексу ентомофагів розподіляються наступним чином: паразити яєць, яйце — личинкові паразити, паразити гусені, гусенично-лялечні паразити, паразити лялечок. Крім того, ряд видів, паразитуючих на гусені, можуть виходити як із гусені, так і із лялечок [3].

Видовий та кількісний склад ентомофауни саду непостійний, зміни відбуваються під впливом інтенсифікації технологій вирощування, а також пестицидонасичених систем захисту культури. Особлива різноманітність видів характерна для високорослих, загущених садів, з посадками багатьох порід дерев та низьким рівнем агротехніки і захисту. В таких садах під час обприскувань пестицидами робочий розчин не потрапляє в середину та верхню частини крони, де зберігаються шкідники, швидко відновлюючи популяцію. Незначним видовим складом характеризуються великі масиви однопородних низькорослих насаджень, в яких систематично застосовуються пестициди протягом періоду вегетації та підтримується високий рівень агротехніки [2, 10]. Тому виникла необхідність вивчення ступеня паразитування листовійок-філофагів ентомофагами в яблуневих насадженнях Передгірного Криму.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили в яблуневих насадженнях ЗАСТ «Чорноморець» та ТОВ «Сади Альмінської долини» Бахчисарайського району АР Крим протягом 2007—2010 рр. Корисну ентомофауну садів досліджували за методиками К.К. Фасулаті [13], І.З. Лившиця, В.І. Митрофанова [5, 6], Н.М. Рубця, та ін. [11], Ж.Г. Меліки, М.Д. Зерової, С.В. Свиридова, та ін. [9], а саме: методом прямого збору яєць, гусениць та лялечок з наступним індивідуальним виведенням; косінням ентомологічним сачком пристовбурного кола та в міжряддях саду (10 помахів сачком в 5-ти місцях саду), починаючи з періоду відокремлення бутонів і до збору урожаю; використанням чашок — пасток Меріке із звичайною водою і детергентом. Зібраних комах зберігали до визначення у пробірках з 76% етиловим спиртом.

Обстежували різні біотопи яблуневих насаджень: великі виробничі сади і малі присадибні ділянки. Брало до уваги систему захисту, рівень агротехніки, вік насаджень, наявність біля садів лісу та лісосмуг.

Зараженість яєць садових листовійок природними яйцеїдами до-

сліджували в садах, де не проводились хімічні обробки. Гусениць листовійок збирали і вигодовували в садках до одержання імаго. З початком льоту метеликів відловлювали і переносили в марлеві ізолятори, розташовані на гілках яблуні. Після відкладання яєць метеликами ізолятори знімали, а за відкладеними яйцями спостерігали, підраховуючи відсоток паразитованих яєць листовійок в природі. Паразитовані яйця збирали в пробірки для виведення імаго паразитів.

З червня по серпень збирали згорнуті листки з молодими гусеницями або лялечками. В лабораторних умовах спостерігали за вильотом листовійок та їх паразитів [15].

Результати досліджень. В результаті феромонного моніторингу в яблуневих біоценозах господарств ТОВ «Сади Альмінської долини» та ЗАСТ «Чорноморець» виявлено 14 видів листовійок родини Tortricidae: *Archips rosana* L. (розанова), *A. podana* Sc. (всеїдна), *Adoxophyes orana* F. R. (сітчаста), *Hedya nubiferana* Hb. (плодова мінлива), *Archips lecheana* F. (свинцевосмугаста), *A. xylosteana* L. (строкатозолотиста), *Pandemis heparana* Denn. et. Schiff. (кривовуса вербова), *P. cerasana* Hb. (кривовуса смородинова), *Archips crataegana* Hb. (глодова), *Spilonota ocellana* F. (брунькова), *Enarmonia formosana* Sc. (підкорова), *Ancylis ashatana* F. (полохлива), *Choristoneura diversana* Sc (димчаста), *Exapate congelatella* Cl. (приморозкова). Серед них домінуючими видами відмічені: розанова, всеїдна, сітчаста, строкато золотиста та кривовуса вербова листовійки.

Протягом періоду досліджень встановлено, що на різних видах листовійок-філофагів Передгірного Криму паразитує різний комплекс паразитів. Результати визначення ступеня паразитування листовійок-філофагів наведено в таблиці. На яйцях розанової листовійки найбільше паразитувала *Trichogramma pintoi* Voeg (7,0%), на гусеницях — *Diadegma apostate* Grav. (4,2%), *Apanteles sodalist* Hal. (3,7%) та *A. ater* Hal. (3,6%). Серед паразитів лялечок найчастіше зустрічались *Pimpla examinator* F. (3,2%) та *P. instigator* F. (2,6%). На гусеницях всеїдної листовійки паразитували *Phytodietus polyzonias* Forst. (3,1%), *Microdus rufipes* Nees. (2,9%), на лялечках — *Itopectis alternans* F. (3,3%), на яйцях — *Trichogramma pintoi* Voeg. (5,4%). Серед паразитів гусениць сітчастої листовійки найбільш розповсюджені *Phytodietus polyzonias* Forst. (3,1%), *Microdus rufipes* Nees. (2,9%), а також *Teleutea striata* Grav. (2,3%). На яйцях також паразитувала *Trichogramma pintoi* Voeg., але рівень паразитування був нижчий і становив 5,3%. На яйцях строкатозолотистої листовійки паразитував інший вид трихограми *Trichogramma dendrolimi* Meyer. Рівень паразитування яєць становив 4,6%. На гусеницях паразитували такі види: *Pristomerus vulnerator* Grav. та *Microdus dimidiator* Nees. (2,2%). На лялечках відмічені види паразитів *Neoplectops pomonella* Schnabl. (2,6%) та *Apechthis rufata* Gmel. Також

визначали ступінь паразитування вербової кривовусої листовійки. На яйцях паразитувала *Trichogramma dendrolimi* Meyer. (3,5%), на гусеницях — *Apechthis quadridentata* Thomson. (2,4%) та *Pimpla examinator* F. і *Simpiesis viridula* Nees. (1,3%). На лялечках листовійок паразитував один вид *Neoplectops pomonella* Schnabl. (1,6%). Інші види листовійок мали невисокий відсоток паразитування.

**Ступінь паразитування листовійок-філофагів ентомофагами
(Бахчисарайський район, 2007—2010 рр.)**

№	Види листовійок	Паразит	Стадія розвитку шкідників	% паразитування
1	Розанова	<i>Diadegma apostate</i> Grav.	Г	4,2
		<i>Apanteles sodalist</i> Hal.	Г	3,7
		<i>A. ater</i> Hal.	Г	3,6
		<i>Lissonota complicator</i> Aub.	Г	3,1
		<i>Pristomerus vulnerator</i> Grav.	Г	2,7
		<i>Ascogaster quadridentata</i> Wesm.	Г	2,7
		<i>Pimpla examenator</i> F.	Л	3,2
		<i>P. instigator</i> F.	Л	2,6
		<i>Trichogramma pintoii</i> Voeg	Я	7,0
2	Всеїдна	<i>Pristomerus vulnerator</i> Grav	Г	3,1
		<i>Teleutea striata</i> Grav.	Г	3,0
		<i>Macrocentrus pallipes</i> Fabr.	Г	2,3
		<i>Itopectis alternans</i> F.	Л	2,9
		<i>Phaeogenes semivulpinus</i> Grav.	Л	1,8
		<i>Trichogramma pintoii</i> Voeg	Я	5,4
3	Сігчаста	<i>Phytodietus polyzonias</i> Forst.	Г	3,1
		<i>Microdus rufipes</i> Nees.	Г	2,9
		<i>Teleutea striata</i> Grav.	Г	2,3
		<i>Itopectis alternans</i> F.	Л	3,3
		<i>Neoplectops pomonella</i> Schnabl	Л	3,1
		<i>Itopectis maculator</i> F.	Л	2,9
		<i>Trichogramma pintoii</i> Voeg	Я	5,3

№	Види листовійок	Паразит	Стадія розвитку шкідників	% паразитування
4	Строкатозолотиста	<i>Pristomerus vulnerator</i> Grav.	Г	2,2
		<i>Microdus rufipes</i> Nees.	Г	2,0
		<i>M. dimidiator</i> Nees.	Г	2,2
		<i>Apechthis rufata</i> Gmel.	Л	1,5
		<i>Neoplectops pomonella</i> Schnabl.	Л	2,6
		<i>Trichogramma dendrolimi</i> Meyer.	Я	4,6
5	Кривовуса вербова	<i>Apechthis guadridentata</i> Thomson.,	Г	2,4
		<i>Pimpla examiner</i> F.,	Г	1,3
		<i>Simpiesis viridula</i> Nees.	Г	1,3
		<i>Neoplectops pomonella</i> Schnabl.,	Л	1,6
		<i>Trichogramma dendrolimi</i> Meyer.	Я	3,5

Примітка: Г — паразит гусениць,
Л — паразит лялечок,
Я — паразит яєць.

ВИСНОВОК

Виявлені на листовійках паразити належать до родин: Ichneumonidae, Braconidae, Chalcidoidea, Tachinidae та Trichogrammatidae, з рядів — Hymenoptera і Diptera. Найрізноманітнішою представлена група паразитів гусениць, загальний рівень паразитування яких був в межах 1,3—4,2%. Серед яйцеїдів найбільш чисельними були комахи з родини Trichogrammatidae, а саме види *Trichogramma pinto* Voeg. та *Tr. dendrolimi* Meyer. (близько 10% від загальної чисельності паразитів). Рівень паразитування лялечок листовійок не перевищував 3,2%.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Белоусова Т.А. Состав энтомофагов некоторых вредных чешуекрылых в биоценозе яблоневого сада на Кубани / Т.А. Белоусова // Изв. Сев.-Кавк. науч. центра высш. шк. Естеств. наук. — 1986. — № 1. — С. 17 — 20.
2. Гончаренко Э.Г. Хищники и паразиты вредителей сада / Э. Гончаренко, Т. Бичина. — Кишинёв: Картя молдовеняскэ, 1983. — 192 с.
3. Зерова М.Д. Энтомофаги вредителей яблони юго-запада СССР / Зерова М.Д., Толканец В.Н., Котенко А.Г. — К.: Наукова думка, 1992. — 279 с.

4. *Кудель К.А.* Садовые листовёртки лесостепной части Правобережной Украины и их энтомофаги: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 06.01.11 «Энтомология» / К.А. Кудель. — УСХА. — К., 1959. — 20 с.

5. *Лившиц И.З.* Методические рекомендации по определению перепончатокрылых паразитов вредителей плодового сада (хальциды) / И.З. Лившиц, В.И. Митрофанов. — Ялта, 1984. — 48 с.

6. *Лившиц И.З.* Полезные насекомые в плодовом саду / И.З. Лившиц, В.И. Митрофанов, В.С. Стратан // Защита растений. — 1985. — № 6. — С. 38—43.

7. *Мамедова С.Р.* Энтомофаги вредителей интенсивных садов / С.Р. Мамедова, П.Ф. Попов // Защита растений. — 1990. — Вып. 12. — С. 18—19.

8. *Мелика Ж.Г.* Энтомофаги листовёрток-филофагов, повреждающих яблоню в Закарпатье: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биолог. наук : спец. 03.00.09 «Энтомология» / Ж.Г. Мелика. — К., 1990. — 24 с.

9. *Мелика Ж.Г.* Рекомендации по выявлению, определению и использованию насекомых — энтомофагов главнейших вредителей яблоневого сада в Закарпатской области / Ж.Г. Мелика, М.Д. Зерова, С.В. Свиридов. — Ужгород, 1990. — 107 с.

10. *Мелика Ж.Г.* Комплекс паразитов листовёрток (Lepidoptera, Tortricidae) в промышленных яблоневых садах Закарпатья: мат. XII Междунар. симп. по энтомофауне Ср. Европы. — К.: 1991. — С. 195—197.

11. *Рубец Н.М.* Рекомендации по выявлению, определению и использованию насекомых-энтомофагов главнейших вредителей яблоневого сада в Лесостепи УССР / [Н.М. Рубец, В.Г. Григоренко, М.Д. Зерова и др.] ; К.: Укринформагпропром. — 1988. — 63 с.

12. *Сторчевая Е.М.* Динамика чешуекрылых вредителей и их естественных врагов в агроценозе плодового сада [«Актуальные вопросы теории и практики защиты плодовых и ягодных культур от вредных организмов»], (Москва, Загорье, 3—6 марта). — М., 1998. — С. 131—135.

13. *Фасулати К.К.* Полевое изучение наземных беспозвоночных / К.К. Фасулати. — М., 1971. — 424 с.

14. *Фогель В.А., Игнатова Е.А., Янушевская Э.Б.* Экологизация систем защитных мероприятий в агроценозе южных плодовых культур и винограда в условиях Черноморского побережья России [«Актуальные вопросы теории и практики защиты плодовых и ягодных культур от вредных организмов»], (Москва, Загорье, 3—6 марта). — М., 1998. — С. 68—71.

15. *Фурсов В.Н.* Как изучать насекомых-энтомофагов (методы выведения паразитических перепончатокрылых насекомых) / В.Н. Фурсов

сов. — Институт зоологии НАНУ, Украинское энтомологическое общество, Национальный эколого-натуралистический центр. — К.: «Логос», 2003. — 72 с.

16. Шелестова В.С. Екологічні основи захисту плодового саду від шкідників з максимальним використанням біологічних засобів / [Шелестова В.С., Гончаренко О.І., Дрозда В.Ф.]. — К., 2001. — 97 с.

Дмитренко Н.Н. Роль энтомофагов в регуляції численности листовёрток — филлофагов

Изучена степень паразитирования листовёрток в агроценозах яблони Предгорного Крыма. Обнаружены паразиты семейств Ichneumonidae, Braconidae, Chalcidoidea, Tachinidae, Trichogrammatidae относятся, к двум рядам — Hymenoptera и Diptera.

Dmytrenko N.M. Role entomophages in regulating the number Tortricidae

Studied the degree of parasitism in apple lystoviyok agrocnoses foothill Crimea. Detected parasites belonging to families: Ichneumonidae, Braconidae, Chalcidoidea, Tachinidae and Trichogrammatidae, with two rows — Hymenoptera and Diptera.

Н.М. ЗАПОЛЬСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук,
К.М. ШЕНДРИК, кандидат біологічних наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

КОРЕНЕВІ ВИДІЛЕННЯ РОСЛИН — ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ФУНГІСТАЗИСУ ҐРУНТУ

Досліджено вплив корневих виділень рослин — попередників цукрових буряків на фунгістазис ґрунту, що формує склад та накопичення інфекції факультативних сапрофітних грибів — збудників хвороб кореневої системи сільськогосподарських культур

фунгістазис, кореневі виділення, ґрунт, хвороби, збудники

Вирощування багатьох сільськогосподарських культур пов'язане з ураженням їх хворобами кореневої системи та різними видами гнилей. Фактором, що може коригувати їх розвиток, є кореневі виділення рослин, які відіграють важливу роль у формуванні фітосанітарного стану ґрунту, нерідко призводять до погіршення фунгістатичних властивостей ґрунтів.

Методика досліджень. Обліки хвороб цукрових буряків проводили відповідно до загальноприйнятих методик [1]. Мікофлору ґрунту визначали за методиками Литвинова [2], Кірай [3], Звягінцева [4]. Для ідентифікації видів грибів користувались визначниками Білай [5], Підоплічко [6]. Дослідження здійснювали в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків та на Іванівській і Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційних станціях.

Результати досліджень. Погіршення фітосанітарного стану полів під багатьма культурами зумовлене зміною фунгістатичних властивостей ґрунту, що тісно пов'язано з накопиченням інфекції у ньому факультативних сапрофітних грибів, які не тільки уражують кореневу систему рослин, а й виділяють токсини. Одним із важливих факторів у циклі явищ фунгістазису є кореневі виділення рослин, від якості та кількості яких залежить реакція патогенів: стимуляція проростання конідій, мікросклероціїв та хламідоспор у ґрунті або ж їх пригнічення [7].

Вплив культур-попередників на розвиток хвороб цукрових буряків вивчали у сівозмінах різних агроекологічних зон.

На Іванівській ДСС, що умовно відноситься до зони нестійкого зволоження, у стаціонарній сівозміні цукрові буряки, висіяні після зернових передпопередників, інтенсивно уражувалися хворобами,

збудниками яких були фузарії — це коренеїд сходів, гнилі, некроз судинної системи, а також церкоспороз (табл.).

Вплив культур-передпопередників на розвиток хвороб цукрових буряків, ДСС, 2006—2010 рр.

Культура передпопередник цукрових буряків	Токсичність ґрунту, що відбирався у фазі розвитку 2-ї пари листків, у.к.о*	Розвиток хвороб, %			
		коренеїду	фузаріозної гнилі	парші звичайної	церкоспорозу
Зайнятий пар вико-вівсяною сумішшю	57	14,2	38,0	21	58,2
Кукурудза на силос	75	15,9	37,4	20,6	52,0
Бобові	59	16,9	41,3	22,2	58,2
Зернові культури (ячмінь)	81	23,7	45,4	17,4	60,5

* Умовно кумаринові одиниці

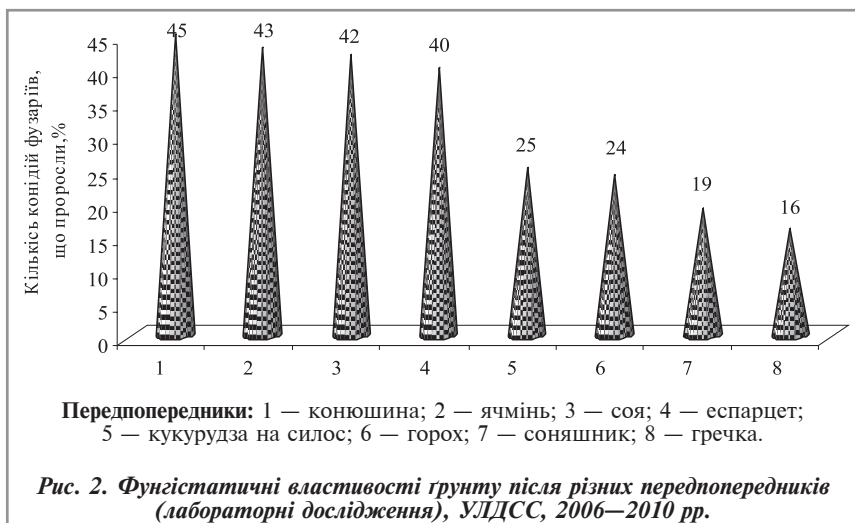
Слід зазначити, що після зернових культур порівняно з іншими передпопередниками, зокрема паром зайнятим вико-вівсом, токсичність ґрунту була вищою майже на 42%, чому сприяло інтенсивне накопичення у ньому клядоспоріїв, пеніциліїв та інших видів токсикоутворюючих грибів. Аналогічно посилювався і розвиток коренеїду та фузаріозної гнилі після зернових культур.

На полях Уладово-Люлинецької ДСС інтенсивніший розвиток хвороб кореневої системи спостерігався після зернових попередників (13,2%), у меншій мірі — ріпаку (12,2%) та бобових культурах (9,4%).

За роки дослідження визначено, що кореневі виділення рослин мають неоднакову токсичність. Більш токсичними як для ґрунтових грибів, так і наступних культур виявилися виділення коренів соняшника, що містили 14 у.к.о та зернових культур — 13 у.к.о., менш токсичними були виділення бобових — 8 у.к.о, особливо вики — 5 у.к.о (рис. 1).

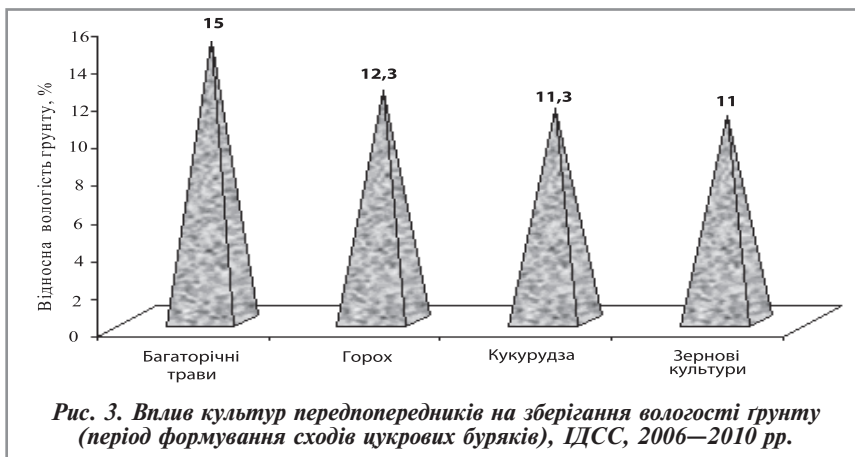
Визначення фунгістатичних властивостей ґрунту після різних передпопередників щодо пригнічення спор фузаріїв показало, що гірше фунгістатис ґрунту проявлявся після конюшини, ячменю та сої. Кращим передпопередником виявилася гречка (рис. 2).

Одним із необхідних компонентів для розвитку рослин та ґрунтових грибів є наявність вологи. Виявлено вплив культур, що висівають як передпопередники цукрових буряків, на збереження вологості ґрунту (рис. 3).



За останні роки встановлено, що фунгістатична властивість ґрунту щодо пригнічення різних видів фузаріїв погіршилася майже вдвічі з 40 до 23% на ІДСС та у два з половиною рази (з 43 до 17%) на УЛДСС. Це позначилося на збільшенні ураженості кореневої системи хворобами на 14—13%.

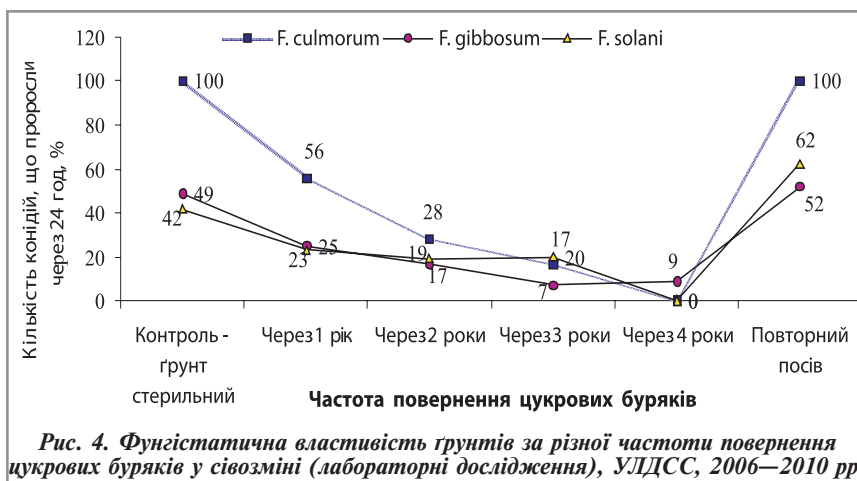
Істотно коригує фунгістатичну властивість ґрунту, тобто здатність пригнічувати проростання спор грибів збудників коренеїду, хвороб коренеплодів і частота повернення однієї й тієї ж культури, особливо цукрових буряків, на попереднє місце вирощування. Чим більшою



є перерва між посівами цукрових буряків тим менша кількість спор фузаріїв виводиться із стану вимушеного спокою кореневими виділеннями (рис. 4).

Фунгістатичні властивості ґрунту позначаються і на ураженості цукрових буряків церкоспорозом. Останні сильніше уражувалися хворобою у ланках з горохом, еспарцетом, конюшиною, у меншій мірі — соняшником, чорним паром та ячменем.

Під різними культурами відносно грибів фузаріїв формується не однакова фунгістатична властивість ґрунту. Ця властивість залишалася сильною під гречкою, де за 24 години проростало лише 15% конідій,



середньою — під бобовими (від 25 до 45%) і слабкою — після зернових, ріпаку та кукурудзи (понад 60%).

ВИСНОВОК

Регулювання фунгістатичної активності ґрунту шляхом висівання різних культур-попередників має важливе практичне значення в обмеженні розвитку хвороб кореневої системи не тільки цукрових буряків, а й багатьох сільськогосподарських культур.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Методика исследований по сахарной свекле.* — К.: ВНИС. — 1986. — 292 с.
 2. *Литвинов М.А.* Определитель микроскопических почвенных грибов / М.А. Литвинов. — Л.: Наука, 1977. — 294 с.
 3. *Кирай З.* Методы фитопатологии / З. Кирай, З. Клемент. — М.: Колос, 1974. — 343 с.
 4. *Звягинцев Д.Г.* Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев. — М.: Изд. МГУ. — 1991. — 268 с.
 5. *Билай В.И.* Фузарии / В.И. Билай — К.: Наукова думка, 1977. — 254 с.
 6. *Пидопличко Н.М.* Грибы — паразиты культурных растений / Н.М. Пидопличко (Определитель). — К.: Наукова думка, 1979. — Т. 1, 2. — 286 с.
 7. *Martin J.* Microbiol activity in relation to Soil humus formation. — Soil Sci., 1971, 3 — № 1, P. 54—63.
 8. *Мамина Г.А.* Монокультура и микробиологические процессы светло-каштановых почв Волгоградского Заволжья / Г.А. Мамина. — Волгоград. — Тр. Волж. НИИ ораш. земледелия. — 1974. — Вып. 2. — С. 225.
- Березова Е.Ф.* Микофлора корневої системи рослин і методика її вивчення / Е.Ф. Березова. — Чернігов. — Труды института с.-х. микробиологии. — 1951. — Т. 12. — С. 39—55.

Запольская Н.Н., Шендрик Е.Н. Корневые выделения растений — фактор формирования фунгистазиса почвы

В статье рассматривается влияние корневых выделений растений — предшественников сахарной свеклы на фунгистазис почвы, формирует состав и накопления инфекции факультативных сапрофитных грибов — возбудителей болезней корневой системы сельскохозяйственных культур.

Zapolska N., Shendryk K. Root exudates of plants — a factor of formation of soil fungistazisa

The article examines the influence of root exudates of plants — the forerunner of sugar beet fungistazisa soil, forms part of infection and the accumulation of facultative saprophytic fungi — pathogens root crops.

В.В. ІГНАТ, кандидат сільськогосподарських наук
О.О. БАХМУТ, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

ПРОГНОЗ ЧИСЕЛЬНОСТІ КРАВЧИКА-ГОЛОВАЧА

Наведено аналіз поширення і роки масового розмноження кравчика-головача в Україні та інших країнах. Визначено вплив сонячної активності на багаторічну динаміку чисельності шкідника.

кравчик-головач, прогноз чисельності, сонячна активність

В Україні поширений один вид роду *Lethrus Scor.* — кравчик-головач, який зустрічається переважно в Північному Степу, Лісостепу та Південному Поліссі [6, 14, 15]. Кравчик-головач (*Lethrus apterus* Laxm.) належить до ряду твердокрилих (Coleoptera), родини пластинчатовусих жуків (Scarabaeidae), роду кравчики *Lethrus Scor.* [17]. Жук — матово-чорного кольору з вкороченим випуклим тілом, завдовжки 17—24 мм, завширшки 11—13 мм. Самиця відрізняється від самця меншими розмірами (16,0—22,4 мм) і відсутністю щелепних відростків. Імаго кравчика-головача, якнайкраще пристосоване до життя в товщі ґрунту: вільне між собою з'єднання голови, тіла і черевця дає йому можливість скручуватися майже клубком, а також повертатися за бажанням в тісній нірці.

Яйце жовтувато-біле, видовжено-овальної форми, з дуже ніжною оболонкою, завдовжки 5—6 мм, завширшки 3—5 мм. В міру розвитку в ньому зародка воно набуває білувато-світлого забарвлення і набухає, досягаючи 6,5 мм довжини і майже 4 мм ширини [6].

Личинка першого віку білого забарвлення, повністю гола, завдовжки 9 мм, з дуже великою жовтою головою і червоно-бурими зазубреними великими щелепами; тіло слабко зігнуте дугою і рівномірно потовщене по всій довжині. Кокон, заввишки 26 мм і завширшки 16 мм, має форму жолудя з загостреною верхівкою і звуженою основою у вигляді шийки завширшки 12 мм із затверділого секрету, що виділяє доросла личинка, або частин ґрунту [15].

Попередні дослідження з вивчення сезонної динаміки кравчика-головача в умовах Лісостепу України підтвердили відомості інших вчених, що за рік розвивається тільки одна генерація шкідника [6, 15, 17].

За даними П.П. Савковського фітофаг поширений у всіх природно-екологічних зонах України та шкодить сіянцям у плодових розсад-

никах, суничним плантаціям, сходам технічних, овочевих та зернових культур [13].

В.Ф. Дрозда наголошує, що кравчик-головач відзначається винятковою шкідливістю. Одна пара жуків за сезон може знищити ділянку рослин площею до 4 м², а за наявності 4-х нір на 1 м² — площею 10 м² [3]. Це призводить до випадання культурних рослин, зрідженості посівів і зниження продуктивності насаджень.

Разом з тим відсутність детально розроблених заходів захисту викликає гостру потребу в їх розробці та удосконаленні системи контролю чисельності кравчика-головача, перш за все надійного прогнозу розвитку шкідника, що дасть змогу правильно планувати і розрахувати потреби в засобах захисту сільськогосподарських рослин. Аналіз літературних джерел засвідчив відсутність останніми роками ґрунтовних досліджень щодо прогнозу чисельності кравчика-головача.

Методика досліджень. Дослідження проводили у 2003—2010 роках в господарствах Київської та Вінницької областей. Експериментальна робота виконана в лабораторіях прогнозу та мікробіологічного методу захисту рослин Інституту захисту рослин НААН. При розробці прогнозу поширення шкідника використовували додатково дані Головної державної інспекції захисту рослин. Використовували стандартні методи аналізу даних з врахуванням методичних вказівок Є.Н. Білецького [1, 2], І.П. Дружиніна [4], А.А. Максимова [5] та В.М. Чайки [16].

Результати досліджень. Аналіз багаторічних даних пунктів сигналізації та прогнозу появи і поширення шкідників та хвороб сільськогосподарських культур України [7—12] за 1990—2010 рр. дав можливість визначити зони розповсюдження та шкодочинності кравчика-головача в Україні (рис. 1). Останніми роками шкідник найбільше поширений та завдає щорічних значних збитків урожаю в Кіровоградській, Черкаській, Полтавській, Сумській, Житомирській, Вінницькій, Київській, Чернігівській, Харківській, Одеській, Миколаївській та Херсонській областях.

За період досліджень 2003—2010 років у Київській та Вінницькій областях встановлено, що вид заселяє ділянки з вираженими глинисто-піщаними та сірими підзолистими ґрунтами. Первинними осередками поширення кравчика-головача є пагорби, межі полів, пустирі та перелогові землі, добре прогріті сонцем з різноманітною кормовою рослинністю, тобто ділянки, де майже не ведеться господарська діяльність. Поодинокі зустрічається на виноградниках, лісних розсадниках, в плодowych садах та на полях. Шкідник відсутній поблизу водоймищ та на піщаних ґрунтах.

Отже, кравчик-головач є мезофільним видом, ареал його на території України локальний чи осередковий в зоні помірного зволоження та займає північну частину Степу, майже весь Лісостеп та заходить в



Південне Полісся, де слід приділяти особливу увагу цьому шкіднику при плануванні заходів захисту.

Аналізу літературних джерел та бази даних Головдержзахисту також дав змогу виявити роки масового розмноження кравчика-головача в різних країнах та регіонах.

Перші відомості про зростання чисельності та шкідливість фітофага описані в Молдові (Кишинів) у 1845 р. Потім масово з'являвся в 1849 р. (Україна, Херсон), 1851—1853 (Росія, Воронеж), 1852 (Молдова), 1860 (Україна), 1879 (Україна, Харків), 1887, 1894—1895 (Молдова, Кишинів), 1895—1896 (Україна, Звенигород), 1897 (Росія, Єлізаветград), 1898 (Україна, Херсон), 1902 (Україна, Олександрія), 1903 (Росія), 1927, 1930 (Україна, Харків), 1934—1936 (Росія), 1937—1938, 1952, 1956—1957 (Таджикистан), 1963—1965, 1968 (Казахстан), та в Україні 1975, 1978—1980, 1985, 1987, 1989—1991, 1997—1999, 2000, 2003-04, 2006, 2008 (табл.).

Остання масова поява кравчика-головача як в Україні, так і в Росії відбулася у 2008 р.

З наведених даних випливає, що з 45-ти років масового розмноження 9 (20%) відбулися в період становлення максимуму чисел Вольфа в 11-річному циклі сонячної активності (СА). У підйом СА спостерігали 14 (31%) років підйому чисельності і 22 (49%) — спаду.

Спалахи чисельності кравчика-головача

Рік	Країна	Числа Вольфа
1845	Молдова	40,1
1849	Україна	96,3
1851	Росія	64,5
1852	Молдова	54,1
1860	Україна	95,8 М
1879	Україна	6,0
1887	Молдова	13,1
1893	Молдова	85,1М
1894	Молдова	78,0
1895	Україна	64,0
1897	Росія	26,2
1898	Україна	26,7
1902	Україна	5,0
1903	Росія	24,4
1927	Україна	69,0
1928	Україна	77,8 М
1929	Україна	64,9
1930	Україна	35,7
1934	Росія	8,7
1935	Росія	36,1
1936	Росія	79,9
1937	Таджикистан	114,4 М
1938	Таджикистан	109,6
1952	Таджикистан	31,5
1956	Таджикистан	141,7
1957	Таджикистан	190,2 М
1963	Казахстан	27,9
1968	Казахстан	105,9 М

Рік	Країна	Числа Вольфа
1975	Україна	15,5
1978	Україна	92,5
1979	Україна	155,4 М
1980	Україна	154,6
1985	Україна	17,9
1987	Україна	29,4
1989	Україна	157,6 М
1998	Україна	64,3
1999	Україна	93,3
2000	Україна	119,6 М
2003	Україна	63,7
2004	Україна	40,5
2006	Україна	15,2
2008	Україна	2,9

Отже, початок кожного циклу масового розмноження шкідника відбувається за 1—3 роки до максимуму СА, під час максимуму та через 1—2 роки після нього.

За роки проведення досліджень спалахи чисельності кравчика-головача відбулися у 2003, 2004, 2005 та 2008 роках, коли відмічався спад сонячної активності — це через 3—5 та 8 років після максимуму чисел Вольфа.

Найбільшу кількість спалахів від 4 до 8 відмічали в 9, 13, 16, 17, 21, 22 та 23-му циклах сонячної активності за суми середньорічних чисел Вольфа 410,3—830,1.

Слід зазначити, що увагу кравчику-головачу, як економічно важливому шкіднику, в Україні почали постійно приділяти лише останніми роками. Проте, проведений кореляційний аналіз даних (коефіцієнт кореляції $r = 0,76$) свідчить про можливий значний зв'язок між інтенсивністю розмноження кравчика-головача і сонячною активністю (рис. 2). Це вже нині дає змогу попередньо використати даний зв'язок

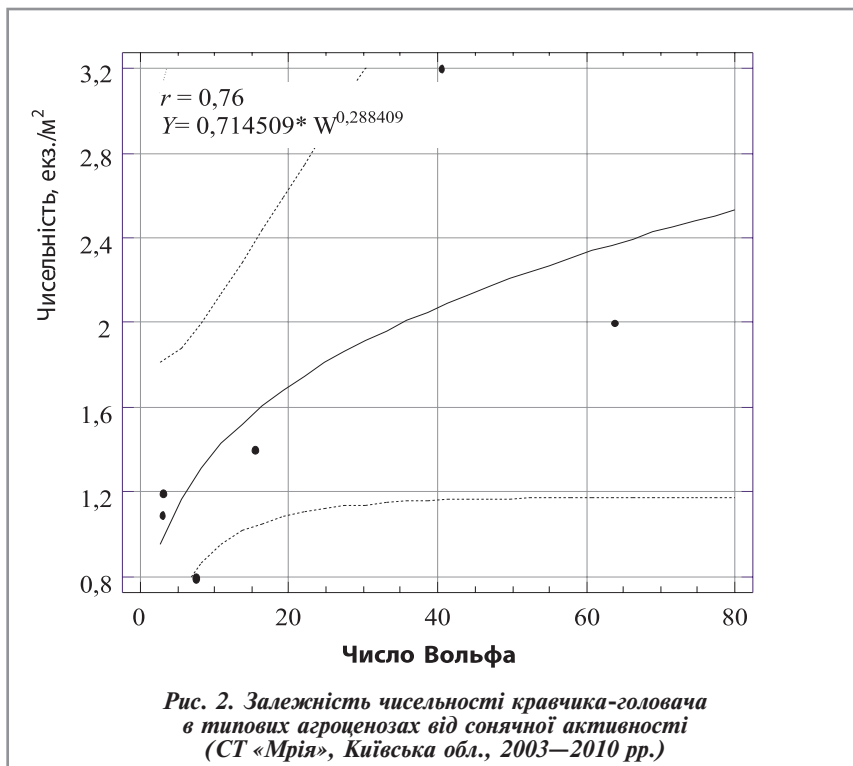


Рис. 2. Залежність чисельності кравчика-головача в типових агроценозах від сонячної активності (СТ «Мрія», Київська обл., 2003—2010 рр.)

в алгоритмах математичного моделювання багаторічного прогнозу динаміки чисельності шкідника за рівняння регресії:

$$Y = 0,714509 * W^{0,288409},$$

де Y — чисельність фітофага, екз./м²;

W — середньорічне число Вольфа.

ВИСНОВКИ

Ареал кравчика-головача на території України знаходиться в зоні помірного зволоження — займає північну частину Степу, майже весь Лісостеп та заходить у Південне Полісся.

Встановлено, що початок кожного циклу масового розмноження шкідника відбувається за 1—3 роки до максимуму чисел Вольфа, під час максимуму та через 1—2 роки після нього.

Попередньо визначено залежність років масового розмноження шкідника з сонячною активністю, що в подальшому дасть можливість розраховувати його чисельність на кілька років вперед, використовуючи рівняння регресії: $Y = 0,714509 * W^{0,288409}$.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Билецкий Е.Н.* Теория цикличности динамики популяций / Е.Н. Билецкий // Изв. Харьк. энтомол. об-ва. — Харьков, 1993. — Т.1, вып. 1. — С. 5—16.
2. *Билецкий Е.Н.* Багаторічний прогноз / Є.Н. Білецький // Захист рослин. — 2000. — № 10. — С. 2—4.
3. *Дрозда В.Ф.* Кравчик-головач. Особливості біології та заходи боротьби на присадибних і дачних ділянках / В.Ф. Дрозда // Захист рослин. — 1999. — №6. — С. 28 — 29.
4. *Дружинин И.П.* Долгострочный прогноз и информация / И.П. Дружинин. — Новосибирск: Наука, 1987. — 356 с.
5. *Максимов А.А.* Многолетние колебания численности животных, их причины и прогноз / А.А. Максимов. — Новосибирск: Наука, 1984. — 250 с.
6. *Николаев Г.В.* Жуки-кравчики (Scarabaeidae, Geotruperinae, Lethrini): биология, систематика, распространение, определитель / Г.В. Николаев. — Алмати: Казак. университет, 2003. — 254 с.
7. *Прогноз* фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 1990 р. / За ред. В.С. Колісніченко, О.Б. Сядристої. — К.: Головдержзахист, 1990. — С. 13.
8. *Прогноз* фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 1991 р. / За ред. В.С. Колісніченко, О.Б. Сядристої. — К.: Головдержзахист, 1991. — С. 12.
9. *Прогноз* фітосанітарного стану агроценозів України та реко-

мендації щодо захисту рослин у 2003 р. / За ред. В.С. Колісніченко, О.Б. Сядристої. — К.: ПП «Гранино», 2003. — С. 14.

10. *Прогноз* фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2004 р. / За ред. В.С. Колісніченко, О.Б. Сядристої. — К.: ПП «Гранино», 2004. — С. 15.

11. *Прогноз* фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2005 р. / За ред. О.Б. Сядристої. — К.: ПП «Гранино», 2005. — С. 15.

12. *Прогноз* фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2008 р. / За ред. С.В. Довгань, О.Б. Сядристої. — К.: ПП «Гранино», 2008. — С. 16.

13. *Савковский П.П.* Атлас вредителей плодовых и ягодных культур / П.П. Савковский. — К.: Урожай, 1990. — 104 с.

14. *Семенов-Тянь-Шанский А.П.* Географическое распределение жуков-кравчигов (триба Lethrini семейства Scarabaeidae) в связи с их классификацией / А.П. Семенов-Тянь-Шанский // Известия АН СРСР. — 1934. — № 9. — С. 1387—1402.

15. *Тарнани И.К.* Кравчик (*Lethrus apterus* Laxm.) / И.К. Тарнани // Зап. Ново-Александрійського Ін-та сільськогосподарського та лісового господарства. — 1900. — Т. 13, № 1. — 39 с.

16. *Чайка В.М.* Теоретичні основи ентомологічного прогнозу / В.М. Чайка // Захист і карантин рослин: міжвід. темат. науковий збірник. — 2004. — Вип. 50. — С. 3—20.

17. *Шрейнер Я.Ф.* Кравчик или головац и способы борьбы с ним / Я.Ф. Шрейнер // Тр. Бюро по энтомологии. — 1903. — Т. 4., вып. 1. — 45 с.

В.В. Игнат, О.О. Бахмут. Прогноз численности кравчика-головаца

Приведен анализ распространения и годы массового размножения кравчика-головаца в Украине и других странах. Определено влияние солнечной активности на многолетнюю динамику численности вредителя.

V.V. Ignat, O.O. Bachmut. Prognosis of quantity of scarab beetle

*It is this article of the distribution and years of mass reproduction of *Lethrus apterus* Laxm. are conducted in Ukraine and other countries. War found an influence of solar activity on the long-term dynamics of the pest quantity.*

В.М. КАВЕЦЬКИЙ, доктор сільськогосподарських наук,
професор НУКМА

Т.В. ЮРЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут екогігієни і токсикології ім. Л.І. Медведя

С.В. КАВЕЦЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

ВПЛИВ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ НА ШВИДКІСТЬ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В ОЗИМІЙ ПШЕНИЦІ ТА ДЕТОКСИКАЦІЮ ГЛІФОСАТУ

Наведено результати досліджень впливу фосфорних добрив на швидкість детоксикації гліфосату в зерні озимої пшениці. Показано, що використання фосфорних добрив сприяє прискоренню метаболічних процесів рослин озимої пшениці і підвищенню швидкості детоксикації гліфосату, який застосовується як десикант. Приведено модель розрахунку константи швидкості розпаду гліфосату.

озима пшениця, фосфорні добрива, метаболізм, гліфосат, модель

Екотоксична оцінка якості продукції рослинництва набуває все більшої актуальності, особливо при використанні нових видів добрив та нових пестицидів. Великої уваги потребує комплексна оцінка сумісного застосування добрив та пестицидів, їх впливу на якість продукції рослинництва. Оптимальне фосфорне живлення є одним із визначальних вимог формування високих врожаїв сільськогосподарських рослин. Фосфор відіграє важливу роль у мінеральному живленні рослин, має велике фізіологічне значення в процесах дихання і фотосинтезу, є необхідним для обміну вуглеводів і азотних речовин. Оптимальне забезпечення фосфором ґрунтів позитивно впливає як на продуктивність культур, так і на якість рослинницької продукції [1-3].

Висока біологічна роль фосфору сприяє посиленню метаболічних процесів, підвищенню швидкості розпаду пестицидів у рослинах. Вивчення цих процесів дає можливість, шляхом науково обґрунтованого раціонального застосування добрив, впливати на швидкість детоксикації пестицидів, підвищувати їх ефективність і знижувати ризик надходження у генеративні органи рослин, а далі — в продукт харчування у вигляді залишків [4].

Традиційні види фосфорних добрив мають високу вартість, а тому важкодоступні споживачу. В останні роки провадяться різносторонні

дослідження з пошуку резервів фосфорної сировини: мобілізації ґрунтових запасів, підвищення коефіцієнта використання фосфору рослинами, а також вивчення та оцінка нових видів фосфорних добрив.

Агрофоска — новий вид фосфорних добрив, виробляється на основі вітчизняної сировини — зернистих фосфоритів, поклади яких розташовані в Амвросієвському районі Донецької області. Загальні запаси фосфоритової руди в надрах становлять 27,0 млн т (P_2O_5 — 1,6 млн т), при середньому вмісті P_2O_5 у руді — 6,0%.

Агрофоска за своїми властивостями наближається до суперфосфату і має наступний склад макроелементів: P_2O_5 — 14%, K_2O — 3,6—4,2%, CaO — 28%, MgO — 2,4%.

Мета роботи полягала у дослідженні впливу фосфорного добрива агрофоски на фоні азотно-калійного живлення на швидкість детоксикації гліфосату в озимій пшениці.

Методика досліджень. Для вивчення впливу Агрофоски на продуктивність сільськогосподарських культур, швидкість розпаду гліфосату та гігієнічні показники якостей продукції рослинництва були закладені польові досліди в чотириразовій повторності, відповідно до загальноприйнятих методик на базі Чернігівського Інституту АПВ УААН на дерново-середньопідзолистому ґрунті [5]. Порівнювали Агрофоску із суперфосфатом. Тест-культурою була озима пшениця.

Результати досліджень. У польових дослідах з озимою пшеницею встановлено, що позитивна дія Агрофоски на біологічну продуктивність даної культури проявилась у збільшенні кушистості, довжини колосу і маси зернин (табл. 1).

Урожайність озимієї пшениці у варіантах з Агрофоскою зроста відносно контролю на 47% при нормі внесення P_{60} та на 83% при нормі

1. Вплив фосфорних добрив на рожайність та елементи структури урожаю озимієї пшениці

Варіанти	Урожайність, ц/га	Маса 1000 зернин, г	Довжина колосу, см	Кількість зернин у колосі, шт.
1. Контроль	24,9	42,6	8,1	27,0
2. Фон — $N_{60} K_{90}$	28,9	40,8	9,0	35,0
3. Фон + $P_{\text{суперфосфат}60}$	35,1	42,3	9,4	37,0
4. Фон + $P_{\text{агрофоска}60}$	36,7	43,0	9,4	37,0
5. Фон + $P_{\text{суперфосфат}180}$	40,8	45,0	9,5	39,0
6. Фон + $P_{\text{агрофоска}180}$	45,6	46,0	9,6	39,0
<i>НСР₀₅</i>	<i>0,74</i>	<i>1,97</i>	<i>0,16</i>	<i>1,97</i>

внесення P_{180} . Довжина колосу збільшилась на 16 та 18%, кількість зернин у колосі на 37 та 44% відповідно. Маса тисячі зерен мала істотну різницю з контролем лише при нормі внесення Агрофоски P_{180} , така залежність зберігається і для суперфосфату.

На гігієнічні показники якості зерна впливає наявність залишкових кількостей пестицидів, а особливо десикантів, які застосовують за 10—14 днів до збирання врожаю зернових для підсушування сільськогосподарських рослин на корені та прискорення дозрівання культур, тим самим — створення оптимальних умов для збирання врожаю в стислий період із мінімальними затратами.

В якості десиканту в дослідженнях використали препарат Гліфоган 480, в.р. (діюча речовина — гліфосат у формі ізопропіламіної солі, 480 г/л.).

Гліфосат є інгібітором ферментативної системи, яка відповідає за синтез ароматичних амінокислот. Він проникає у рослини через надземну її частину та активно розноситься по всіх органах, у тому числі — корінні. Озиму пшеницю обробляли препаратом у фазу воскової стиглості з нормою витрати гліфосату 3 л/га (300 л/га робочого розчину). Залишкові кількості в зерні пшениці визначали методом високоєфективної рідинної хроматографії [6].

Було досліджено динаміку розпаду гліфосату у варіантах досліду 1, 3, 4 (табл. 2). Початковий вміст гліфосату в зерні озимої пшениці в день обробки становив 2,5 мг/кг у всіх досліджуваних варіантах.

2. Динаміка вмісту гліфосату в зерні озимої пшениці при застосуванні фосфорних добрив

Доба після обробки	Концентрація гліфосату, мг/кг		
	1. Контроль (варіант без добрив)	3. Агрофоска P_{60}	4. Суперфосфат P_{60}
0	2,50	2,50	2,50
3	2,30	1,01	1,21
7	0,52	0,18	0,36
14	0,16	0,03	0,07
<i>k діб⁻¹</i>	<i>0,19</i>	<i>0,32</i>	<i>0,25</i>

В агроценозах пестициди підпадають під дію багатьох факторів: біотичних (живі організми), абіотичних (сонячна інсоляція, температура, рН середовища, забезпеченість основними елементами живлення та ін.), унаслідок чого відбувається зменшення початкової концентрації їх діючих речовин.

Швидкість процесу детоксикації гліфосату, як й інших пестицидів, описується константою швидкості, що включає всі вищеназвані фактори та є моделлю процесу [7]. Отримані експериментальні дані, а також дані літературних джерел, визначають, що константа швидкості процесу детоксикації найбільш вірогідно може бути розрахована за експоненційною залежністю:

$$C_t = C_0 x e^{-kt},$$

де C_t і C_0 — відповідно початкове та поточне (в момент часу t) значення концентрації пестициду в об'єкті, k — константа швидкості процесу детоксикації (рис.).

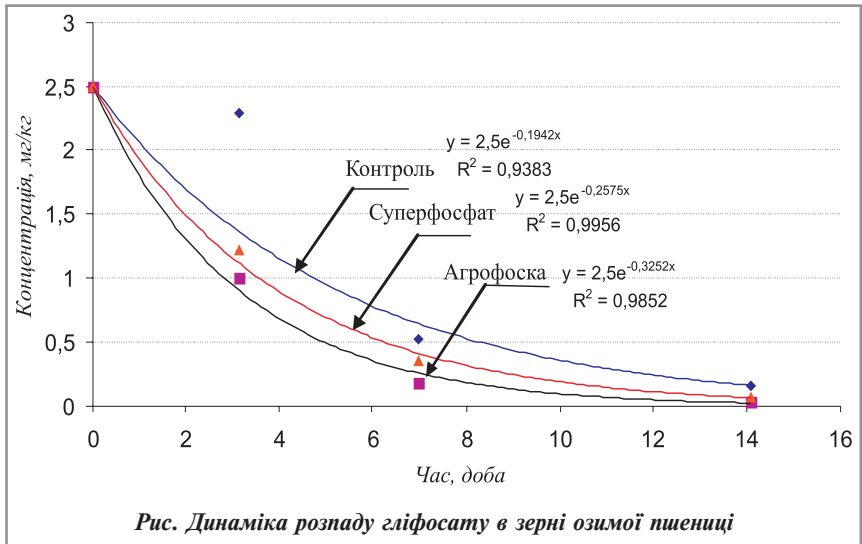


Рис. Динаміка розпаду гліфосату в зерні озимої пшениці

Константа швидкості була розрахована за рівнянням першого порядку:

$$k = \frac{2,303}{t} \lg \frac{C_0}{C_t}.$$

В умовах дослідження константа швидкості k (доба⁻¹) розпаду гліфосату у контролі становила 0,19, у варіанті із суперфосфатом — 0,25, у варіанті з Агрофоскою — 0,32, а період напіврозпаду ($T_{50} = 0,693/k$) відповідно становить: 3,6; 2,7; 2,2 доби. Тобто гліфосат найшвидше розпадається у варіантах, де вносили фосфорні добрива (Агрофоска та суперфосфат).

Швидкість розпаду пестицидів, як уже зазначалося, залежить від

багатьох факторів, у тому числі й забезпеченості рослин основними елементами живлення, зокрема фосфором.

Фосфору належить центральне місце в процесі дихання та фотосинтезу. Його роль у цих процесах визначається тим, що фосфорна кислота бере участь у будові аденозинтри- і аденозиндифосфатів (АТФ і АДФ), які є акумуляторами великої кількості енергії та джерелом процесів біологічного окислення.

Реакції біологічного окислення каталізуються ферментами класу оксидоредуктаз. Біологічне окислення пов'язане з передачею відновлених еквівалентів — атомів водню або електронів від донора до акцептора. Кінцевий акцептор — кисень, поставникми, якого можуть бути як органічні, так і неорганічні речовини. Основний спосіб використання енергії, що вивільняється при біологічному окисленні, це — накопичення її в молекулах АТФ. У процесі біологічного окислення відбувається знешкодження чужорідних і шкідливих для організму речовин, у тому числі і пестицидів [8, 9].

Тому у варіантах із фосфорними добривами рослини мають більший запас енергії, яка і направляється на активніший процес розпаду гліфосату.

Отже, застосування певної системи добрив є важливим засобом управління резистентністю агроценозу, забезпечення умов внутрішньої динамічної рівноваги екосистем, протидії різним антропогенним факторам, особливо хімічної природи, до яких і відноситься застосування пестицидів. Науково обґрунтовані та гігієнічно безпечні технології вирощування зернових культур забезпечують високу якість

3. Якість врожаю зерна озимої пшениці за варіантами польового дослідження

Варіанти	Показники якості зерна				
	Натура, г/л	Клейковина, %	Білок, %	Скловидність, %	Залишкові кількості гліфосату, мг/кг
1. Контроль	730,0	26,0	10,9	72,0	—
2. Фон — N ₆₀ K ₉₀	740,0	27,0	11,1	66,0	—
3. Фон + P _{суперфосфат60}	762,0	29,0	12,0	84,0	Не знайдено
4. Фон + P _{агрофоска60}	770,0	29,4	12,2	84,0	-//-
5. Фон + P _{суперфосфат180}	770,0	30,0	12,5	86,0	-//-
6. Фон + P _{агрофоска180}	772,0	30,2	12,7	89,0	-//-
<i>HCP₀₅</i>	<i>19,95</i>	<i>0,94</i>	—	—	—

сільськогосподарської продукції. Тому важливим є проведення санітарно-гігієнічної експертизи не тільки засобів хімізації, а й технологій їх застосування.

Якість зерна озимої пшениці під дією Агрофоски також підвищувалась, особливо вміст клейковини (на 15%) та натури зерна (на 6%) відносно до контролю (табл. 3). Натура зерна (об'ємна вага) впливає на борошномельні якості [10]. Високонатурне зерно дає великий вихід борошна. Вміст клейковини і скловидність — важливі характеристики, що свідчать про якість зерна та хлібопекарські його властивості. Кількість білку та скловидність зерна при застосуванні Агрофоски перевищують ці показники у варіантах без добрив та на азотно-калійному фоні.

Після збирання врожаю, що відбулося через 17 днів після обробітку посівів, залишкові кількості гліфосату в зерні озимої пшениці не були знайдені у всіх варіантах досліду.

ВИСНОВОК

Отже, використання фосфорних добрив, зокрема нового виду фосфорного добрива Агрофоски, сприяє підвищенню продуктивності озимої пшениці, якості зерна та збільшенню швидкості детоксикації десикантів.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. — М.: Россия молодая, 1994. — 367 с. — ISBN 5-7120-0669-3.
2. *Куценко С.А.* Основы токсикологии: Научно-методическое издание / С.А. Куценко. — СПб: ООО «Издательство фолиант», 2004. — 720 с. — ISBN 5-93929-092-2.
3. *Губский Ю.И.* Химические катастрофы и экология / Ю.И. Губский, В.Б. Долго-Сабуров, В.В. Храпак. — К.: Здоров'я, 1993. — 224 с. — ISBN 5-311-02533-6.
4. *Городній М.М.* Агроекологія./ М.М. Городній. — К: Вища школа, 1993. — 416 с.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, — М. 1979. — 416 с.
6. *Методичні вказівки з визначення гліфосату в овочах, фруктах, зерні хлібних злаків та кукурудзи, зернобобових та баштанних культурах методом високоефективної рідинної хроматографії // Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі.* — Київ, 2004. — № 39. — С. 71—83.
7. *Справочник по контролю за применением средств химизации*

в сельском хозяйстве / Под. ред. В.П. Васильева, В.Н. Кавецкого, Л.И. Бублик и др. — К.: Урожай, 1989. — 159 с.

8. Горювая А.И. Гуминовые вещества / А.И. Горювая, Д.С. Орлова, О.В. Щербенко // К.: Наукова думка, 1995. — С. 201—205.

9. Кавецкий В.М. Екотоксичний моніторинг агрогеоценологічного покриття (концепція та критерії оцінка стану агроценозів) [Текст] / В.М. Кавецкий, Н.О. Козьякова // Науковий вісник НАУ. — К. — 2002. — Вип. 50. — С. 290—293.

10. ГОСТ 10840-64 Зерно. Методы определения природы

Кавецкий В.М., Юрченко Т.В., Кавецкий С.В. Влияние фосфорных удобрений на скорость метаболических процессов в озимой пшенице и детоксикацию глифосата

Представлены результаты исследований влияния фосфорных удобрений на скорость детоксикации глифосата в зерне озимой пшеницы. Показано, что использование фосфорных удобрений способствует ускорению метаболических процессов растений озимой пшеницы и повышению скорости детоксикации глифосата, который использовался как десикант. Приведена модель расчета константы скорости распада глифосата.

Kavetskiy V.N., Urchenko T.V., Kavetskiy S.V. Phosphate fertilizers influence on destruction of glifosate in winter wheat plants

The influence of phosphor fertilizers on the dynamics of glyfosate destruction in the grain of winter wheat showed in the article. Phosphate fertilizer application promotes of metabolism processes in winter wheat and glifosate destruction in the grain of winter wheat. The constant glifosate degradation was calculated.

Г.М. КОВАЛИШИНА, кандидат сільськогосподарських наук,
Т.І. МУХА, Л.А. МУРАШКО, І.З. КРИВОВ'ЯЗ, О.А. ЗАЇМА,
наукові співробітники

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН

НАСІННЄВА ІНФЕКЦІЯ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ЗАХИСТ ВІД НЕЇ

*Виявлено високий рівень інфікованості зерна пшениці озимої грибами, що входять до складу родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Mucor*. Встановлено вплив протруйників на обмеження розвитку хвороб, що викликають чорноколосицю і кореневі гнилі. Протруйники забезпечують 100% технічну ефективність проти твердої сажки.*

пшениця озима, протруйники, зерно, хвороби, урожай, насіннева інфекція

Насіння сільськогосподарських культур є субстратом для різноманітної мікрофлори (гриби, бактерії, мікоплазми, віруси). Незараженого насіння практично не існує, оскільки воно є повноцінним живильним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів, у тому числі і грибів [1, 2].

Фітоекспертиза свідчить, що мікрофлора насіння зернових колосових представлена, в основному, грибами із родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium*.

Зниження врожаю зерна та його якісних показників часто є наслідком інтенсивного розвитку на колосі збудників фузаріозу та чорноколосиці [3]. За даними С.В. Ретьмана, із зерна пшениці озимої з різних областей України було виділено 21 вид і різновид грибів роду *Fusarium*. Найпоширенішими були *F. graminearum*, *F. culmorum*, *F. sambucinum*, інші зустрічались у невеликих кількостях [4]. Основною причиною, що спонукає науковців і виробників зерна приділяти постійну увагу грибам роду *Fusarium*, є властивість цих мікроміцетів продукувати небезпечні для здоров'я людини і тварин мікотоксини, що роблять його непридатним для споживання. За ураження пшениці озимої *Fusarium sporotrichiella* var. *poae* знижується маса зерна з колоса на 42%, а маса 1000 зерен — на 33% [5].

Сажкові гриби призводять не тільки до втрат врожаю, але й погіршують якість насінневої продукції, у колосі замість здорового зерна утворюється чорна спорова маса. Присутність паразита в тканинах

рослин впливає на зниження маси 1000 зерен, польову схожість насіння і зрідження посівів (внаслідок відмирання заражених рослин), зниження їх загальної маси [6].

Порушення умов збирання та зберігання зерна призводить до контамінації його пліснявими грибами (*Aspergillus*, *Penicillium*), що може призвести до погіршення посівних якостей насіннєвого матеріалу [7, 8].

Дотримання агротехнічних заходів (знищення рослинних решток і падалиці, заорювання стерні, оптимальні строки сівби, внесення добрив згідно з науково-обґрунтованими нормами) дозволяє зменшити запас інфекції, підвищити стійкість рослин [9]. Але не завжди агротехнічними заходами вдається досягти бажаного ефекту. В інтегрованій системі захисту пшениці озимої одним із важливих елементів є застосування нових хімічних препаратів [10]. Тому пошук, вивчення та застосування нових високоефективних препаратів є актуальним і має першочергове значення для збільшення виробництва зерна пшениці озимої.

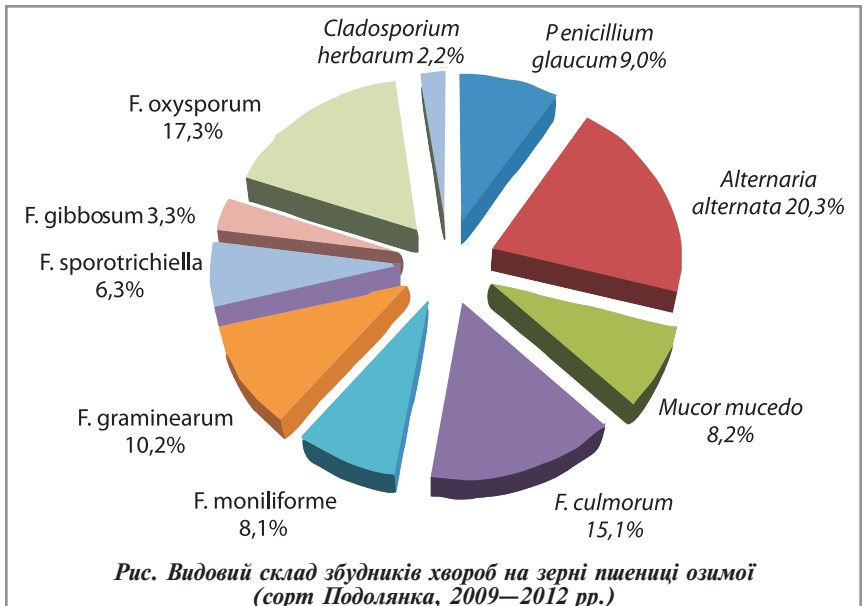
Методика досліджень. Польові досліді з вивчення технічної ефективності протруйників проти хвороб пшениці озимої провадили за загальноприйнятими методиками [11] на штучному інфекційному фоні твердої сажки з розрахунку 1,5 г спор на 1 кг зерна. Досліджували на сорті Подолянка. Посівний матеріал протруювали за 3 дні до сівби. Висівали сівалкою СН-10Ц з нормою висіву 5,5 млн схожого насіння на 1 га. Попередник — сидеральний пар, повторність досліді — чотириразова. Вивчали ефективність протруйників: Вінцит 050 SC, к.с. (2,0 л/т); Вінцит Форте SC, к.с. (1,25 л/т); Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5—3,0 л/т); Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с. (1,0 л/т); Кінто Дуо, к.с. (2,5 л/т); Ламардор FS 400, ТН (0,2 л/т); Максим 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Максим Стар 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Максим Форте 050 FS, т.к.с. (2,0 л/т); Раксіл Ультра FS, т.к.с. (0,2 л/т); Ранкона, 15 ME (1,2 л/т); Ранкона Дует, к.е. (1,0 л/т); Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (1,5 л/т); Сертікоро 050 FS, т.к.с. (1,0 л/т); Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с. (1,5 л/т).

Обліки ураження рослин пшениці озимої виконували згідно з методологією оцінювання стійкості сортів [12]. Технічну ефективність препаратів визначали за методикою С.О. Трибеля та ін. [11]. Математичну обробку одержаних результатів проводили за Б.О. Доспеховим [13]. Ураження насіння збудниками хвороб визначали в лабораторних умовах за методиками Н.А. Наумової [14] та В.Й. Білай [15].

Результати досліджень. Дослідження провадили у 2009—2012 рр. на сорті пшениці озимої Подолянка. Перед сівбою нами проаналізовано видовий склад збудників хвороб на зерні пшениці озимої і встановлено, що найбільша частка (60,3%) відводиться грибам виду

Fusarium, серед яких *F. oxysporum* — 17,3%, *F. culmorum* — 15,1%, *F. graminearum* — 10,2%, *F. moniliforme* — 8,1%, *F. sporotrichiella* — 6,3%, *F. gibbosum* — 3,3%. У мікобіоті зернових рід *Alternaria* в основному представлений видами *A. alternata*, *A. tenuissima* і комплексом видів *A. infectoria*. У нашому випадку на зерні сорту Подолянка виявлено збудника *Alternaria alternata*, відсоток якого становив 20,3%. Гриби роду *Penicillium*, як правило, нездатні заражати зерно в полі. Потрапляючи на зерно у період збирання, вони розвиваються на ньому за вологості 12—14% і за несприятливих умов зберігання насіння можуть проникати у зародок і вплинути на схожість насіння. В результаті аналізу зразків зерна ми виділили збудника *Penicillium glaucum*, відсоток якого у комплексі мікобіоти становив 9,0%. Відмічено присутність на зерні також грибів *Mucor mucedo* — 8,2% і *Cladosporium herbarum* — 8,2%, що не створюють загрози вегетуючим рослинам (рис.).

У фазі осіннього кущіння в середньому за 4 роки ураження рослин борошнистою россою було незначним: у контрольному варіанті — 3,0%, а у варіантах із протруйниками — на рівні 0—0,2%. Ураження рослин септоріозом і кореневими гнилями у цю фазу не виявлено. У фазі молочно-воскової стиглості більшість протруйників повністю захистили рослини від ураження збудником твердої сажки, лише у варіантах із застосуванням Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (2,5 л/т) та Максим 025 FS, т.к.с. (1,5 л/т) встановлено незначний її розвиток — 0,5



та 0,2% відповідно (табл. 1). У варіантах із протруйниками відмічено менший відсоток ураження колосу збудниками чорноколосиці (0,1—1,9%), в той час як у контрольному варіанті воно знаходилося на рівні 3,7—4,2%. Також виявлено вплив протруйників і на обмеження розвитку збудників кореневих гнилей у фазі молочно-воскової стиглості рослин. Розвиток церкоспорельозної кореневої гнилі у контрольних варіантах становив 15,4—20,5% і значно меншого розвитку набув у варіантах із протруйниками (табл. 1).

1. Вплив протруєння насіння на ураження рослин пшениці озимої збудниками хвороб (сорт Подолянка, 2009—2012 рр.)

Варіант	Норма виграги, л/т	Ураження збудниками хвороб, %					
		Фаза осіннього кушіння			Фаза молочно-воскової стиглості		
		Борош-ниста роса	Септо-ріоз	Кореневі гнилі	Тверда сажка	Чорноко-лосиця	Кореневі гнилі
Контроль I (не заспорений твердою сажкою)	—	3,0	0	0	0	3,7	15,4
Контроль II (заспорений твердою сажкою)	—	3,0	0	0	62,5	4,2	20,5
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	2,5	0,2	0	0	0,5	1,9	7,9
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	3,0	0,2	0	0	0	1,5	8,7
Ранкона 15, м.е.	1,2	0,2	0	0	0	1,9	9,1
Ранкона Дует, к.е.	1,2	0,1	0	0	0	1,2	8,3
Кінто Дуо, к.с.	2,5	0,1	0	0	0	1,2	9,7
Вінцит 050 SC, к.с.	2,0	0,1	0	0	0	1,6	11,9
Вінцит Форте SC, к.с.	1,25	0,1	0	0	0	1,0	11,7
Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с.	1,0	0,1	0	0	0	1,0	11,9
Максим 025 FS, т.к.с.	1,5	0,2	0	0	0,2	1,1	11,4
Максим Стар 025 FS, т.к.с.	1,5	0,2	0	0	0	1,0	10,4
Сергікор 050 FS, т.к.с.	1,0	0,1	0	0	0	0,5	9,3
Максим Форте 050 FS, т.к.с.	2,0	0,1	0	0	0	0,5	4,5
Селест Топ 312,5 FS, т.к.с.	1,5	0,1	0	0	0	0,9	10,2
Раксіл Ультра FS, т.к.с.	0,2	0,1	0	0	0	1,5	8,9
Ламардор 400 FS, ТН	0,2	0	0	0	0	1,1	11,1
Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с.	1,5	0	0	0	0	0,8	9,9

Результати, наведені у таблиці 2, свідчать про високу технічну ефективність застосованих протруйників у фазі осіннього кушіння проти борошнистої роси. Майже всі протруйники, за винятком Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. з нормою витрати 2,5 л/т та Максим 025 FS, т.к.с., проявили 100% технічну ефективність проти твердої сажки. Застосування протруйників вплинуло на розвиток збудників чорноколосиці, технічна ефективність протруйників проти них знаходилась в межах 48,6—86,5%. Це дало змогу значно знизити рівень заселення зерна мікроміцетами і поліпшити посівні якості насіння. Технічна

**2. Технічна ефективність протруйників,
застосованих проти хвороб на пшениці озимій
(сорт Подолянка, 2009—2012 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/т	Технічна ефективність, %			
		Фаза осіннє кушіння	Фаза молочно-воскової стиглості		
		Борошнеста роса	Тверда сажка	Чорноколосиця	Коренева гниль
Ураження в контролі		3,0	62,5	3,7	15,4
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	2,5	93,3	99,2	48,6	48,7
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	3,0	93,3	100	59,5	43,5
Ранкона 15, м.е.	1,2	93,3	100	48,6	40,9
Ранкона Дуєт, к.е.	1,2	96,7	100	67,6	46,1
Кінто Дуо, к.с.	2,5	96,7	100	67,6	37,0
Вінцит 050 SC, к.с.	2,0	96,7	100	56,8	22,7
Вінцит Форте SC, к.с.	1,25	96,7	100	73,0	24,0
Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с.	1,0	96,7	100	73,0	22,7
Максим 025 FS, т.к.с.	1,5	93,3	99,7	70,3	26,0
Максим Стар 025 FS, т.к.с.	1,5	93,3	100	73,0	32,5
Сергікор 050 FS, т.к.с.	1,0	96,7	100	86,5	39,6
Максим Форте 050 FS, т.к.с.	2,0	96,7	100	86,5	70,8
Селест Топ 312,5 FS, т.к.с.	1,5	96,7	100	75,7	33,8
Раксіл Ультра FS, т.к.с.	0,2	96,7	100	59,5	42,2
Ламардор 400 FS, ТН	0,2	100	100	70,3	27,9
Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с.	1,5	100	100	78,4	35,7

ефективність протруйників проти кореневих гнилей знаходилась в межах 22,7–70,8%.

У середньому за 4 роки досліджень в усіх варіантах з протруйниками відмічено приріст урожаю від 0,31 т/га до 0,84 т/га. Найвищі показники урожаю зерна одержано у варіанті застосування протруйника Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. (табл. 3).

3. Урожай зерна пшениці озимої при застосуванні протруйників (сорт Подолянка, 2009–2012 рр.)

Варіант	Норма витрати, л/т	Маса 1000 зерен, г	Урожай зерна, т/га	Приріст урожаю, т/га
Контроль I (не заспорений твердою сажкою)	—	41,1	4,63	—
Контроль II (заспорений твердою сажкою)	—	40,2	3,56	–1,07
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	2,5	42,8	5,34	0,71
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	3,0	42,8	5,21	0,58
Ранкона 15, м.е.	1,2	42,2	5,30	0,67
Ранкона Дует, к.е.	1,2	42,5	5,28	0,65
Кінто Дуо, к.с.	2,5	42,4	5,16	0,53
Вінцит 050 SC, к.с.	2,0	42,1	5,00	0,37
Вінцит Форте SC, к.с.	1,25	43,7	5,41	0,78
Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с.	1,0	44,1	5,39	0,76
Максим 025 FS, т.к.с.	1,5	42,4	5,28	0,65
Максим Стар 025 FS, т.к.с.	1,5	42,6	5,40	0,77
Сертікор 050 FS, т.к.с.	1,0	40,4	4,94	0,31
Максим Форте 050 FS, т.к.с.	2,0	41,0	4,96	0,33
Селест Топ 312,5 FS, т.к.с.	1,5	43,2	5,47	0,84
Раксіл Ультра FS, т.к.с.	0,2	42,9	5,23	0,60
Ламардор 400 FS, ТН	0,2	42,7	5,14	0,51
Юнта Квадро 373,4 FS, т.к.с.	1,5	42,2	5,17	0,54
НІР ₀₅		1,8	0,4	

ВИСНОВКИ

Встановлено видовий склад мікроміцетів, що заселяють зерно пшениці озимої і відносяться до родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium*. Найбільший відсоток припадає на рід *Fusarium* — 60,3%.

Доведено, що протруйники впливають на обмеження розвитку збудників чорноколосиці та кореневих гнилей. Проти твердої сажки 100% технічну ефективність проявили протруйники Вінцит 050 SC, к.с.; Вінцит Форте SC, к.с.; Вітавакс 200 ФФ, в.с.к. (3,0 л/т); Дивіденд Стар 036 FS, т.к.с.; Ламардор FS, т.к.с.; Максим Стар 025 FS, т.к.с.; Максим Форте 050 FS, т.к.с.; Ранкона 15, м.е.; Ранкона Дуєт к.е.; Сертікор 050 FS, т.к.с.; Селест Топ 312,5 FS, т.к.с. та інші.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Столяр И.С.* Защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / И.С. Столяр. — Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1983. — 210 с.
2. *Семенов А.Я.* Инфекция семян хлебных злаков / А.Я. Семенов, Р.Н. Федорова. — М.: Колос, 1984. — 95 с.
3. *Джам М.А.* Хімічний захист озимої пшениці від фузаріозу колоса в умовах Полісся України / М.А. Джам // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. — К., 2003. — Вип. 49. — С. 72—76.
4. *Ретьман С.* Зерно після збирання врожаю / С. Ретьман, Т. Кислих, С. Коломієць // Пропозиція. — 2001. — №11. — С. 63—65.
5. *Кислих Т.М.* Фузаріоз колоса на озимих зернових колосових культурах в умовах Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук / Т.М. Кислих. — К., 2000. — 16 с.
6. *Пересыпкин В.Ф.* Атлас болезней полевых культур: 2-е изд., испр. и доп. / В.Ф. Пересыпкин. — К.: Урожай, 1987. — 144 с.
7. *Дерменко О.П.* Фітотоксичність грибів — збудників хвороб насіння озимої пшениці / О.П. Дерменко // Карантин і захист рослин. — 2010. — №6. — С. 8—10.
8. *Гагкаева Т.Ю.* Микробиота зерна — показатель его качества и безопасности / Т.Ю. Гагкаева, А.П. Дмитриев, В.А. Павлюшин // Защита и карантин растений. — 2012. — № 9. — С. 14—18.
9. *Кирик М.М.* Попередники та хвороби. Вплив попередників на розвиток хвороб зерна пшениці озимої та зараженість його міксоміцетами / М.М. Кирик, А.Б. Ковалишин, Г.М. Ковалишина // Карантин і захист рослин. — 2011. — №9. — С.1—3.
10. *Манжула Л.О.* Нові протруйники насіння зернових культур та їх вплив на насінневу інфекцію / Л.О. Манжула // Захист і карантин рослин. — 1996. — Вип.43. — С. 26—31.
11. *Методики* випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
12. *Методологія* оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель, М.В. Гетьман, О.О. Стригун,

Г.М. Ковалишина, А.В. Андриюшенко. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Колобіг, 2010. — 392 с.

13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1979. — 416 с.

14. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н.А. Наумова. — Л.: Колос. — 1970. — 207 с.

15. Билай В.И. Основы общей микологии. 2-е изд. перераб. и доп. / В.И. Билай. — Киев: Вища школа, 1980. — 360 с.

**Ковальшина А.Н., Муха Т.И., Мурашко Л.А.,
Кривовяз И.З., Заима А.А. Семенная инфекция зерна
озимой пшеницы и защита от неё**

*Определена высокая степень инфицирования зерна озимой пшеницы грибами, которые входят в состав родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Mucor*. Доказано влияние протравителей на ограничение развития болезней, которые вызывают черноколосицу и корневые гнили. Протравители обеспечивают 100% биологическую эффективность к твердой головне.*

**Kovalyshyna H.M., Mukha T.I., Murashko L.A.,
Kryvovyz I.Z., Zayima O.A. Seed infection on winter
wheat grain and protection from it**

*High level of winter wheat grain infection with fungi of genera *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, and *Mucor* has been revealed. Influence of seed dressers on decrease of course diseases that cause black-ear and root rots has been ascertained. The seed dressers ensure 100% biological efficiency against common bunt.*

М.С. КОНСТАНТИНОВА, кандидат сільськогосподарських наук
Національний науковий центр “Інститут виноградарства і виноробства
ім. В.Є. Таїрова” НААН

ЗМЕНШЕННЯ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ПРИ ЗАХИСТІ ВИНОГРАДНОГО РОЗСАДНИКА ВІД ҐРУНТОВИХ ШКІДНИКІВ

Викладено результати вивчення ґрунтової фауни ампелоценозу виноградної лози. Визначено домінуючі види ґрунтових шкідників. Наведено способи застосування пестицидів для захисту виноградної розсадника від шкідників.

виноградна рослина, виноградний розсадник, ґрунтові шкідники, ентомофауна, видовий склад, пестициди, абсорбенти, способи захисту

В Україні, як і в інших країнах світу, на сучасному етапі надзвичайно актуальною проблемою є охорона рослинних ресурсів від карантинних і особливо небезпечних видів шкідників, збудників хвороб рослин та бур'янів [1]. Спостерігається погіршення екологічної ситуації, загострюються проблеми виробництва безпечних для здоров'я продуктів рослинного походження. Кліматичні зміни підсилюють нинішні загрози у сільському господарстві та вимагають більшої уваги вчених до необхідності розвивати екологізацію і біологізацію землеробства на принципах оптимальних агротехнологій [2]. Щорічними фітосанітарними обстеженнями виноградників півдня України, які провадяться лабораторією захисту рослин ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» підтверджується в останні роки факт поширення ґрунтових та листогризучих шкідників, а також зростання їх шкідливості. У зв'язку із спрощенням технологій вирощування винограду в виноградарстві склалися сприятливі умови для масового розмноження шкідників. З'явилися шкідники, які давно втратили господарське значення. Зростає чисельність ґрунтових шкідників [3, 4]. На зростання шкідливості впливають екологічні чинники, що постійно вносять корективи в розвиток шкідливих організмів, зміни їх видового складу та біологію розвитку. Шкідники виноградної лози відрізняються за способом життя, місцем проживання та характером пошкодження різних органів виноградної куща. Великої шкоди спричиняють багатодні шкідники, які переважають в ентомокомплексі виноградної розсадника.

Найбільш шкідливі представники пластинчастовусих (Coleoptera, Scarabaeidae), личинки яких розвиваються в ґрунті і живляться корінням виноградної рослини. Особливо великої шкоди завдають личинки західного, східного, червеного, мармурового хрущів, хрущиків виноградного, металевого, садового. В основному шкідливість їх полягає у тому, що личинки другого — четвертого року розвитку обгризають корені. Дуже пошкоджені рослини припиняють ріст, в'януть і часто гинуть. В результаті пошкодження коренів винограду шкідниками рослина уражується гнильними мікроорганізмами. Через пошкодження в рослину проникають збудники численних інфекційних хвороб винограду. При значній чисельності личинки можуть повністю обгризти корені молодих і навіть плодоносних рослин, що призводить до їх загибелі [5, 6]. До цієї родини належать також жуки коренегризи: весняний, кримський, звичайний та жук-кравчик, личинки яких завдають значної шкоди виноградним розсадникам та молодим насадженням виноградників знищуючи коріння і підгризаючи штаби рослин. Шкодять виноградним насадженням личинки жуків коваликів (*Elateridae*), — дротяники [7]. Досить поширені та шкодочинні чорнотілки (*Tenebrionidae*), пилкоїди (*Aleculidae*) та ін.

Проти ґрунтових видів шкідників використовують ряд заходів, що доповнюють один одного. Основою їх є агротехнічні заходи, спрямовані на створення несприятливих для їх розвитку умов. Внесення мінеральних добрив та живильних принад, вапнування кислих ґрунтів, використання живильних атрактантів та деякі інші методи потребують наукового обґрунтування [8].

Матеріали та методи досліджень. Дослідження ґрунтової ентомофауни проведені в лабораторних, польових та виробничих дослідах. Шкідників із насаджень молодих виноградників та виноградних розсадників вилучали з ґрунту від загиблих рослин та тих, що відстають у рості, і оглядали рослини на наявність пошкоджень. Для обліку чисельності шкідників використовували метод ґрунтових розкопок. Кількість облікових ям визначали залежно від розмірів виноградного розсадника [9].

В лабораторних умовах за допомогою мікроскопів МБС-9 та Біомед-1 визначали видовий склад шкідників. Для вирощування з личинок шкідників їх імаго використовували садки звичайні та садки-інсектарії стаціонарні.

В польових виробничих умовах на виноградному розсаднику ДГ “Таїровське” досліджували біологічну ефективність нових інсектицидів на виноградниках. Результати обліків піддані статистичному аналізу з використанням стандартних комп’ютерних програм дисперсійного аналізу [10].

Результати досліджень. Розповсюдженість шкідників, що існують

у ґрунті, вивчали в базових виноградарських господарствах Одеської, Миколаївської, Херсонської областей України.

За роки досліджень ґрунтової фауни виноградних насаджень (2005—2012 рр.) нами виявлено 25 видів ґрунтових шкідників, які належать до 9-ти родин. У кількісному співвідношенні найбільш поширені ковалики (*Elateridae*) та чорниші (*Tenebrionidae*) — 28%, п'ядуни (*Geometridae*) — 20%, скосяри (*Curculionidae*) — 17%, совки (*Noctuidae*) — 16% і 5% популяції займають інші види [11]. Встановлено також, що в межах окремих років чисельність шкідників коливається і залежить від різних чинників. Найбільш часто ґрунтовими шкідниками пошкоджуються розсадники та молоді насадження винограду.

В польових умовах на виноградному розсаднику ДГ «Таїровське» проведені досліді по вивченню ефективності захисту виноградних саджанців від шкідників при спільному застосуванні інсектицидів та абсорбентів. Відомо, що передсадивна обробка щеп розчинами абсорбенту Аквасорб у чистому вигляді і у різних сумішах з макро- і мікроелементами і стимуляторами коренеутворення підвищує адаптацію у перший період після садіння їх у шкільку; стимулює процеси росту і розвитку саджанців і, в остаточному підсумку, підвищує їх вихід [12].

Досліді закладено виноградному розсаднику при посадці саджанців сорту Каберне Совіньон (2012 р.). Домінуючими видами шкідників на дослідній ділянці були: червневий хрущ (*Amphimallon solstitialis* L), скосяр кримський (*Otiorhynchus asphalthinus* Germ), турун малий (*Labrus tenebrioides* Goeze) та личинки коваликів.

Схема дослідів:

1. Варіант. Воліам Флексі 300 SC, к.с (тіаметоксам, 200 г/л + хлорантраніліпрол, 100 г/л) — норма 0,5 л/га + Аквасорб (0,5% розчин);

Вплив на ґрунтових шкідників спільного застосування пестицидів та Аквасорбу (ННЦ "ІВіВ ім. В.Є. Таїрова" 2012 р.)

№ п/п	Варіанти	Норма витрати препарату	Всього в досліді рослин, екз.	Пошкодження рослин, екз.	Пошкодження рослин, %	Технічна ефективність, %
1.	Воліам Флексі 300 SC + Аквасорб 0,5%	0,5	90	2	12,2	88,8
2.	Карате Зеон 050 CS + Аквасорб 0,5%	0,2	90	5	15,5	72,2
3	Контроль (без агрохімікатів)	—	90	18	20,0	—
НІР ₀₀₅						1,7

- 2. Варіант.** Карате Зеон 050 CS, мк.с (лямбда-цигалоприм, 50 г/л) — норма 0,2 л/га + Аквасорб (0,5% розчин) — еталон;
- 3. Контроль.** (без застосування агрохімікатів).

Обліки та спостереження провадили протягом всього вегетаційного сезону, в таблиці наведені узагальнені дані на момент викопування саджанців.

ВИСНОВКИ

Виноградники півдня України заселені ґрунтовими шкідниками. Особливо пошкоджуються розсадники та одно- дворічні виноградні насадження. Найбільш поширені та шкідливі серед даної групи шкідників представники родини пластинчастовусих, коваликів, чорнишів, лусокрилих. Ступінь поширення та шкідливості ґрунтових шкідників залежить від рівня агротехніки, віку насаджень та інших факторів.

В попередні роки (2006—2011 рр.) вивчали різні способи захисту виноградного розсадника від ґрунтових шкідників. Дослідами 2011—2012 рр. підтверджено, що найбільш ефективним та перспективним є спосіб застосування пестицидів разом з абсорбентами при посадці виноградного розсадника. Серед препаратів сучасного асортименту в польових дослідах високу ефективність показали Воліам Флексі 300 SC, Карате Зеон 050 CS.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Рибак Р.Л.* Інформаційна база даних з аналізу фітосанітарного ризику, прогнозу появи та поширення карантинних організмів // Фітосанітарна безпека та біоекологія застосування пестицидів. — Чернівці, 2010. — С. 58.
2. *Симонов В.Є.* Вступне слово // Фітосанітарна безпека та біоекологія застосування пестицидів. — Чернівці, 2010. — С. 6—7.
3. *Шалиев И.В.* Место феромонов в фитосанитарных технологиях / И.В. Шалиев // Агроном. — 2010. — №2. С. 32.
4. *Черній А.М.* Регулятори життєдіяльності комах / А.М. Черній. — К.: Колобіг, 2008. — С. 3.
5. *Дрозда В.Ф.* Ґрунтові шкідники / В.Ф. Дрозда // Захист рослин і карантин. — 2003. — №6, С. 8.
6. *Багно В.І.* Ґрунтові шкідники / В.І. Багно // Захист рослин і карантин. — 2003. — №6 С. 8.
7. *Багаторічна динаміка чисельності дротяників та несправжніх дротяників в Україні / В.М. Чайка, О.О. Бахмут, О.Б. Сядриста, А.Я. М'ястківський // Захист рослин і карантин. — 2007, №6, С. 7—9.*
8. *Шерер В.А., Зелелянская Н.Н.* О винограде и способах его размножения / В.А. Шерер, Н.Н. Зелелянская. — Одесса: ННЦ «ИВиВ

им. В.Е. Таирова». — 2009. — 64 с., ил. 9. *Васильев В.П* (ред.) Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений. — К.: Урожай, 1989. — 341 с.

10. *Кузьменко А.С.* Компьютерная программа по статистической обработке результатов опытов Version Programs 8.00 Copyright (C) 1998—2006.

11. *Константинова М.С.* Видовой состав и распространенность почвенных вредителей на виноградниках / М.С. Константинова — Международная научно-практическая конференция. Интегрированная система защиты садов и виноградников — Одесса, 2008. — С. 230—234.

12. *Іванова С.О., Кучер Г.М.* Використання біологічно активних речовин при розмноженні винограду / С.О. Іванова, Г.М. Кучер-Одеса: Аграрний вісник Причорномор'я. Вип. 57. — 2011.

Константинова М.С. Уменьшение пестицидной нагрузки при защите виноградного питомника от почвенных вредителей

Изложены результаты изучения почвенной фауны ампелоценоза виноградной лозы. Определены доминирующие виды почвенных вредителей. Для защиты виноградного питомника от почвенных вредителей перспективным является совместное применение инсектицидов и абсорбентов.

Konstantinova M.S. Reduction of the pesticidal loading at protecting of vine from the ground wreckers

The results of study of soil fauna ampelotsenoza vine are expounded. Combined use of insecticides and absorbents is promising way to protect the grapes from nursery soil pests.

Л.О. КРЮЧКОВА, доктор біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ

Н.В. ГРИЦЮК, аспірант
Житомирський національний агроекологічний університет

МЕТОДИ ОЦІНКИ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА СТІЙКІСТЬ ДО ОФІОБОЛЬЗУ

Запропоновано ефективні методи порівняльної оцінки сортів пшениці на стійкість до офіобользу. Досліджували у польових і вегетаційних дослідах при штучному зараженні збудником хвороби. Встановлено невідповідність між стійкістю сортів у фазах сходів та повної стиглості.

озима пшениця, офіобольз, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, сорти, стійкість, толерантність

Незважаючи на довгу історію дослідження офіобользу [4-6, 9, 10, 30], стійких до хвороби сортів озимої пшениці не створено. На ринку фунгіцидів практично відсутні ефективні проти цієї хвороби препарати. Недостатня увага до пошуку заходів захисту від офіобользу пояснюється тим, що він часто протікає непомітно, без зовнішніх симптомів ураження [1, 26]. При цьому втрати зерна можуть досягати 25% і більше [7].

Ряд дослідників констатують несуттєвість відмінностей між видами *Triticum* за стійкістю до хвороби [16], тому пропонується більше уваги звертати на супресивність ґрунтової мікрофлори як такої, що протягом еволюції відіграла провідну роль у формуванні популяцій збудника [17, 28]. Створення стійких сортів розглядається як перспективне при залученні генів стікості із споріднених родів *Secale*, *Avena*, *Aegilops*, *Disopyrum* (*Haunaldia*), *Agropyron* [20]. Відомості про гени стійкості до офіобользу відсутні, немає і єдиної методики оцінки стійкості [21]. Мало відомостей про взаємовідношення між рослиною і патогеном при зараженні та формуванні стійкості, хоча розглядається як захисна роль глікозиду DIMBOA [12, 29] і сапоніна авенаціна [22, 23, 27]. На стійкість до офіобользу також можуть впливати регенеративна здатність кореневої системи [3] та морфологічні особливості кореневої системи [2].

Загальновідомо, що стійкість проти хвороби — складний процес, на який впливає комплекс факторів, одні з яких відіграють головну

роль, другі — допоміжну. У зараженій рослині водночас протікають процеси формування стійкості та патогенезу. Відмінності між цими процесами і визначають — буде рослина хворіти, чи ні.

Метою даної роботи було оцінити стійкість сортів вітчизняної селекції до офіобольозу, виявити сорти, які можуть бути джерелом стійкості при селекції. Виявлення сортів контрастних за стійкістю дасть змогу також дослідити фізіологічні та генетичні закономірності протікання хвороби та природу стійкості до офіобольозу.

Умови і методи досліджень. Стійкість сортів до офіобольозу досліджували у польових і вегетаційних дослідах. Польові досліді тривали протягом двох вегетаційних сезонів (2009—2010 і 2010—2011 рр.) в умовах дослідного поля (фітодільниці) Житомирського національного агроекологічного університету (м. Житомир) на природному інфекційному фоні. Аналізували сорти озимої пшениці Деметра, Смуглянка, Золотоколоса, Сніжана, Богдана, Веснянка, Васирина і Перлина Лі-состепу. Для виявлення ступеня ураження офіобольозом викопували рослини кожного сорту у фазі повна стиглість, корені ретельно відмивали від ґрунту і за візуальними ознаками розділяли на групи за ступенем ураження згідно з шкалою [7]. По кожній групі визначали такі показники: кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, висота рослин.

В умовах вегетаційного досліді стійкість до офіобольозу оцінювали на проростках озимої пшениці названих сортів за штучного зараження збудником — грибом *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. Дослідження провадили двічі: у першому досліді — облік хвороби, у другому — паралельно із зараженими рослинами вирощували контрольні рослини (незаражені). За аналізу, крім показника «розвиток хвороби», визначали масу проростка (г) та масу коренів з одного проростка (г) і порівнювали з контрольними показниками.

Результати досліджень. Відсутність успіхів у створенні сортів пшениці, стійких до офіобольозу, є результатом недосконалості методів діагностики хвороби та обліку. Результати обліків хвороби зазвичай занижені, тому що не враховуються рослини «безсимптомні», які є насправді ураженими. Достовірність результатів знижується і через специфічний характер поширення хвороби по полю — «вогнищами». Щоб зменшити помилку, зокрема, рекомендується збільшувати кількість облікових снопів. Ми у своїх попередніх дослідженнях обліковували офіобольоз за відбору зразків водночас «у вогнищах» і «поза вогнищами» [7].

Оскільки стійкість сортів досліджують на сортодільницях, де площі обмежені, а «вогнища» формуються нерівномірно, використання для порівняння сортів на стійкість до офіобольозу таких показників як «розвиток хвороби» і «поширення хвороби» не доцільно. Порівняльну оцінку сортів краще здійснювати за показниками продуктивності,

які знижуються під впливом зараження. Таким чином визначається толерантність сорту (властивість рослин не знижувати продуктивність при високому ступені ураження хворобою) — не менш важлива ознака, ніж стійкість.

Показники продуктивності під впливом ураження тією чи іншою хворобою все частіше використовують дослідники для порівняння методів захисту [11, 13-15, 19]. Проте, на жаль, толерантність мало використовується в селекційних програмах. Оцінка толерантності сорту може базуватися на порівнянні урожайності і на порівнянні окремих показників продуктивності (густота рослин, маса 1000 зерен, кількість зерен у колосі, продуктивна кущистість).

Враховуючи вище сказане, облікові снопи для визначення стійкості сортів пшениці до офіобольозу відбирали з площі 2 м² (з 6-ти суміжних рядків завдовжки 1 м). До кожного снопа входили як уражені рослини, так і неурражені. Рослини ділили на групи: I — бал 3 (понад 66% коренів уражено, рослини з видимими симптомами на прикореневій частині стебла); II — бал 2 (33—66% кореневої системи уражено); III — бал 1 (до 33% кореневої системи уражено); IV — бал 0 (здорові рослини).

Рослини без видимих симптомів ураження на прикореневій частині стебла (групи II—IV) аналізували з використанням описаного нами раніше способу: поміщали у білий контейнер з водою, де корені уражених рослин візуально можна було відрізнити від здорових за ступенем почорніння кореневої системи [7].

Для оцінювання рівня толерантності ми порівнювали ті показники, які змінюються під впливом офіобольозу: висота рослини, кількість зерен у колосі та маса 1000 зерен.

Результати структурного аналізу восьми сортів озимої пшениці показали їх відмінність за толерантністю (табл. 1, 2). До сортів з найвищим рівнем толерантності можна віднести сорти Перлина Лісостепу та Золотоколоса. Проте, лише у сорту Перлина Лісостепу протягом двох років практично не знижувалися показники продуктивності під впливом хвороби. До сортів із середнім ступенем толерантності ми віднесли сорт Богдана. У цього сорту збільшення ураження рослини не впливало на такий показник продуктивності, як кількість зерен в колосі, хоча відмічали зменшення маси 1000 зерен. Решту сортів віднесено нами до низькотолерантних. Збільшення ураження кореневої системи хворобою призводило у цих сортів до зменшення кількості зерен в колосі і маси 1000 зерен. Найнижчою толерантністю характеризувався сорт Веснянка. Зменшення маси 1000 зерен досягало 32,1% (2010 року, див. табл. 1), кількості зерен в колосі — 37,6% (2011 року, див. табл. 2). Знижувалася і висота рослини.

Про толерантність сортів до офіобольозу відомості в літературі

*1. Вплив офіобольозу на показники продуктивності сортів озимої пшениці
(дослідне поле ЖНАЕУ, 2009—2010 рр.)*

Сорт	Бал ураження	Висота рослини, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Толерантність
Веснянка	1	79.5	25.5	39.9	Низька
	2	75.7	19.8	37.0	
	3	73.6	17.5	27.1	
НІР ₀₅		3.9	3.9	4.5	
Деметра	1	94.5	29.5	39.6	Низька
	2	87.3	27.2	35.7	
	3	89.0	25.3	35.2	
НІР ₀₅		7.2	3.8	3.7	
Сніжана	1	97.7	29.2	39.9	Низька
	2	95.6	24.3	37.4	
	3	94.8	26.5	33.3	
НІР ₀₅		5.0	5.7	5.2	
Богдана	1	87.7	27.3	36.9	Середня
	2	88.5	23.6	38.0	
	3	85.0	23.3	34.7	
НІР ₀₅		3.7	4.0	4.0	
Василина	1	78.0	29.0	34.5	Низька
	2	71.5	26.6	33.8	
	3	69.3	25.1	30.4	
НІР ₀₅		3.5	5.0	4.0	
Золотоколоса	1	78.9	25.0	35.8	Висока
	2	77.0	22.6	35.7	
	3	76.5	22.6	36.5	
НІР ₀₅		3.3	2.7	2.6	
Смуглянка	1	80.1	25.6	38.2	Низька
	2	76.9	25.5	37.8	
	3	77.1	21.4	31.9	
НІР ₀₅		4.2	6.0	4.5	
Перлина Лісостепу	1	88.0	26.6	41.6	Висока
	2	89.8	26.8	42.1	
	3	88.7	23.1	41.0	
НІР ₀₅		3.6	4.0	3.2	

**2. Вплив офіобольозу на показники продуктивності сортів озимої пшениці
(дослідне поле ЖНАЕУ, 2010–2011 рр.)**

Сорт	Бал ураження	Висота рослини, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Толерантність
Веснянка	1	78,3	31,4	44,4	Низька
	2	77,6	24,4	40,4	
	3	72,8	19,6	37,2	
НІР ₀₅		1,8	3,35	3,6	
Деметра	1	96,3	41,8	45,0	Середня
	2	90,4	34,5	44,2	
	3	86,2	28,8	43,2	
НІР ₀₅		4,5	3,5	4,4	
Сніжана	1	102,2	49,6	47,8	Низька
	2	96,8	41,9	45,8	
	3	93,2	30,0	41,0	
НІР ₀₅		4,0	4,0	2,7	
Богдана	1	91,6	34,4	47,2	Середня
	2	90,3	33,9	47,6	
	3	86,4	31,0	41,9	
НІР ₀₅		3,9	1,4	3,5	
Василина	1	81,5	40,3	35,6	Низька
	2	78,7	36,5	33,1	
	3	76,2	25,5	32,6	
НІР ₀₅		2,5	4,2	3,7	
Золотоколоса	1	82,0	30,4	42,7	Середня
	2	80,4	27,2	42,3	
	3	79,0	24,8	41,9	
НІР ₀₅		2,2	3,4	1,5	
Смуглянка	1	81,2	40,1	42,4	Низька
	2	76,0	32,1	38,3	
	3	74,2	23,8	36,3	
НІР ₀₅		2,8	2,0	2,1	
Перлина Лісостепу	1	92,5	37,0	41,9	Висока
	2	91,8	35,5	45,1	
	3	89,9	36,6	39,1	
НІР ₀₅		1,6	0,9	1,0	

практично відсутні. Невідомі механізми, що супроводжують захворювання. Часто прояв стійкості прив'язаний до тієї чи іншої фази розвитку рослини-живителя, хоча формування стійкості до тієї чи іншої хвороби відбувається у рослині вже при першому контакті зі збудником, незалежно від фази розвитку. Крім того, на різних етапах розвитку рослини можуть бути задіяні різні механізми стійкості. Стійкість названих вище сортів пшениці до офіобольозу у фазі сходів ми перевірили у вегетаційному досліді зі штучним зараженням збудником. Для зараження використовували штам гриба *G. graminis* var. *tritici* Ж10, виділений нами із коренів озимої пшениці, що вирощувалася на фітодільниці ЖНАЕУ 2009—2010 рр. Ізоляцію патогена у чистій культурі провадили згідно з раніше описаними методами [7, 8].

За даними літератури, існують різні методи створення штучного інфекційного фону збудника офіобольозу та обліку [11, 13-15, 19, 24]. Штучний інфекційний фон створювали у пластикових ємкостях (діаметром 3,5 см, заввишки 4 см), з отворами у дні для надходження води. Ємкості наповнювали стерильним піском, зверху поміщали агаровий диск, колонізований збудником. У диску робили отвори, в які висівали насіння пшениці сортів, що досліджувалися. В одну ємкість висівали чотири насінини, зверху присипали стерильним піском. Ємкості ставили у піддон, в який наливали воду. Після появи сходів воду регулярно додавали, щоб сходи могли нормально розвиватися. Обліку хвороби провадили за візуальними симптомами на проростках 40-денного віку за 4-бальною шкалою.

За даними дослідників, які вивчають стійкість до офіобольозу, у фазі сходів стійкістю до офіобольозу можуть характеризуватися лише ті сортозразки, середня ураженість кореневої системи яких не перевищує 1 бал [18, 25]. Враховуючи наші дані щодо інших хвороб кореневої системи, зокрема, фузаріозної кореневої гнилі [8], ми визначали, чи можна вважати стійкими сорти зі ступенем розвитку хвороби 2 і навіть 3 бали.

Серед проаналізованих нами сортів озимої пшениці на штучному інфекційному фоні стійких до офіобольозу не виявлено (табл. 3). Меншим рівнем ураження характеризувалися сорти Перлина Лісостепу і Смуглянка (2,4 і 2,5 бала, відповідно). Проте зниження ростових параметрів проростків при зараженні на всіх сортах було високим і досягало від 42 до 56%, причому максимально це зниження відмічалася саме на сорті Перлина Лісостепу. Крім цього сорту, найбільш чутливим до ураження виявилися також сорти Деметра, Смуглянка і Веснянка. Цікаво, що саме у сортів Перлина Лісостепу, Деметра і Смуглянка маса здорової кореневої була найбільшою серед всіх сортів. Отже, очевидно, у фазі сходів стійкість сорту до офіобольозу є обернено пропорційною масі коренів. У дорослих рослин, навпаки, стійкість

3. Стійкість сортів озимої пшениці проти офіобольозу при штучному зараженні *G. graminis* var. *tritici*

Сорт	Розвиток хвороби, бал (0—4)*	Маса одного проростка, мг			Маса коренів з одного проростка, мг		
		Контроль	Заражено	% до контролю	Контроль	Заражено	% до контролю
Веснянка	3,8	181,7	103,7	57,1	93,7	40,4	43,1
Деметра	3,1	214,7	122,1	56,9	100,7	35,2	35,0
Сніжана	3,1	167,4	96,0	57,3	89,2	62,3	69,8
Богдана	3,0	211,0	116,9	55,4	86,5	42,8	49,5
Василина	3,1	159,4	85,0	53,3	102,1	56,0	54,8
Золотоколоса	3,0	200,6	88,1	43,9	89,4	46,8	52,3
Смуглянка	2,4	167,6	98,4	58,7	107,1	50,5	47,2
Перлина Лісостепу	2,5	221,3	95,4	45,1	116,0	45,0	38,8
НІР ₀₅		39,1	34,0	—	29,7	15,0	—

* — Середнє з двох дослідів

до хвороби є прямо пропорційною об'єму кореневої системи. Тому стійкість дорослих рослин часто не збігається зі стійкістю до хвороби у фазі сходів, про що свідчать результати і наших досліджень. Винятком був сорт Веснянка, у якого зменшення маси кореневої системи внаслідок зараження досягло 56,9%, незважаючи на невисоку масу коренів здорових рослин. Враховуючи ще й результати польових дослідів, можна стверджувати, що сорт Веснянка, очевидно, проявляє високу сприйнятливості як у фазі сходів, так і повної стиглості. Очевидно, якби рослини озимої пшениці в умовах України уражувалися офіобольозом у фазі сходів, виживання таких рослин було б проблематичним. Тому питання створення стійких до хвороби сортів озимої пшениці є надзвичайно актуальним. Для вирішення цього питання необхідні ефективні методи добру стійких форм, основані на достовірних методах діагностики хвороби та створення штучних інфекційних фонів.

ВИСНОВКИ

1. Запропоновані методи оцінки стійкості озимої пшениці до офіобольозу в умовах вегетаційного та польового дослідів на штучному і на природному інфекційних фонах, відповідно, можуть бути використані у селекційних програмах по створенню стійких до офіобольозу сортів.

2. Встановлено невідповідність між рівнем стійкості сортів до хвороби у фазах сходів та повної стиглості. У фазі сходів стійких до офіобольозу сортів озимої пшениці не виявлено. У фазі повної стиглості серед восьми сортів озимої пшениці найвищою толерантністю до офіобольозу характеризувалися сорти Перлина Лісостепу і Золотоколоса.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бавол А.В.* Клітинна селекція м'якої пшениці на стійкість до *Gaeumannomyces graminis var. tritici* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук; спец. 03.00.15 «Генетика» / А.В. Бавол. — К., 2010. — 20 с.

2. *Бурдонов Е.И.* Особенности анатомических структур корней озимой пшеницы Безостая 1, пораженных грибом офиоболус / Е.И. Бурдонов // Защита растений от вредителей и болезней. Науч. тр. Ставропольского с.-х. ин-та. — 1974. — 37 (3). — С. 148 — 151.

3. *Васечко Г.І.* Враховуючи стійкість сорту / Г.І. Васечко // Захист рослин. — 1998. — №9. — С. 2 — 3.

4. *Зражевская Т.Г.* К методике выделения чистой культуры *Gaeumannomyces graminis* Arx et Olivier (*Ophiobolus graminis* Sacc) / Т.Г. Зражевская // Микробиологический журнал. — 1980. — 42 (5). — С. 656 — 658.

5. *Зражевська Т.Г.* Ураження хлібних злаків офіобольозом / Т.Г. Зражевська, А.І. Парфенюк // Вісн. с.-г. науки. — 1979. — №9. — С. 76 — 78.

6. *Кольнобрицкий Н.И.* Метод диагностики возбудителя офиобольозной корневой гнили озимой пшеницы и изучение штаммов патогена / Н.И. Кольнобрицкий, В.П. Бондарь // Защита растений. — 1989. — Вып. 36. — С. 21 — 25.

7. *Крючкова Л.О.* Особливості діагностики та шкідливість офіобольозної кореневої гнилі озимої пшениці / Л.О. Крючкова // Захист і карантин рослин. — 2005. — Вип. 51. — С. 132 — 138.

8. *Крючкова Л.О.* Хвороби озимої пшениці, що спричиняються некротрофними грибними патогенами, та методи їх діагностики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук; спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / Л.О. Крючкова — К., 2007. — 47 с.

9. *Морщацкий А.А.* Офиоболез озимой пшеницы / А.А. Морщацкий // Защита растений. — 1977. — №5. — С. 18.

10. *Новохатка В.Г.* Распределение корневых и прикорневых гнилей озимой пшеницы в Украинской ССР / В.Г. Новохатка, Н.В. Дорошенко, В.А. Заболотная // Микология и фитопатология. — 1990. — 24, №4. — С. 352 — 357.

11. *Bull C.T.* Relationship between root colonization and suppression of *Gaeumannomyces graminis var. tritici* by *Pseudomonas fluorescens* strain

2-79 / C.T. Bull, D.M.Weller., L.SA. Thomashow // Phytopathology. — 1991. — 81. — P.954—959.

12. *Burgos N.R.* Growth inhibition and root ultrastructure of cucumber seedlings exposed to allelochemicals from rye (*Secale cereal*) / N.R. Burgos, R.E. Talbert, K.S. Kim, Y.I. Kuk // Journal of Chemical Ecology. — 2004. — 30. — P. 671—689.

13. *De Souza J.T.* Frequency, diversity, and activity of 2,4-diacetylphloroglucinol-producing fluorescent *Pseudomonas* spp. in Dutch take-all decline soil / J.T. De Souza, D.M. Weller, J.M. Raaijmakers // Phytopathology. — 2003. — 93. — P. 54—63.

14. *Duffy B.K.* Use of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* alone and in combination with fluorescent *Pseudomonas* spp. to suppress take-all of wheat / B.K. Duffy, D.M. Weller // Plant Dis. — 1995. — 79. — P. 907—911.

15. *Duffy B.K.* Combination of *Trichoderma koningii* with fluorescent pseudomonads for control of take-all on wheat / B.K. Duffy, A. Simon, D.M. Weller // Phytopathology. — 1996. — 86. — P. 188—194.

16. *Eastwood R.F.* Reaction of somaclonal variants of wheat to take-all fungus (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) / R.F. Eastwood, J.F. Kollmorgen, M. Hannah, W.M. Williams // Plant Pathology. — 1994. — 43. — P. 644—650.

17. *Freeman J.* *Gaeumannomyces graminis*, the take-all fungus and its relatives / J. Freeman, E. Ward // Molecular Plant Pathology. — 2004. — 5(4). — P. 235—252.

18. *Hollins T.W.* The relative resistance of wheat, rye and triticale to take-all caused by *Gaeumannomyces graminis* / T.W. Hollins, P.R. Scott, R.S. Gregory // Plant Pathology. — 1986. — 35. — P.93—100.

19. *Keel C.* Suppression of root diseases by *Pseudomonas* fluorescent CHA0: importance of the bacterial secondary metabolite 2,4-diacetylphloroglucinol / C. Keel, U. Schnider, M. Maurhofer et al // Mol. Plant-Microbe Inter. — 1992. — 5. — P.4—13.

20. *Kim Y.K.* Resistance to take-all is not expressed in wheat-alien chromosome addition and substitution lines / Y.K. Kim, B. Friebe, W.W. Bockus // Online. Plant Health Progress doi : 10.1094/PHP-2003-1124-01-HN.

21. *McIntosh R.A.* Catalogue of gene symbols for wheat / R.A. McIntosh, Yamazaki Y., Dubcovsky J. et al. / 11th International wheat genetics symposium, 24—29 August 2008. — Brisbane Old Australia. — 59p.

22. *Osborn A.E.* Preformed antimicrobial compounds and plant defense against fungal attack / A.E. Osborn // Plant Cell. — 1996. — 8. — P. 1821—1831.

23. *Osborn A.E.* An oat species lacking avenacin is susceptible to infection by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* / A.E. Osborn, B.R. Clarke, P. Lunness et al // Physiol. Mol. Plant Pathology. — 1994. — 45. — P. 457—467.

24. Ownley B.H. Influence of in situ and in vitro pH on suppression of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* by *Pseudomonas fluorescens* 2-79/ B.H. Ownley, D.M. Weller, L.S. Thomashow // *Phytopathology*. — 1992. — 82. — P. 178—184.

25. Rothrock C.S. Relative susceptibility of small grains to take-all / C.S. Rothrock // *Plant Dis.* — 1988. — 72. — P. 883—886.

26. Rovira A.D. Activity of fungicides in soil against infection of wheat roots by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* / A.D. Rovira, D.G. Whitehead // *Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens* / Ed. by Parker, C.A., Rovira, A.D., Moore, K.J., Wong, P.T.W., Kollmorgen, J.F. *Proceedings of Section 5 of the Fourth International Congress of Plant Pathology, University of Melbourne, Australia, 17—24 Aug. 1983.* — P. 259 — 262.

27. Thomas S.L. Avenacin production in creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*) and its influence on the host range of *Gaeumannomyces graminis* / S. L. Thomas, P. Bonello, P.E. Lipps, M.J. Boehm // *Plant Dis.* — 2006. — 90. — P. 33—38.

28. Weller D.M. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens / D.M. Weller, J.M. Raaijmakers., B.M. Gardener., L.S. Thomashow // *Annu. Rev. phytopathol.* — 2002. — 40. — P. 309—348.

29. Wilkes M.A. Hydroxamic acid in cereal roots inhibit the growth of take-all / M.A. Wilkes, D.R. Marshall, L. Copeland // *Soil Biology and Biochemistry.* — 1999. — 31. — P. 1831—1835.

Л.А. Крючкова, Н.В. Грицюк. Методы оценки сортов озимой пшеницы на устойчивость к офиоболезу

Предложены эффективные методы сравнительной оценки сортов пшеницы на устойчивость к офиоболезу. Исследования проведены путем постановки полевых и вегетационных опытов при искусственном заражении возбудителем болезни. Отмечено несоответствие между устойчивостью сортов в фазах всходов и полной спелости.

Kriuchkova L.O., Grytsiuk N.V. Methods of evaluation variety of winter wheat for resistance to take-all

An effective method of comparative assessment of wheat varieties for resistance to take-all has been proposed. The research is conducted in field and greenhouse experiments under the artificial inoculation by causal agent. Varietal differences for resistance in seedling and adult stages have been observed.

ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ СТІЙКОСТІ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКА БУРОЇ ІРЖІ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ В 2000—2010 рр.

Наведено дані особливостей експресії генів стійкості пшениці до збудника бурої іржі в умовах Лісостепу України в 2000—2010 роках. Виділено найбільш ефективні гени стійкості *Lr9*, *Lr18*, *Lr19*, *Lr21*, *Lr22a*, *Lr23*, *Lr24*, *Lr25*, *Lr27+31*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr35*, *Lr36*, *Lr39*, *Lr40*, *Lr41*, *Lr42*, *Lr43+24*, *LrTm*. Вони забезпечують стійкість рослин незалежно від рівня розвитку захворювання. Встановлено, що гени *Lr1*, *Lr12*, *Lr13*, *Lr14b*, *Lr33* знизили свою ефективність в останні роки. Гени *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3*, *Lr3bg*, *Lr3ka*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr14a*, *Lr15*, *Lr16*, *Lr20*, *Lr26*, *Lr30*, *Lr37* не можуть забезпечити стійкість до дії місцевої популяції збудника бурої іржі пшениці в умовах Лісостепу України.

пшениця, збудник бурої іржі, гени стійкості, популяція, експресія

Виробництву зерна пшениці — основної хлібної культури України — загрозу становить великий комплекс фітопатогенів. Серед них збудник бурої іржі пшениці (*Puccinia recondita f. sp. tritici*) займає не останнє місце. Вважається, що дія збудника бурої іржі зменшує кількість зерен в колосі та спричинює зниження харчової цінності зерна, яке одержують від заражених рослин. На ранній стадії розвитку рослин дія збудника бурої іржі може призвести до деформації органів і сприяти поляганню рослин. Загальні втрати врожаю в неепіфітотійні роки можуть досягати 40—50% [6].

Успіх селекції стійких сортів залежить від знання закономірностей мінливості вірулентності популяції збудника хвороби та генофонду стійкості пшениці — наявності ефективних генів стійкості. Тривале використання генетично однорідних сортів призводить до посилення дії природного відбору і сприяє появі нових патотипів [5], здатних знизити захисну дію генів стійкості пшениці. Втрата ефективності генами стійкості може призвести до виникнення епіфітотії.

Необхідно враховувати, що ефективність одного й того ж гена стійкості в різних районах вирощування пшениці може суттєво відрізнятися залежно від частоти певних генів вірулентності в місцевих популяціях збудника [4]. Тому слід здійснювати моніторинг ефек-

тивності генів стійкості пшениці до ендемічних популяцій збудників бурої іржі в певних зонах вирощування пшениці.

В зоні Лісостепу України знаходиться кілька селекційних центрів, що інтенсивно працюють над виведенням стійких сортів пшениці. Поява в агроценозі нового сорту з новим генотипом сприяє збільшенню тиску на популяцію збудника бурої іржі і призводить до змін у самій популяції [7]. Тому створення банків ефективних генів стійкості для зони Лісостепу України є одним з необхідних етапів підготовки до селекційного процесу. Такий банк повинен містити інформацію стосовно рівня ефективності тих чи інших генів до широкого спектра місцевих рас патогенна. Це допоможе в складанні програм селекції, спрямованої на створення стійких до збудника бурої іржі сортів пшениці.

Отже, метою наших досліджень було виявити особливості експресії генів стійкості до місцевої популяції збудника бурої іржі, ідентифікувати найбільш ефективні з них.

Методика досліджень. Протягом 2000—2010 рр. проводили дослідження експресії генів стійкості пшениці до місцевої популяції збудника бурої іржі в зоні Лісостепу України. Матеріалом для вивчення расового складу популяції збудника бурої іржі були майже ізогенні лінії, створені на базі сорту Thatcher (38 ліній), та сорти і лінії носії певних генів стійкості, що розширюють основний набір генів (всього 45 ліній). Лінії базового набору створено в Міжнародному центрі поліпшення кукурудзи і пшениці в Мексиці (СІММУТ). Насіння самих же майже ізогенних ліній та сортів і ліній розширеного набору одержали з Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Серія майже ізогенних ліній пшениці в 2000—2005 рр. була представлена набором з 37-ми генів стійкості, а з 2006 р. використовується набір з 45-ти генів: Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3, Lr3ka, Lr3bg, Lr9, Lr10, Lr12, Lr14a, Lr14b, Lr15, Lr16, Lr17, Lr18, Lr19, Lr21, Lr22a, Lr22b, Lr23, Lr24, Lr26, Lr28, Lr29, Lr30, Lr32, Lr33, Lr34, Lr35, Lr36, Lr37, Lr39, Lr40, Lr41, Lr42, Lr43, LrTm, LrV. А також сорти Hussar (Lr11), Manito (Lr13), Thew (Lr20), Transec (Lr25), Gatcher (Lr27+31), TAM 200 (Lr43+24). Додатково в дослідження введено набір майже ізогенних ліній сорту озимої пшениці Миронівська 808 з генами Lr9, Lr19, Lr23 та Lr26, створеними в Інституті захисту рослин в 70-тих роках минулого століття (табл. 1).

У полі на дослідній ділянці висівали серію майже ізогенних ліній. У фазах молочної, молочно-воскової і воскової стиглості оцінювали стійкість цих ліній до дії місцевої популяції збудника бурої іржі пшениці. Робили це за допомогою Інтегрованої шкали оцінок стійкості зернових колосових культур проти *Puccinia recondita* [9].

Результати досліджень. В польових умовах під час найбільшого розвитку захворювання було оцінено ступінь стійкості майже ізоген-

1. Перелік майже ізогенних ліній озимої пшениці сорту Миронівська 808, створених в Інституті захисту рослин

Номер лінії	Внаслідок якого схрещування одержана	Кількість беккросів	Гени стійкості (Lr-гени)
15-79	Миронівська 808 * Purdwe 5119-A20	B ₁₄	Lr9
21-79	Миронівська 808 * NS13-21	B ₁₄	Lr19
28-79	Миронівська 808 * Дмитрівка 5-12	B ₁₄	Lr23
Lr26	Миронівська 808 * Кавказ	B ₁₅	Lr26

них ліній сортів Thatcher і Миронівська 808, а також сортів і ліній розширеного набору до дії місцевої природної популяції збудника бурої іржі в зоні Лісостепу України. Результати цієї оцінки в 2000—2010 рр. наведені у таблицях 2 і 3. В місці розташування дослідної ділянки знаходяться виробничі і дослідні поля з вирощування пшениці Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ. Природний інфекційний фон збудника бурої іржі досить високий і захворювання на буру іржу проявляється кожен рік. Це дає можливість не створювати штучний інфекційний фон, оцінювати стійкість на природному фоні і одержувати більш об'єктивні результати.

2. Результати оцінки стійкості майже ізогенних ліній сорту Thatcher до природної популяції збудника бурої іржі в зоні Лісостепу України

Ген стійкості	Показники балів стійкості до збудника бурої іржі за роками										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Thatcher Lr22b	5-4	3-2	4-3	5	4-3	3-2	3-2	3-2	2	3-2	3-2
Lr1	7-6*	6*	6*	7*	5-4	5-4	3-2	3-2	3-2	3	5-4
Lr2a	7*	4-3	5-4	5-4	4-5	3	3-2	2-1	4-3	4-3	3
Lr2b	5	4	4-3	5-4	5	5-4	2	2-1	3-2	5-4	5-4
Lr2c	4	4	3-2	4-3	4	3-2	3-4	2	2-1	5	3-2
Lr3	5	3	3-2	3-2	4	2	4-3	2-1	1-2	3-2	2
Lr3ka	6*	3-2	3	4	4	4	2	2	1-2	3-2	4
Lr3bg	7*	4-3	4	4	6*	4	4-5	3	4-3	4-3	4
Lr9	9*	9*	9*	9*	9*	8*	9*	8*	9*	9*	8*
Lr10	7*	2-3	3-2	3-2	4	2	5-4	3	3-2	5-6*	2
Lr11	5	3	3	4	5	2	3-2	2	2	5	2

Ген стійкості	Показники балів стійкості до збудника бурі іржі за роками										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lr12	7-8*	5	8*	9-8*	7-6*	2	6*	4	5-4	7*	2
Lr13	7*	6*	6-7*	6*	6-7*	3	6*	4	5-4	7*	3
Lr14a	6*	4-5	6*	3-2	5	2	5-4	4	3	4-3	2
Lr14b	8-9*	7-6*	7-6*	8-7*	5	2-1	5	3-2	3-4	5	2-1
Lr15	7*	4	4	3-2	5	2-1	4-3	2-1	3-2	7*	2-1
Lr16	6*	4	4	3-2	5	3	3-2	3-2	4-3	5-6*	3
Lr17	7*	7*	8*	5	5	7-8*	7*	5	7-6*	8*	7-8*
Lr18	8-9*	8*	8*	7*	8*	8*	8*	6*	7*	7-8*	8*
Lr19	8*	9*	9*	7*	9*	9*	8*	9*	9*	8*	9*
Lr20	7-6*	3	7*	4	5	3	4-3	2-3	6*-5	6*	3
Lr21	8*	7-8*	6*	8*	8-7*	7*	6*	6*	7*	7*	7*
Lr22a	8*	8*	9*	9-8*	8*	7*	7*	7*	7*	7*	7*
Lr23	8*	8*	8*	8-9*	9*	9*	8*	8*	7*	7-8*	9*
Lr24	8-9*	8-9*	8*	8-9*	9*	9*	9*	8*	9*	7-8*	9*
Lr25	9*	9-8*	9*	8-9*	9*	9-8*	9*	9*	9*	9-8*	9-8*
Lr26	5	4	5-4	6*	6-7*	4	3	4-3	5-4	7*	4
Lr27+31	8*	7-8*	9*	8-7*	8*	8*	8*	6*	9*	8-9*	8*
Lr28	9*	8*	9*	8-9*	9*	8-9*	8-9*	9*	9*	9*	8-9*
Lr29	8*	8*	9*	8-9*	8-9*	9*	7*	6*	9*	9*	9*
Lr30	5	4-3	4	4	6*	3	3-2	3-2	5	5-4	3
Lr32	7*	6-7*	8*	7-8*	6-7*	8*	6-7*	6-7*	4-3	4-5	8*
Lr33	6*	4	6*	7-6*	6*	3	4	3-2	5-4	6*-5	3
Lr34	6*	4	8*	7-6*	4-3	7-6*	4-3	4-3	9*	9-8*	7-6*
Lr35	9*	9*	9*	8-9*	8-9*	8*	8*	7-6*	9*	8*	8*
Lr36	9-8*	8*	9*	8-9*	8*	8-9*	8-7*	8*	9*	8-9*	8-9*
Lr37	5	3-2	4-3	4-3	4-3	3-2	3-2	5-4	2-1	3-2	2-3
Lr39	—**	—	—	—	—	—	—	—	7*	9-8*	7-8*
Lr40	—	—	—	—	—	—	—	—	7*	8*	7*
Lr41	—	—	—	—	—	—	8*	9*	8*	8*	8*
Lr42	—	—	—	—	—	—	9*	9*	9*	8*	9-8*

Ген стійкості	Показники балів стійкості до збудника бурої іржі за роками										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Lr43	—	—	—	—	—	—	5-4	9*	5-4	9*	5
Lr43+24	—	—	—	—	—	—	8*	8*	7*	8*	7*
LrTm	—	—	—	—	—	—	9*	9*	7-6*	7-8*	7*
LrB	—	—	—	—	—	—	3-2	3-2	2	2-1	3-2

Примітки: 1. * — помічено найвищі бали стійкості: 9 — дуже висока стійкість; 8 — висока стійкість; 7, 6 — стійкість.
2. ** — ізогенні лінії з відповідними генами стійкості вводились у дослідження по мірі надходження насіння з НЦГРРУ.

У 2000, 2002, 2004, 2005, 2007 і 2010 роках зафіксовано епіфітотійний розвиток захворювання. 2003, 2006 і 2008 роки відмічені високим рівнем розвитку захворювання, а 2001 і 2009 — характеризувались помірним рівнем розвитку захворювання.

Стойкими до місцевої популяції збудника бурої іржі були лінії з генами Lr9, Lr18, Lr19, Lr21, Lr22a, Lr23, Lr24, Lr25, Lr27+31, Lr28, Lr29, Lr35, Lr36, Lr39, Lr40, Lr41, Lr42, Lr43+24, LrTm. Вони виявляють високу стійкість (бали 8 і 9) і стійкість (бали 6 і 7) протягом 10 років досліджень не залежно від рівня розвитку хвороби.

Ген стійкості Lr22b в умовах Лісостепу України не може забезпечити резистентність рослин до місцевої популяції збудника бурої іржі. У Західному Сибіру цей ген вікової стійкості (*adult resistance*) також не здатен забезпечити стійкість [12].

3. Результати оцінки стійкості майже ізогенних ліній сорту Миронівська 808 до місцевої популяції збудника бурої іржі пшениці

Ген стійкості	Показники балів стійкості до збудника бурої іржі за роками										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Миронівська 808	5	5-6*	6*	6-7*	3-2	3	5-4	5	5-4	5-4	5-4
Lr9	9*	9*	9*	8*	9*	9*	8-9*	8*	8*	9*	8-7*
Lr19	9*	9*	9*	9-8*	8-7*	8-9*	8-9*	9*	8-9*	9*	9*
Lr23	7-8*	7-8*	9*	9*	6-7*	6-7*	8*	7-8*	8*	9*	8*
Lr26	6*	7-6*	7*	7-6*	5	3-4	7-6*	5	5	5-4	5-4

Примітка: 1. * — помічено найвищі бали стійкості: 9 — дуже висока стійкість; 8 — висока стійкість; 7, 6 — стійкість.

Ген стійкості Lr1, який у 2000—2003 рр. проявляв стійкість (бали 6—7) до дії місцевої популяції бурої іржі, після епіфітотії 2004 і 2005 рр. втратив свою ефективність. Гени стійкості Lr12 і Lr13 також втратили свою ефективність, з тією різницею, що вони забезпечили стійкість за умов епіфітотії 2004 р. і їх показники стійкості збільшуються в роки з невисоким рівнем розвитку захворювання (2006 і 2009 рр.). Гени Lr12 і Lr13 відносяться до генів вікової стійкості. Вважається, що гени вікової стійкості становлять основу тривалої стійкості сортів до хвороб і деякі з них виявляють специфічність до ізолятів бурої іржі [15]. Прояв цих генів може змінюватися залежно від умов середовища [16]. Є дані, що гени Lr13 і Lr35 мають високу ефективність у Західному Сибіру [12]. Це підтверджує необхідність подальших досліджень особливостей експресії цих генів в різних зонах вирощування пшениці.

Ген стійкості Lr14b забезпечував високу стійкості до епіфітотії 2005 р., після якої втратив свою ефективність. У роки наступних епіфітотій він проявив повну сприйнятливість (бали 3, 2 і 1).

Ген Lr33 також належить до не ефективних генів після епіфітотії 2005 р. Можливо, що під час епіфітотії в місцевій популяції патогена з'явилися і накопичилися в достатній кількості раси, які мали відповідні гени вірулентності і могли легко подолати захисну дію цього гена стійкості. Відновити свою ефективність ген Lr33 вже не зміг, що свідчить про закріплення в місцевій популяції збудника бурої іржі відповідних йому генів вірулентності.

Давно вийшов з ряду ефективних ген стійкості Lr26 (результат житньо-пшеничної транслокації 1BL/1RS), який був ефективним на початку 70-х років минулого століття. Тільки в 2003, 2004 і 2009 рр. він забезпечував стійкість рослинам пшениці до місцевої популяції збудника бурої іржі. В інші роки лінія з цим геном виявила слабку сприйнятливість (бал 5) чи сприйнятливість (бал 4).

Лабільний тип стійкості зафіксовано у лінії з генами стійкості Lr17, Lr32 і Lr34. Ген стійкості Lr34, за даними літератури, найпоширеніший в селекційному матеріалі пшениці багатьох країн світу [13] і має забезпечувати вікову стійкість [12]. За нашими даними ген Lr34 в умовах Лісостепу України проявляє лабільну стійкість.

Ефективність генів стійкості Lr9, Lr19, Lr23, Lr24, Lr25 і Lr38 відмічена в 1988—2000 рр. в дослідженнях популяції збудника бурої іржі на Північному Кавказі [5]. Зберігають гени Lr9 і Lr19 свою ефективність і на півдні України [1]. Відмічається, що гени стійкості Lr9, Lr19 і Lr24 залишаються ефективними тривалий час і забезпечують стійкість на всіх етапах розвитку рослин [10]. Проте, в окремі роки досліджень фіксувалися окремі вірулентні патотипи бурої іржі, що уражували лінії з генами стійкості Lr9 і Lr19, але мали слабку агресивність [2, 8]. Також відмічалось, що в популяціях гриба на Поволжі

і суміжних з ним регіонах існує спектр клонів, які різняться за вірулентністю і агресивністю до зразків пшениці з геном Lr19 [11].

В наших дослідженнях стійкості майже ізогенних ліній, створених на базі сорту Миронівська 808, також показано ефективність генів стійкості Lr9, Lr19 і Lr23 (табл. 3), які забезпечують тривалу стійкість до дії місцевої популяції збудника бурої іржі в Лісостепу України. Ген стійкості Lr26 до епіфітотії 2004 р. проявляв стійкість, а у 2004 р. знизив показники до слабкої сприйнятливості — сприйнятливості (бали 5 і 3—4), з 2007 р. показники стійкості не змінювались. Відмінність від показників ярої лінії з геном Lr26 сорту Thatcher можна пояснити тим, що на озимій пшениці розвиток захворювання бурої іржі відбувається раніше, а на ярій формі відбувається розвиток 3—4-ї генерації уредініоспор. Отже, і показники стійкості на ярих формах будуть відрізнятися залежно від рівня вірулентності накопичених рас в популяції. Якщо в популяції в 3—4 генерації уредініоспор більшість з них буде належати до рас з високою вірулентністю до гена Lr26, то і показники стійкості будуть нижчі, ніж на лінії з цим же геном стійкості, яка потрапила під 1—2 генерацію уредініоспор.

Таким чином, більшість генів з стабільними показниками стійкості були інтродуковані з інших видів пшениці чи дикорослих злаків. Так, з виду *Aegilops. umbellulata* було перенесено ген Lr9; з *Agropyron elongatum* одержано гени Lr19, Lr24 і Lr29; донором генів Lr21, Lr22a, Lr41, Lr42 і Lr43 став вид *Triticum tauschii*; від *T. speltoides* одержано гени Lr28, Lr35 і Lr36; ген LrTm одержано від *T. monocosmum*. Від жита *Rosen rye* перенесено ген Lr25. Але два гени стійкості, що також були перенесені від *T. tauschii* (Lr32) і від *Imperial rye* (Lr26), виявилися малоєфективними.

Про ефективність селекційних робіт з використанням різних видів злаків наголошується в різних наукових роботах [3, 10, 14, 17]. Якщо врахувати той факт, що можливості геному м'якої пшениці майже себе вичерпали, то постає необхідність залучення в селекційний процес донорського матеріалу, який би мав походження від диких злаків чи диких родичів пшениці.

ВИСНОВКИ

Виявлені гени стійкості мають різний рівень експресії щодо дії місцевої популяції збудника бурої іржі пшениці. Відповідно до рівня експресії в 2000—2010 рр. їх можна поділити на кілька груп:

- 1) гени, наявність яких забезпечує дуже високий рівень стійкості до всіх місцевих рас збудника бурої іржі пшениці (бал 9 — ознаки хвороби відсутні і бал 8 — поодинокі некротичні плями) — Lr9, Lr19, Lr23, Lr24, Lr25, Lr28, Lr35, Lr36, Lr41 і Lr42;
- 2) гени, які забезпечують високий рівень стійкості до більшості

рас збудника бурой іржі (бали 9 і 8, в окремі роки бал 7 — дрібні уредініопустули інтенсивністю до 10%) — Lr18, Lr22a, Lr27+31, Lr29, Lr39, Lr40, Lr43+24, LrTm;

- 3) гени, що забезпечують стійкість (рослини незначно уражуються патогеном — бали 8, 7 і бал 6 — дрібні і середні уредініопустули інтенсивністю до 15%) — Lr21;
- 4) гени, рівень експресії яких визначається як лабільний — Lr17, Lr32, Lr34 і Lr43.

Гени стійкості Lr1, Lr12, Lr13, Lr14b, Lr33 втратили ефективність після епіфітотійного розвитку захворювання в 2004—2005 рр. Не можуть забезпечити стійкість до місцевої популяції збудника бурой іржі в умовах Лісостепу України гени Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3, Lr3bg, Lr3ka, Lr10, Lr11, Lr14a, Lr15, Lr16, Lr20, Lr26, Lr30, Lr37.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бабаянц Л.Т.* Изменение расового состава *Puccinia recondita f. sp. tritici* на юге Украины в 1997—1999 гг. / Л.Т. Бабаянц, А.А. Васильев, О.В. Бабаянц // Микология и фитопатология — 2001. — Т. 35, Вып. 4. — С. 74—81.
2. *Бабаянц Л.Т.* Генетическая основа устойчивости межвидовых гибридов пшеницы к *Puccinia recondite Rob. ex Desm. f. sp. tritici* / Л.Т. Бабаянц, А.А. Васильев, Н.А. Новицкая // Цитология и генетика — 1998. — Т. 32, №6. — С. 20—26.
3. *Власенко В.А.* Селекційно-генетична характеристика миронівських сортів озимої м'якої пшениці / В.А. Власенко, В.Т. Колючий, Г.Ю. Борсук, Л.О. Животков // Вісник аграрної науки. Спец. випуск: Стан і перспективи селекції. — 2000. — №12. — С. 27—28.
4. *Волкова Г.В.* Генетическая структура и изменчивость популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы на Северном Кавказе (Методические рекомендации) / Г.В. Волкова, Л.К. Анпилогова, Т.П. Алексеева / — СПб., 2009. — 26 с.
5. *Волкова Г.В.* Мониторинг популяции возбудителя бурой ржавчины пшеницы на Северном Кавказе / Г.В. Волкова, Л.К. Анпилогова, О.Ю. Шаповалова // Микология и фитопатология — 2002. — Т.36, Вып.5. — С. 77—80.
6. *Животков Л.О.* Озимі зернові культури. / Л.О. Животков, С.В. Бирюков, Л.Т. Бабаянц — К.:Урожай, 1993. — 288 с.
7. *Лесовой М.П.* Экологический анализ составляющих интегрированной защиты растений в XXI столетии / М.П. Лесовой, Г.М. Лесовой // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. — Киев, 2009. — Вып. 39. — С. 148—157.
8. *Лесовой М.П.* Состав и специализация рас возбудителя бурой ржавчины пшеницы в Украине / М.П. Лесовой, Г.С. Суворова // Защита растений. — Киев, 1990. — Вып. 31 — С. 3—7.

9. *Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ.* — Прага, 1988. — 321 с.

10. *Плотникава Л.Я.* Цитофизиологические особенности проявления генов устойчивости к бурой ржавчине, перенесенных в мягкую пшеницу от дикорастущих злаков / Л.Я. Плотникава, Ю.К. Кнаус, Л.В. Мешкова // *Микология и фитопатология* — 2007. — Т. 41, Вып.4. — С. 362—372.

11. *Плотникова Л.Я.* Эволюция цитофизиологических взаимоотношений возбудителя бурой ржавчины пшеницы при преодолении устойчивости, детерминированной геном Lr19 / Л.Я. Плотникова, Л.В. Мешкова // *Микология и фитопатология.* — 2009. — Т. 43, Вып.4. — С. 343—357.

12. *Плотникова Л.Я.* Проявление устойчивости взрослых растений пшеницы к *Puccinia triticina*, детерминированной генами Lr13, Lr22b и Lr35 / Л.Я. Плотникова, Т.Ю. Штубей // *Микология и фитопатология.* — 2009. — Т.43, Вып. 3. — С. 258—271.

13. *Evans S. Laguda* Gene-specific markers for the wheat gene Lr34/Yr18/Pm38 which confers resistance to multiple fungal pathogen / Evans S. Laguda., Simon G. Krattinger, Sybil Herrera-Foesse et al. // *Theor. Appl. Genet.* — 2009. — V.119. — P. 889—898.

14. *Goel R.K.* Effectiveness of *Triticum tauschii* (*Aegilops squarrosa*) derived Lr genes in conferring resistance to Indian races of leaf rust (*Puccinia recondita tritici*) of wheat / R.K. Goel, R.G. Saini // *Wheat Inf. Ser.* — 2001. — №93. — P. 19—21.

15. *Kolmer J.A.* Genetics of resistance to wheat leaf rust / J.A. Kolmer // *Annu. Rev. Phytopathol.* — 1996. — Vol.34. — P. 435—455.

16. *McIntosh R.A.* *Wheat Rusts: An atlas of resistance genes.* / R.A. McIntosh, C.R. Wellings, R.F. Park SCIRO: Australia, 1995. — 220 p.

17. *Menon M.K.* Transfer of *Agropyron elongatum* — derived rust resistance genes Sr24 and Lr24 into some Indian bread wheat cultivars / M.K. Menon, S.M.S. Forman // *Wheat Inf. Ser.* — 2001. — №93. — P. 20—24.

Лесовая Г.М. Экспрессия генов устойчивости пшеницы к возбудителю бурой ржавчины в условиях Лесостепи Украины в 2000—2010 гг.

Представлены данные особенностей экспрессии генов устойчивости пшеницы к возбудителю бурой ржавчины в условиях Лесостепи Украины в 2000—2010 годах. Выделены наиболее эффективные гены устойчивости Lr9, Lr18, Lr19, Lr21, Lr22a, Lr23, Lr24, Lr25, Lr27+31, Lr28, Lr29, Lr35, Lr36, Lr39, Lr40, Lr41, Lr42, Lr43+24, LrTm. Они обеспечивают устойчивость растений не зависимо от уровня развития за-

болевания. Установлено, что гены *Lr1*, *Lr12*, *Lr13*, *Lr14b*, *Lr33* снизили эффективность в последние годы. Гены *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3*, *Lr3bg*, *Lr3ka*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr14a*, *Lr15*, *Lr16*, *Lr20*, *Lr26*, *Lr30*, *Lr37* не могут обеспечить устойчивость к местной популяции возбудителя бурой ржавчины в условиях Лесостепи Украины.

Lisova G.M. Expression peculiarity of wheat resistance genes to the causal organism of the leaf rust in the conditions of Forest-Steppe of Ukraine in 2000—2010

*Data of peculiarity of an expression of wheat resistant genes to the causal organism of wheat leaf rust in the conditions of Forest-steppe of Ukraine in 2000—2010 are made. It is secreted the most effective resistant genes *Lr9*, *Lr18*, *Lr19*, *Lr21*, *Lr22a*, *Lr23*, *Lr24*, *Lr25*, *Lr27+31*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr35*, *Lr36*, *Lr39*, *Lr40*, *Lr41*, *Lr42*, *Lr43+24*, *LrTm*. They provide a resistance of plants at various infectious a background of development of disease. It is defined, that genes *Lr1*, *Lr12*, *Lr13*, *Lr14b*, *Lr33* have lost the efficacy throughout last years. Genes *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3*, *Lr3bg*, *Lr3ka*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr14a*, *Lr15*, *Lr16*, *Lr20*, *Lr26*, *Lr30*, *Lr37* cannot provide resistance to a local population of wheat leaf rust in the conditions of Forest-steppe of Ukraine.*

В.Я. МАР'ЮШКІНА, доктор сільськогосподарських наук,
провідний науковий співробітник;

Л.М. ЯРОШЕНКО, старший науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ НА ЗАКРАЙКАХ ПОЛІВ ЯК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ РОСЛИННОСТІ

*Розглянуто проблеми зниження біорізноманіття (БР) в агроценозах. Закрайки полів (ЗП) з точки зору підвищення БР розглядаються як своєрідна буферна система. За власними спостереженнями встановлено стрімке поширення та тенденцію домінування адвентивного виду золотушника канадського (*Solidago canadensis* L.) у напівприродних середовищах існування, включаючи і ЗП, на території Лісостепу України. Обговорюються можливі шляхи контролю цього адвентивного виду та збереження природної флори.*

біорізноманіття, трансформація, адвентивні види, закрайки полів

Основою лабільної стійкості та існування біосфери є біорізноманітність котра, власне, є життям, а людина — невід'ємна його складова. Без біорізноманітності чи поза її межами вона не здатна існувати [12, 13]. Згідно із загальновідомою теорією острівної біогеографії, кількість видів на ізольованій території пропорційна її розмірам як корінь третього-п'ятого ступеня з площі острова, тобто, при збільшенні площі острова в 10 разів кількість видів збільшиться в 2 рази і, навпаки, при зменшенні площі острова в 10 разів кількість видів зменшиться вдвічі [14]. Таке становище виникає з причини близькоспорідненого схрещування в невеликих популяціях. З іншого боку, інтродуковані та спонтанно завезені види рослин здобувають значних переваг внаслідок сплеску формотворчих процесів, необхідних для адаптації на нових місцезростаннях [3].

Таким чином, спостерігається невтішна картина — все більше переродження флори й рослинності, назване в свій час адвентизацією, тобто, заміщення нативних видів адвентивними, створення ними спрощених заростів на значних територіях та реальна загроза біорізноманітності, яка, як відомо, є основою стійкості екосистем.

Наші мізерні острівці залишків природної рослинності в такій же мірі вразливі, як і флора островів, оскільки розораність земель в Україні перевищує 71,2%. Наслідки втрати біорізноманітності навіть важко передбачити [7].

Давнє агрокультурне освоєння більшої частини рівнинної України призвело до заміни природних ландшафтів на агроландшафти, які, крім екосистем, безпосередньо пов'язаних з сільськогосподарським виробництвом, включають різною мірою порушені залишки напівприродних екосистем [1, 2, 10]. Такими залишками є закрайки полів — це напівприродні місцезростання, вкраплені в агроландшафт. Вони, за визначенням Б.В. Виноградова [4], є екотонами — просторовими перехідними утвореннями, які формуються на межах різних екосистем [4, 9]. Зрозуміло, що такі різкі абіотичні і біотичні межі створюють ситуації, в яких видам важко виживати. Ті, із небагатьох видів, які пристосувались до життя в екотоні, називаються «крайові види». Чисельність їх у природі обмежена, що зумовлено незначними межами їх місцезростань.

Як відомо, в умовах України закрайки полів є різних типів: польові дороги, лісосмуги та ін. За такого складу і структури закрайки поля є не лише значним резервом біотичного багатства у аграрному ландшафті, але й потенційним джерелом біорізноманіття. Вони впливають на динаміку метапопуляцій, здійснюють розподіл ресурсів агроекосистем, можуть слугувати коридорами для міграції живих організмів, є біотопами для ворогів сільськогосподарських шкідників, захищають поля від вітрової та водної ерозії. Ось чому закрайки полів є важливим об'єктом вивчення сучасної агроєкології, при цьому вирішуються як теоретичні аспекти крайових ефектів агроекосистем, так і прикладні питання, пов'язані з доглядом за закрайками поля. Останній момент набув великої актуальності у зв'язку з поширенням та вторгненням у напівприродні екосистеми агріофітів, котрі витісняють аборигенні не лише однорічні, а й багаторічні види. Але, на жаль, екологічна роль закрайків полів у збереженні фітобіотичної різноманітності в Україні все ще недооцінена, і здебільшого ігнорується як наукою так і практикою [9].

Тому метою наших досліджень було встановлення видового складу рослинності закрайків полів зернових агроценозів Лісостепу України та визначення впливу адвентивних рослин на їх видову різноманітність.

Місце та методика виконання досліджень. У 2007—2009 рр. були проведені спостереження щодо видового складу закрайків полів п'яти зернових агроценозів (угруповань) на території Лісостепу. Закрайки полів в основному належали до дорожно-лінійного типу ландшафту. Описували їх за стандартною геоботанічною методикою з оцінкою проективного вкриття за Л.Г. Раменським та виділенням домінуючих

видів [5, 11]. На кожній території було зроблено по 10 описів — всього 50 описів. Видовий склад закрайків полів порівнювали за коефіцієнтом Чекановського [6], що обчислюється за формулою:

$$K_c = \frac{2 \times c}{a + b},$$

де K_c — коефіцієнт Чекановського; a — кількість видів на одному з порівнювальних угруповань, b — кількість видів у другому угрупованні, c — види, спільні для угруповань, що порівнюються.

Достовірність різниці видового складу визначали за формулою:

$$F = \frac{(p_1 - p_2)^2}{\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) \times (1 - K_c) \times K_c},$$

де F — критерій Фішера; p_1, p_2 — частки спільних видів угруповань, які порівнювали; $p_1 = \frac{c}{a}$ — частка спільних видів на одному з угруповань; $p_2 = \frac{c}{b}$ — частка спільних видів у другому угрупованні.

Число ступенів свободи для оцінки достовірності критерія Фішера, визначали із виразів: $v(1) = 1$; $v(2) = a + b - 2$. Значення критерія Фішера порівнювали зі значенням $v(2)$ за таблицею при $P_1 = 95\%$. Якщо дані критерія Фішера перевищують табличні, різниця між угрупованнями достовірна — території відрізняються за флористичним складом.

Результати досліджень. Спонтанний компонент закрайків полів агрофітоценозів, які досліджували, представлений 49-ма видами (табл. 1). Кожне угруповання порівнювали з усіма іншими, щоб одержати повну оцінку видового різноманіття закрайків полів (табл. 2). За результатами розрахунків встановлено, що достовірну різницю видового складу відмічено між другим і п'ятим, третім і п'ятим та четвертим і п'ятим угрупованнями та складає — 4,3288, 5,5673, 4,3952 відповідно. Це свідчить про збіднену видову різноманітність флори у п'ятому угрупованні, де домінує золотушник канадський (*Solidago canadensis*).

Solidago canadensis (Asteraceae) — трав'янистий багаторічник, гемікриптофіт, мезофіт, анемохор. В Національному ботанічному саду НАН України вперше його насіння було одержано в 1945 р. по делектусу з Пензи для відділу природної флори. Цей вид характеризується високою насінневою продуктивністю, насіння може переноситись на значні відстані, крім того, добре розмножується вегетативно [8].

Подальший аналіз стосувався представленості життєвих форм. На рисунку 1 зображено співвідношення багаторічників, дворічників та однорічників. Варто відзначити, що найбагатші видами території (2 та 3) відзначаються найкращою представленістю всіх трьох життєвих

1. Видовий склад рослинності закрайків полів, %

Види	Угруповання				
	1	2	3	4	5
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski.	10	30	30	30	15
<i>Equisetum arvense</i> L.	+		+		
<i>Achillea setacea</i> Waldst. Et Kit.	+	+	25		
<i>Lactuca serriola</i> (L.) Torn.	15	+	+		
<i>Daucus carota</i> L.	3	+	20	+	
<i>Cichorium intybus</i> L.	+	+			+
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	+		20	+	+
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	10	+	20	+
<i>Berteroa incana</i> (L.) Dc.	70	5			
<i>Coniza canadensis</i> L.	+		+		
<i>Pastinaca sylvestris</i> Mill.	+	2			
<i>Taraxacum officinale</i> Webb. ex Wigg.	+			+	
<i>Chenopodium album</i> L.	+				
<i>Polygonum aviculare</i> L.	+		+	+	
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Rorh.		40			
<i>Medicago falcata</i> L. aggr.		+			
<i>Convolvulus arvensis</i> L.		+	+	+	+
<i>Echium vulgare</i> L.		+			
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bess		2			
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke		+			
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.		+	+		
<i>Ballota nigra</i> L. subsp. Foetida Hayek		2			
<i>Geranium pratense</i> L.		+			
<i>Arctium lappa</i> L.		+			
<i>Eryngium campestre</i> L.		+			
<i>Tribulus terrestris</i> L.		+			
<i>Papaver rhoeas</i> L.		+			
<i>Matricaria perforata</i> Merat.		+	+		
<i>Stenactis annua</i> Nees.		+		+	
<i>Solidago canadensis</i> L.			+	30	75

Продовження табл. 1

Види	Угрупування				
	1	2	3	4	5
<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.			+	+	
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.			+		
<i>Centaurea cyanus</i> L.			+		
<i>Viola arvensis</i> Murr.			+		
<i>Polygonum convolvulus</i> L.			+		
<i>Oenothera hoelscheri</i> Renner ex Rostanski			+		
<i>Verbascum orientale</i> Bieb.			+		
<i>Potentilla argentea</i> L.			+		
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.			+		
<i>Chelidonium majus</i> L.				+	
<i>Glechoma hederacea</i> L.				+	
<i>Poa pratensis</i> L.				+	
<i>Dactylis glomerata</i> L.				+	
<i>Lysimachia vulgaris</i> L..				+	
<i>Helianthus tuberosus</i> L.				+	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.				+	
<i>Urtica dioica</i> L.				+	
<i>Humulus lupulus</i> L.				+	
<i>Alcea rosea</i> (L.) Cav.					+

Примітка: +° — присутність видів в незначній кількості

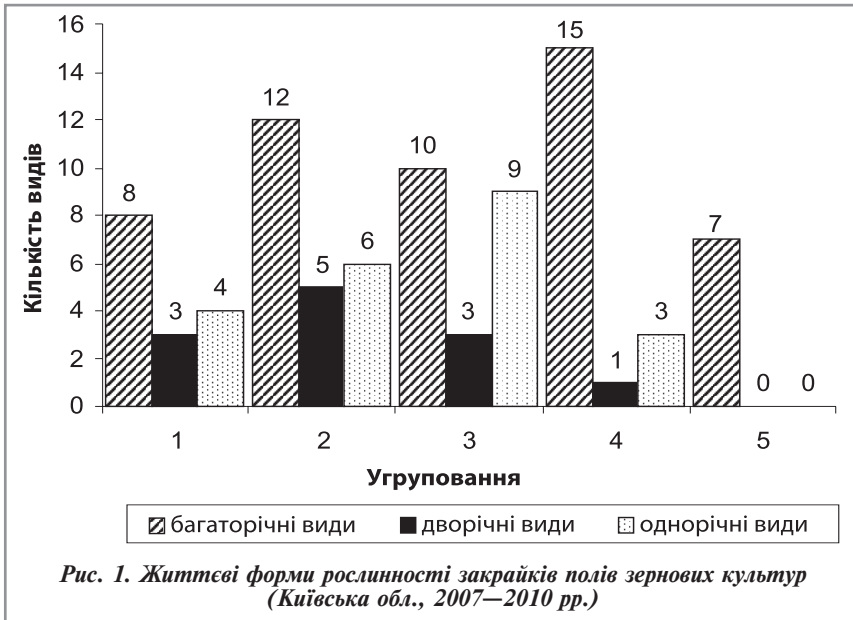
форм. Ці угруповання є перехідними між першою та другою стадіями перелогової сукцесії. Деяким артефактом є четверте угруповання — у ньому найбільше представлені багаторічники. Це пов'язано з близькістю лісосмуги та спонтанного смітника, які постачають значну кількість багаторічних мезофітів, у тому числі, деяких рудеральних видів. Друге угруповання є чітко вираженою кореневищною стадією перелогової сукцесії. За рахунок цього спостерігається також підвищена кількість багаторічників.

Таким чином, флористичний склад вищезгаданих закрайків полів є в більшій чи меншій мірі характерним для Лісостепу. П'яте угруповання представлене лише багаторічниками, але в силу домінування *Solidago canadensis* найбільш збідненене видами. Крім того, наведена

2. Вплив *Solidago canadensis* L. на фіторізноманітність закрайків полів
(Київська обл., 2007–2010 рр.)

Угруповання	Число видів в угрупованнях	Угруповання				
		1	2	3	4	5
		Число видів, спільних для угруповань				
1	15	—	—	—	—	—
2	23	8	—	—	—	—
3	22	8	8	—	—	—
4	19	6	4	8	—	—
5	7	5	4	5	5	—
		Значення коефіцієнта Чекановського (при $P_{0,5}$)				
1	15	—	—	—	—	—
2	23	0,4211	—	—	—	—
3	22	0,4324	0,3556	—	—	—
4	19	0,3529	0,1905	0,3902	—	—
5	7	0,4545	0,2667	0,3448	0,3846	—
		Значення критерія Фішера (при $P_{0,5}$)				
1	15	—	—	—	—	—
2	23	1,2788	—	—	—	—
3	22	1,0509	0,0098	—	—	—
4	19	0,2610	0,0878	0,1416	—	—
5	7	2,7923	4,3288	5,5673	4,3952	—

нижче таблиця 3 дає уявлення про ступінь трансформації рослинності закрайків полів. Так, в угрупованні 5 константність *Solidago canadensis* становить 100%; в угрупованнях 3 та 4 — менша, тут поки що відбувається початок вторгнення даного виду. Висока константність аборигенних видів свідчить про певну стійкість їх щодо вторгнення *Solidago canadensis*. Як і слід було чекати найбільш висококонстантними видами в усіх угрупованнях виявилися багаторічники пирий повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), полин звичайний (*Artemisia vulgaris* L.), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.) і в певній мірі — цикорій дикий (*Cichorium intybus* L.). Дворічник морква дика (*Daucus carota* L.) та однорічник спориш звичайний (*Polygonum aviculare* L.) виявились достатньо стійкими лише до первинного вторгнення *Solidago canadensis*; в якійсь мірі це стосується й деревію щетинистого (*Achillea setacea* Waldst. Et Kit.) та латука



дикого (*Lactuca serriola* (L.) Torn.) — угруповання 1–3. Гикавка сіра (*Berteroa incana* (L.) Dc.) — висококонстантний вид лише в першому угрупованні, яке є перехідним між першою та другою стадією прогресивної сукцесії. Очевидно, що *S. canadensis* заселяє напівприродні місцезростання, де в рослинному покриві переважають багаторічники або дворічники та багаторічники.

Аналіз життєвих форм основних домінуючих видів (див. табл. 3) показав, що із багаторічників найбільш стійким до вторгнення *Solidago canadensis* виявився *Elytrigia repens* — найбільш висококонстантний довгокореневищний вид. Коренепаростковий вид *Convolvulus arvensis*, що відрізняється меншою константністю, теж виявився достатньо стійким до вторгнення *Solidago canadensis*. Те ж саме можна сказати і про стрижнекореневий багаторічник *Artemisia vulgaris*. Але ці види, незважаючи на присутність в угрупованні № 5, все ж не є домінантами, що свідчить про загрозу для місцевих видів з боку вище вказаного інвазійного виду. Таким чином, перехід даних видів в угрупованні 5 в ранг асектаторів свідчить не лише про трансформацію флори, а й рослинності, а, отже, й загрози екосистемам. Що стосується інших життєвих форм, то деякі з них присутні лише в угрупованнях з початковою стадією вторгнення *Solidago canadensis*, що свідчить про їх центичну слабкість.

3. Константність видів та життєві форми основних домінантів
закрайкі полів, Київська обл., %

Вид	Угруповання					Життєва форма	Тип будови підземних пагонів	Тип будови кореневої системи
	1	2	3	4	5			
<i>Solidago canadensis</i> L.	—	—	10	50	100	б	к/крнщ	к/к
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	30	60	30	30	30	б	д/крнщ	с/к
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	100	100	90	100	100	б	д/крнщ	к/к
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	80	80	20	60	40	б	—	с/к
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	50	—	30	40	60	б	к/крнщ	с/к
<i>Cichorium intybus</i> L.	80	70	—	—	40	б	—	с/к
<i>Daucus carota</i> L.	80	70	40	30	—	дв	—	с/к
<i>Polygonum aviculare</i> L.	100	—	70	40	—	о	—	с/к
<i>Achillea setacea</i> Waldst. Et Kit.	40	50	30	—	—	б	к/крнщ	к/к
<i>Lactuca serriola</i> (L.) Torn.	70	40	10	—	—	о, дв	—	с/к
<i>Verteroa incana</i> (L.) DC.	100	—	—	—	—	дв	—	с/к

Примітки: б — багаторічні види, дв — дворічні види, о — однорічні види, к/крнщ — короткокореневишні, к/п — коренепаростковий, д/крнщ — довгокореневишній, с/к — стрижнекореневий, к/к — коротко кореневий, к/к — кісте-кореневий

За нашими спостереженнями *Solidago canadensis* поширюється швидкими темпами і в м. Києві у напівприродних фітоценозах, біля залізничних та шосейних шляхів (Голосіївський район).

В.Я. Мар'юшкіною зі співробітниками проведено багаторічний дослід з фітоценотичного контролю *Solidago canadensis* шляхом ручного зрізування і видалення його з травостою або скошування разом з травостоєм у фазі бутонізації цього виду, оскільки в даний період відбувається відтік пластичних речовин до генеративної сфери. Зрізані або скошені рослини *Solidago canadensis* погано відростають і мають тенденцію до поступового випадання з травостою. У той же час, при ручному видаленні відбувається посилення позицій індигенних видів — лучних, лісо-лучних і лучно-степових, а при скошуванні всього травостою завдяки ксеротизації умов зростання покращуються умови існування лучно-степових угруповань. Ї ця відновлена рослинність сама вже досить активно витісняє *Solidago canadensis* [8].

Отже, згідно з нашими спостереженнями, встановлено скорочення чисельності та навіть повне зникнення раніше розповсюджених аборигенних видів. Спостерігається стрімке поширення та тенденція до домінування адвентивного виду *Solidago canadensis* в напівприродних місцезростаннях в Лісостепу. Найбільш висококонстантними видами, відносно стійкими до вторгнення *Solidago canadensis* є багаторічники *Elytrigia repens*, *Convolvulus arvensis*, *Artemisia vulgaris*, *Tanacetum vulgare*, *Cichorium intybus*. Різке зменшення чисельності та проективного покриття видів в “латках” *Solidago canadensis* свідчить про серйозну загрозу біорізноманітності.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Раиса Ивановна Бурда. — Киев: Наукова думка, 1991. — 168, с.
2. Порівняльна оцінка різноманітності фітобіоти за гемеробією в агроландшафтах України / Бурда Р.І., Власова Н.Л., Коломієць Г.В. [та ін.] // Український ботанічний журнал. — 2004. — Т. 61, № 3. — С. 37—46.
3. Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система / Н.И. Вавилов // Избранные произведения в двух томах. Т. 1. — Ленинград: Наука. — 1967 — С. 62—87.
4. Виноградов Б.В. Основы ландшафтної екології / Б.В. Виноградов. — М.: Геос, 1998. — 418 с.
5. Воронов А.Г. Геоботаника / А.Г. Воронов. — М.: Высшая школа, 1973. — 384 с.
6. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. — М.: Наука, 1984. — 424 с.
7. Мар'юшкіна В.Я. Демекологія інвазійних рослин в агроєкосистемах та шляхи оптимізації антропоізованих екосистем: автореф. дис.

на здобуття наук. ступеня. докт. с.-г. наук: спец 03.00.16. “Екологія”/ В.Я. Мар’юшкіна. — Київ, 2003. — 35 с.

8. *Мар’юшкіна В.Я.* Перспективи фітоценотичного контролю *Solidago canadensis* L. // Доповіді національної академії наук України. — 2002. — № 8. — С. 158–162.

9. *Перспективи* використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні / [В.П. Патики, В.А. Соломаха, Р.І. Бурда та ін.]; під ред. В.П. Патики, В.А. Соломаха. — К.: Хімджест, 2003. — 256 с.

10. *Протопопова В.В.* Синантропная флора Украины / Вера Викоровна Протопопова. — Киев: Наукова думка, 1991. — 202, с.

11. *Раменский Л.Г.* Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л.Г. Раменский. — М.: Сельхозгиз, 1938. — 619 с.

12. *Агросфера:* визуализация с помощью ДЗЗ и ГИС для индикации состояния и оценки агробиоразнообразия / Созинов А.А., Придатко В.И., Штепа Ю.Н. // Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. — Київ: ЗАТ “Нічлава”. — 2005. — 384 с.

13. *Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Біорізноманітність: парадигма та визначення // Український ботанічний журнал. — 2007. — № 6. — С. 777–795.

14. *Mac Artur R.H., Wilson E.O.* The theory of Island Biogeography. — Princeton: Princeton University Press, 1967 — 203 p.

Мар’юшкіна В.Я., Ярошенко Л.Н. Проблемы сохранения биоразнообразия экотонов полей как результат антропогенной трансформации растительности

*Рассмотрены проблемы снижения биоразнообразия (БР) в агроценозах. Края полей (КП) с точки зрения повышения БР рассматриваются как источник БР и своеобразная буферная система. Собственными наблюдениями установлено стремительное распространение и тенденция доминирования адвентивного вида *Solidago canadensis* в полустепных местообитаниях, включая и КП, на территории Лесостепи Украины. Обсуждаются возможные пути контроля этого адвентивного вида и сохранения естественной флоры.*

Maryushkina V.Ya., Yaroshenko L.N. The problems of preservation of a biodiversity of edges of fields as result of anthropogenic transformation of vegetation

*The biodiversity reductions in the arable lands are discussed. The field edge as potential source of biodiversity and buffer zone is considered. In the Forest — Steppe zone of Ukraine *S. canadensis* fast spread and dominance in the field edge adventitious plant composition are registered and feasible control options are examined.*

В.В. МОСКАЛЕЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук
Т.З. МОСКАЛЕЦЬ, кандидат біологічних наук
Білоцерківський національний аграрний університет

ПРОДУКТИВНІСТЬ АГРОФІТОЦЕНОЗУ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО ЗАЛЕЖНО ВІД КОНКУРЕНТНОГО ВПЛИВУ БУР'ЯНІВ

Висвітлено результати досліджень біотичної взаємодії рослин тритикале озимого та угруповань сегетального комплексу за показниками їх біологічної продуктивності. Встановлено, що посіви середньорослих сортів тритикале висококонкурентні відносно бур'янів й визначають їх стан за показниками загальної чисельності, щільності та кількісними параметрами фітомаси, що більш чітко проявляється залежно від типу сівозміни, попередника, системи удобрення.

тритикале озиме, бур'яни, міжвидова конкуренція, продуктивність

Конкурентні взаємодії між рослинами становлять основу системної організації будь-якого фітоценозу. Конкуренція стабілізує щільність фітоценозу і його ценотичну замкнутість, оскільки є інтегральним механізмом саморегуляції з негативним зворотним зв'язком. Взаємодію між рослинами досліджували шляхом інтенсивного експериментального аналізу отриманих даних із залученням різноманітних видів. Виявлено, що фітоценоз сформований багатовидовим угрупованням, для існування якого потрібний подібний комплекс ресурсів середовища; він здатний викликати редукцію комплексу речовинно-енергетичних ресурсів, за які відбувається конкуренція [1]. Забур'яненість посівів сільськогосподарських культур — є одним із найвагоміших факторів, що стримують зростання виробництва продукції рослинництва. Крім зменшення врожайності й погіршення якості продукції культурних рослин, бур'яни виснажують ґрунт, активно поглинаючи поживні речовини та вологу, часто призводять до поширення збудників хвороб, шкідників тощо [2, 3]. Знищити бур'яни неможливо, оскільки це постійні супутники культурних рослин зі схожою стратегією, але зменшити чисельність та конкурентну спроможність до мінімуму — можливо. Отже, результативність заходів проти бур'янів багато в чому буде залежати від урахування їхнього видового складу, біологічних особливостей у разі вирощування тієї чи іншої сільськогосподарської культури.

Незважаючи на те, що вивченню конкурентних взаємодій в рос-

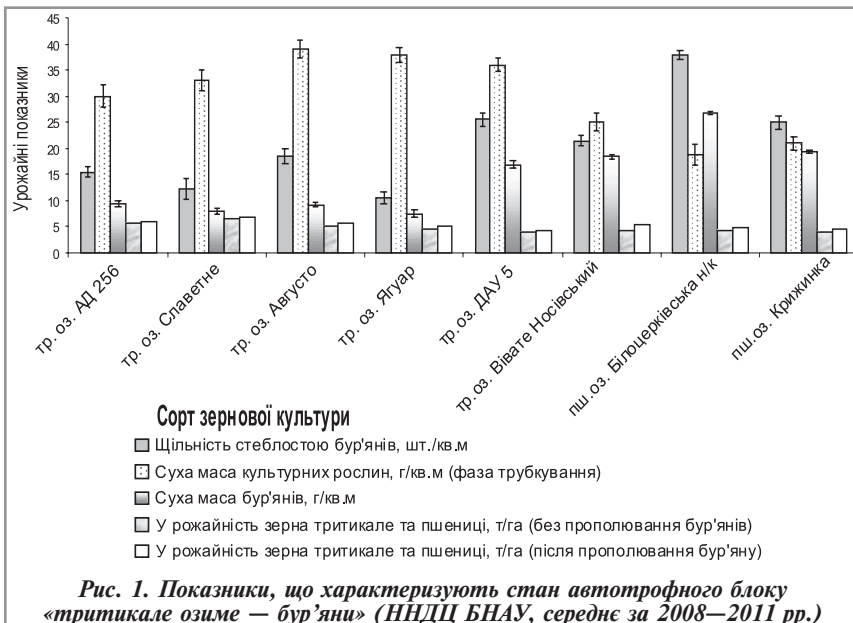
линному угрупованні присвячена низка робіт, нині залишається актуальним аналіз суті впливу культурних і сеgetальних агрофітоценозів один на одного за різних екологічних факторів.

Метою досліджень були біотичні взаємодії в автотрофному блоці «тритикале-бур'яни» за показниками його біологічної продуктивності.

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили на дослідному полі ННДЦ Білоцерківського НАУ впродовж 2008—2011 рр. Грунт дослідних ділянок — чорнозем типовий. Фенологічні спостереження, оцінку стійкості посівів тритикале озимого до вилягання, зимостійкості, ураженості хворобами провадили за «Методикою державного сортопробування сільськогосподарських культур» [4]. Нагромадження сирової та сухої речовини визначали в основні етапи органогенезу шляхом відбору проб у двох несуміжних повтореннях з 1 м² з двох суміжних рядків. Облік щільності посівів рослин тритикале, їх рівень витривалості за зимово-весняний період провадили на постійних ділянках (площа 2 м² на варіант). Морфологічні дослідження виконували за методикою Серебрякова [5] та Куперман [6], аналіз структури урожаю — за методикою Майсурия [7]. Математично-статистичну обробку даних провадили за Доспеховим [8] та в середовищі пакету Statistica-5.5 та Excel-2003. Попередник тритикале озимого — виковівсяна сумішка на зелений корм, горох на зерно. Під час досліді дотримувались рекомендованої для умов Лісостепу технології вирощування тритикале озимого. Чисельність та видовий склад бур'янів визначали за модифікованими методами А.Ф. Ченкіна, В.А. Захаренка та методикою А.І. Мальцева [9-11], щорічно встановлюючи облікові рамки в посівах тритикале під час виходу в трубку на 40 облікових ділянках, площею 10 м² кожна.

Результати досліджень. Найменшу чисельність бур'янів у посівах тритикале відзначено в 2008 та 2011 рр., що пов'язано з посушливими умовами весняно-літнього періоду: зимуючі бур'яни були майже відсутніми; зрідженим був і склад ярих бур'янів. У 2009 та 2010 рр. у посівах тритикале озимого, переважно сортів короткостеблового типу, зафіксовано зростання чисельності видового різноманіття бур'янів. Серед найпоширеніших представників сеgetальної рослинності в посівах тритикале озимого сортів Вівате Носівський та ДАУ 5 були: лобода біла (*Chenopodium album* L.) — 16%, щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.) — 12%, пірій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) — 12%, кудрявець Софії (*Descurainia sophia* L.) — 11%, мишій сизий (*Setaria glauca* L.) — 10%, куряче просо (*Echinochloa crus-galli* L.) — 9%, грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) — 8%, ромашка пронизолиста (*Matricaria perforate* Merat) — 8%, березка польова (*Convolvulus arvensis* L.) — 6%, гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* Merat) — 5%, жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) — 5%, інші —

1% на 2 м². Встановлено, що бур'яни визначають рівень урожайності тритикале озимого. Зокрема, урожайність зерна на контролі, де не робили видове прополювання, становить 4,4 (Вівате Носівський) та 3,9 т/га (ДАУ 5), порівняно з варіантами, де було прополювання — 5,5 та 4,2 т/га ($p \geq 0,05$), відповідно. Посіви середньорослих сортів тритикале АД 256, Августо, Славетне, Ягуар виявляються більш конкурентоспроможними відносно бур'янів й визначають не лише їхню чисельність, а й нагромадження сухої маси, порівняно з сортами короткостеблового типу тритикале та пшениці м'якої озимої (рис. 1). Восени 2008 р. за умов підвищеної вологості та температури повітря чисельність бур'янів сягала високих показників. Збільшення забур'яненості відзначено й за ранніх строків сівби, тоді як їх зміщення на третю декаду вересня зменшує ймовірність засмічення посівів тритикале. Зростання чисельності бур'янів навесні багато в чому залежить від стану посівів тритикале після перезимівлі. Незадовільні умови перезимівлі тритикале озимого, зокрема за сівби в першу та другу декади жовтня, забезпечують формування продуктивної бур'янової синузії. Сеgetальні види, маючи більшу площу живлення, пригнічують розвиток короткостеблових сортів тритикале та пшениці м'якої озимої, формуючи високий стеблостій та потужну сиру масу. В результаті чого до збирання озимих культур деякі представники з



родини складноцвітих, лободових, амарантових, тонконогових як за висотою, так і за масою одного екземпляра не поступалися значенням даних показників рослин тритикале та пшениці (рис. 1).

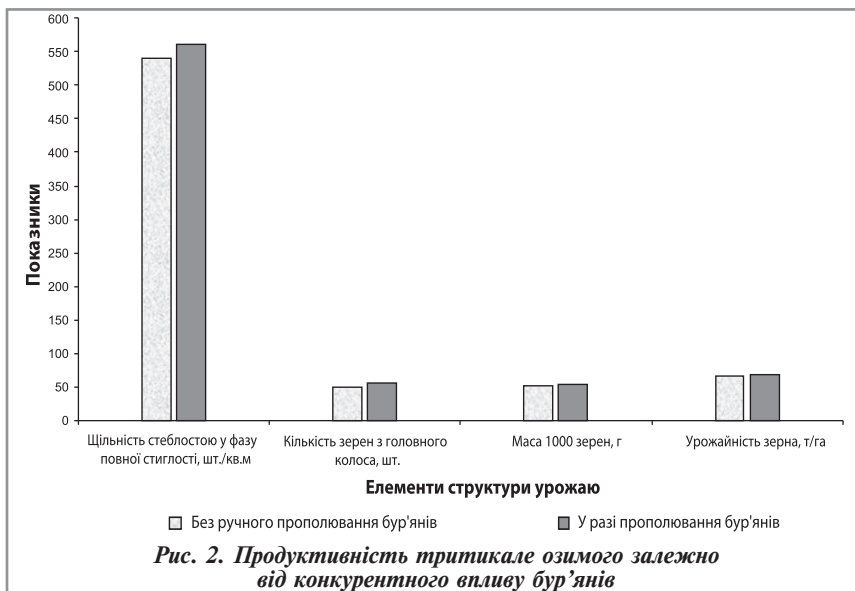
В середньому за 2008—2011 рр. в посівах тритикале озимого загальна чисельність бур'янів становить 10—40 шт./м², пшениці м'якої озимої — 35—48,5 шт./м², залежно від сорту. Співвідношення багаторічних та однорічних бур'янів за щільністю стеблостою для сортів АД 256, Славетне, Августо, Ягуар характеризується такими показниками 10,4% проти 89,6%, для сортів ДАУ 5, Вівате Носівський — 2,9% проти 97,1%. Найпоширенішими серед багаторічних бур'янів є безрезка польова та пірій повзучий. Варіювання чисельності останнього залежить від умов року, сорту, умов розвитку посівів тритикале озимого. Для усіх вибірок тритикале та пірію, впродовж усього періоду вегетації, зв'язок між показниками сирової маси рослин та щільності розміщення істотний ($p \leq 0,05$) і слугує доказом наявності між особинами конкурентних взаємодій. Зі збільшенням щільності стеблостою тритикале та пірію відзначено зростання значення біометричних параметрів рослин конкретної вибірки в 1,5 раза. В результаті міжвидової конкурентної взаємодії втрати за показниками сирової маси для сорту Вівате Носівський становлять 20%, сорту Славетне — 5,5% від максимально можливої. Напруженість конкурентних взаємодій зростає впродовж періоду вегетації пірію й сягає свого піку до моменту формування репродуктивної сфери тритикале, що пов'язано з ростом, нагромадженням пластичних речовин та інтенсивністю споживання ресурсів середовища рослинами пірію. Характер зміни значень відносної швидкості росту рослин тритикале та пірію кореневищного свідчить про напруженість конкурентних відносин між ними. Чим різкіша диференціація між рослинами за показниками відносної швидкості росту, тим напруженіша конкуренція.

Отже, в умовах міжвидової взаємодії між рослинами тритикале та пірію, виявлено закономірність, яка свідчить про практично однаковий ріст рослин двох видів. До моменту формування генеративної сфери середня величина відносної швидкості росту рослин тритикале за показником висоти становить 0,42 см/см/тиждень, у рослин пірію цей показник також у цих межах. Однорічні бур'яни у посівах тритикале озимого мали різні життєві форми — зимуючі, ярі ранні, пізні ярі, факультативні. Групу зимуючих представляли підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), латук дикий (*Lactuca serriola* Torn.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) та ін.; зокрема, переважна чисельність з них відзначена восени за ранніх строків сівби тритикале (5—10 вересня). Але такий характер прояву може бути й оберненим, оскільки залежить від факторів зволоження ґрунту та температури повітря. Пік розвитку зимуючих бур'янів від-

значено у фазі трубкування тритикале озимого, але під час цвітіння чисельність бур'янів дещо зменшується; під час досягання культурних рослин — інтенсивно знижується у зв'язку з закінченням їхньої вегетації. Найкраще розвивається у посівах короткостеблових сортів тритикале березка польова та гірчак березкоподібний, основна маса яких сконцентрована у середньому ярусі культурних посівів. В посівах тритикале озимого ярі бур'яни розподіляються на ранні й пізні, щільність яких, в більшості випадків, визначають сортовий склад основної культури, температурний режим повітря та атмосферні опади. У посівах сортів ДАУ 5 та Вівате Носівський безумовну перевагу мали ранні ярі бур'яни — лобода біла, підмаренник чіпкий та гірчак березкоподібний, які з'являються в 1—2-й декаді травня, а до збирання тритикале щільність їх зменшується. Пізні ярі — мишій сизий, шириця звичайна, куряче просо — розвиваються в нижньому ярусі під час виходу в трубку та колосіння озимої культури. До факультативних бур'янів, що входять до складу сегетальної рослинності та формують стеблостій у посівах тритикале як восени, так і навесні, належить куколиця біла (*Melandrium album* Mill.).

Отже, результати аналізу даних за 2008—2011 рр. щодо забур'яненості посівів озимих культур за окомірною-кількісною методикою А.І. Мальцева [15] показали, що пшеницю м'яку озиму сорту Білоцерківська напівкарликова віднесено до сильнозабур'янених, сорти тритикале озимого ДАУ 5 та Вівате Носівський — середньо-, Славетне, АД 256, Ягуар та Августо — слабозабур'янених. Спостереження за сезонною динамікою забур'яненості посівів тритикале озимого показали, що домінуючими бур'янами є зимуючі (25%) та ярі ранні (43%) види. Зростання чисельності бур'янів пов'язано з появою пізніх ярих та багаторічних представників сегетальної рослинності. В середньому за багаторічними показниками виявлено, що шкодочинність бур'янів у посівах тритикале озимого має строкатий характер й визначається низкою екологічних факторів. Якщо у 2009 та 2011 рр. чисельність бур'янів у посівах тритикале озимого ДАУ 5 та Славетне становила 18 і 28 та 8 і 12 шт./м², то у 2008 та 2010 рр. — 37 і 46 та 15 і 18 шт./м² відповідно. До збирання урожаю пшениці м'якої озимої та тритикале озимого встановлено, що сорти тритикале озимого Славетне, Ягуар, АД 256 здатні пригнічувати бур'яни. Аргументами, які підтверджували цю здатність, є показники вегетативної та генеративної маси тритикале: щільність стеблостою у фазах колосіння та повної стиглості, кількість та маса зерен із головного колосу, маса 1000 зерен та урожайність зерна (рис. 2).

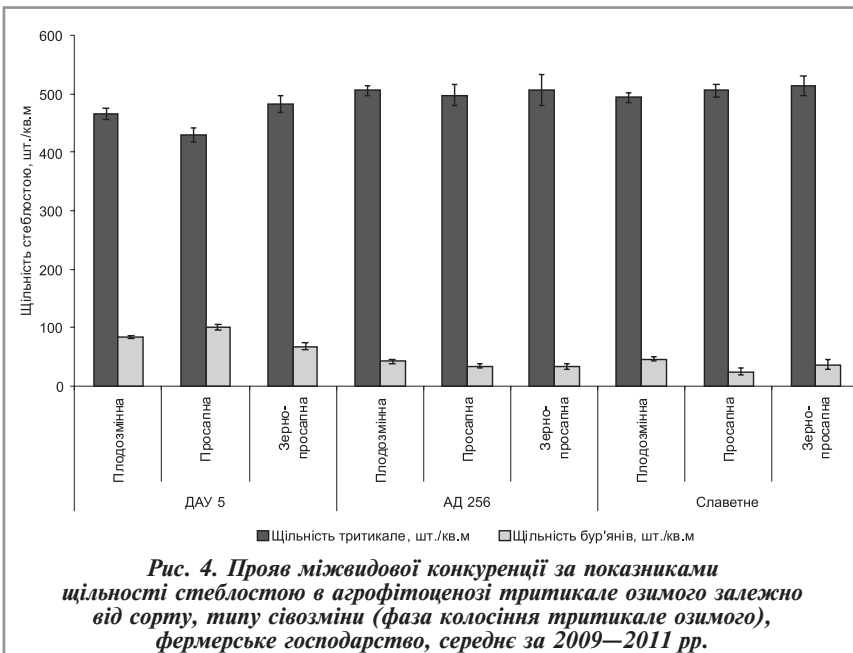
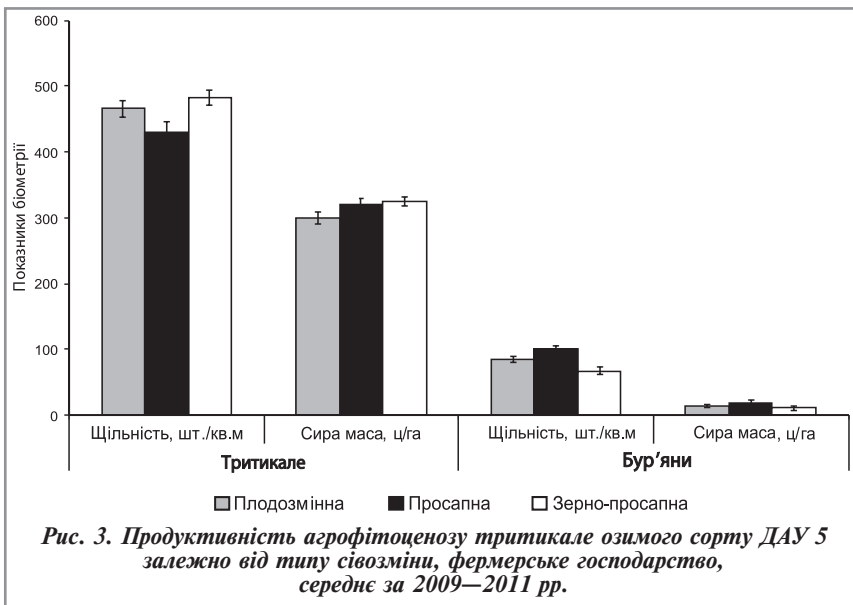
Отже, хліборобську діяльність треба орієнтовувати на дешеві й екологічно безпечні агротехнічні та біологічні заходи проти бур'янів. Практика багатьох господарств свідчить про можливість високоефек-

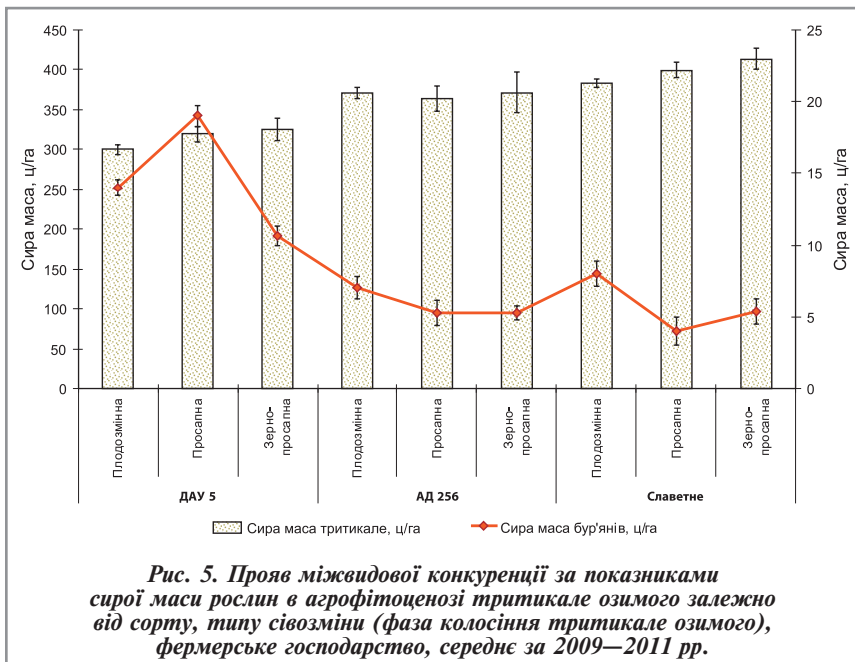


тивного обмеження чисельності бур'янів без застосування гербіцидів. Але це можливо за високої культури землеробства.

Тип сівозміни та умови варіантів досліду також мають істотне значення в коливанні чисельності й щільності популяції бур'янів та продуктивності посівів тритикале озимого (рис. 3—11). Показано, що найпродуктивнішими є посіви тритикале озимого сорту ДАУ 5 в плодозмінній та зерно-просапній сівозміні, порівняно з показниками продуктивності в просапній сівозміні (рис. 3). Це свідчить, ймовірно, про те, що під впливом інтенсивної механізованої експлуатації ґрунти просапної сівозміни втрачають свою продуктивність, порівняно з продуктивністю ґрунтів плодозмінної та зерно-просапної сівозміни, де вирішальне значення щодо покращення якості ґрунтів мають багаторічні бобово-злакові трави. Продуктивність агрофітоценозів тритикале озимого сорту АД 256 істотно залежала від типу сівозміни та щільності стеблостою популяції сегетальної рослинності, порівняно з сортом Славетне. Це свідчить про високу екологічну пластичність сорту та підтверджується показниками його фітопродуктивності (рис. 3—5).

Умови варіантів досліду істотно визначають стан агрофітоценозу тритикале озимого за показниками щільності стеблостою і сирої маси рослин тритикале та бур'янів. Доведено, що за показниками продуктивності посівів тритикале озимого сорту ДАУ 5 найоптимальнішим є варіант комплексного застосування органічних у дозі 25 т/га, міне-





ральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ та діазобактерину й альбобактерину, порівняно з контролем без добрив (рис. 6). Разом із цим показники конкурентоздатності сегетальної рослинності істотно знижуються, порівняно із сортом ДАУ 5. Це свідчить, що даний сорт тритикале належить до інтенсивного типу й характеризується високими показниками фітопродуктивності, а, отже, конкурентоздатності, за високого рівня системи удобрення, зокрема за плодозмінної та зерно-просапної сівозміни (рис. 6, 7).

Посіви тритикале озимого сортів Славетне та АД 256, порівняно з посівами сорту ДАУ 5, зі збільшенням доз органо-мінеральних добрив сприяють зменшенню рівня конкурентоспроможності сегетальної рослинності, проте, все таки, піддаються виляганню та появі збудників фітопатогенних мікроміцетів, що, як наслідок, негативно позначається на показниках їх фітопродуктивності незалежно від типу сівозміни, порівняно з контролем та варіантами застосування помірних доз органо-мінеральних добрив.

Одним із оптимальних варіантів за системою удобрення посівів тритикале сортів Славетне та АД 256 є комплексне застосування діазобактерину й альбобактерину на фоні органічних добрив у дозі 25 т/га та мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{30}K_{30}$, що позитивно по-

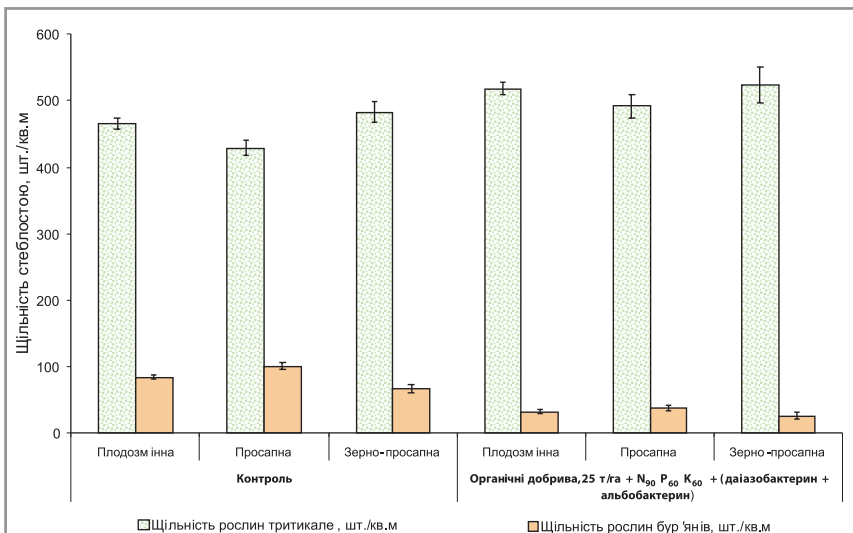


Рис. 6. Продуктивність агрофітоценозу тритикале озимого сорту ДАУ 5 за показниками щільності стеблостою залежно від системи удобрення та типу сівозміни, фермерське господарство, середнє за 2009–2011 рр.

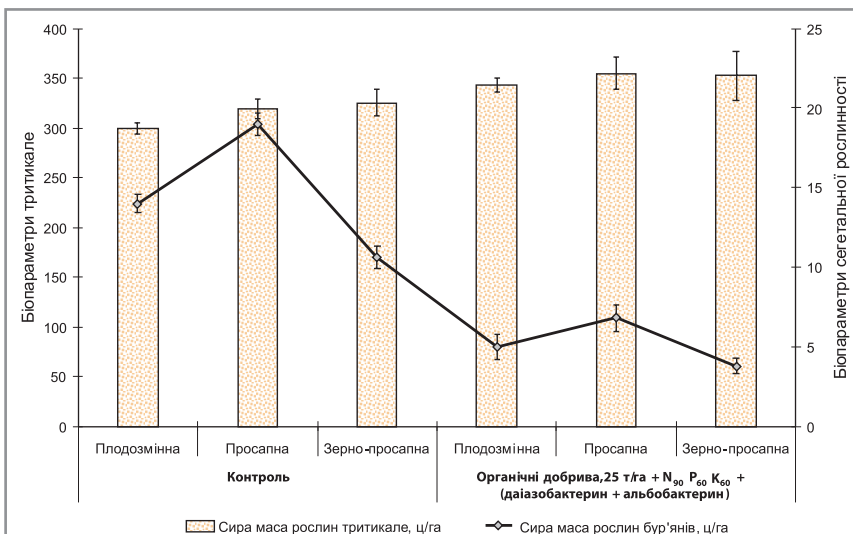
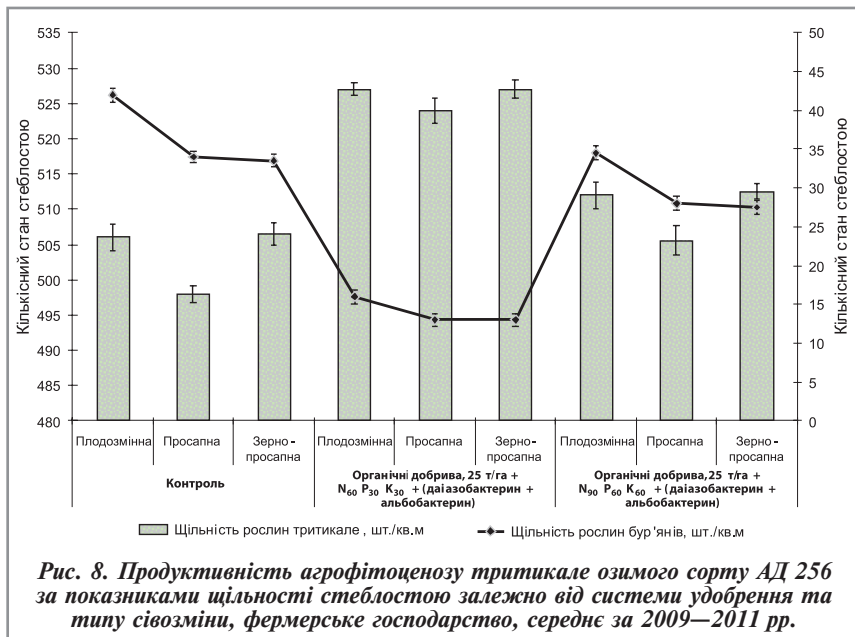


Рис. 7. Продуктивність агрофітоценозу тритикале озимого сорту ДАУ 5 за показниками сирї маси рослин залежно від системи удобрення та типу сівозміни, фермерське господарство, середнє за 2009–2011 рр.

значається на продуктивності агрофітоценозу тритикале озимого за показниками фітопродуктивності та високого рівня конкурентоспроможності щодо сегетальної рослинності (рис. 8—11).



Рівень конкурентоспроможності тритикале озимого щодо бур'янів визначається генотипом культурної рослини, умовами вирощування — типом сівозміни, видом попередника, характеристиками системи удобрення та своєчасністю її проведення. Встановлено, що найбільш сприятливою за щільністю популяцій бур'янів в агрофітоценозі тритикале озимого сорту ДАУ 5 напівкарликового типу є плодозмінна сівозмінна, оскільки посіви багаторічних трав є сприятливим осередком для розвитку злакових і дводольних бур'янів, порівняно з просапною та плодозмінною сівозмінами. В агрофітоценозі тритикале озимого сорту Славетне найбільша щільність стеблостою популяцій бур'янів відмічається в просапній сівозміні, порівняно з показниками щільності бур'янів у зерно-просапній та плодозмінній сівозмінах незалежно від варіантів досліджу.

ВИСНОВКИ

Встановлено, що в умовах північно-східної частини Правобережного Лісостепу України на чорноземах типових серед конкурентоспроможних бур'янів у посівах короткостеблових сортів тритикале

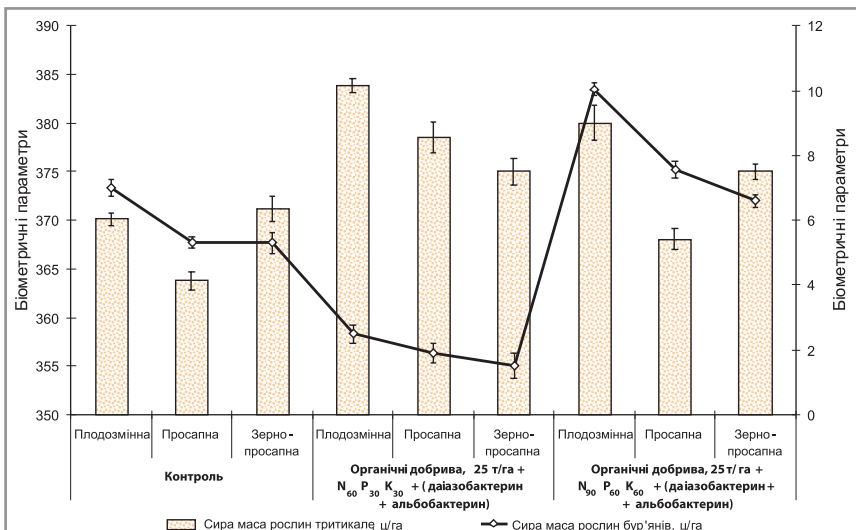


Рис. 9. Продуктивність агрофітоценозу тритикале озимого сорту АД 256 за показниками сирової маси рослин залежно від системи удобрення та типу сівозміни, фермерське господарство, середнє за 2009–2011 рр.

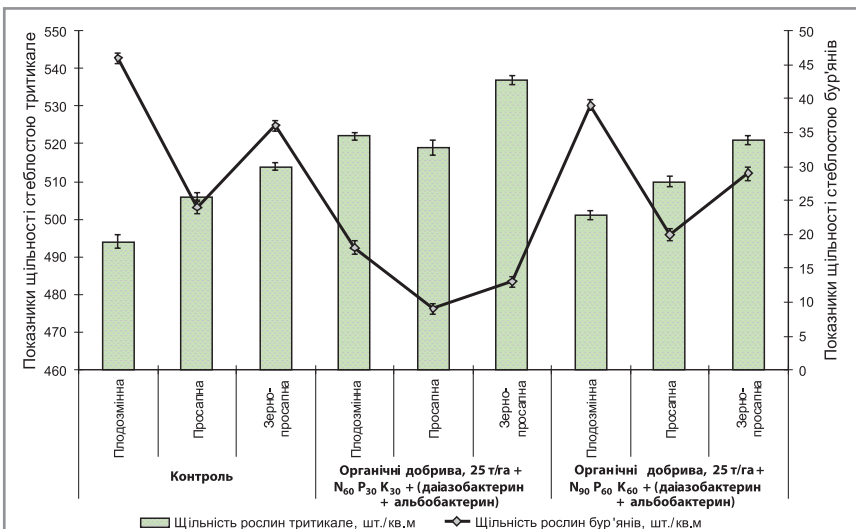
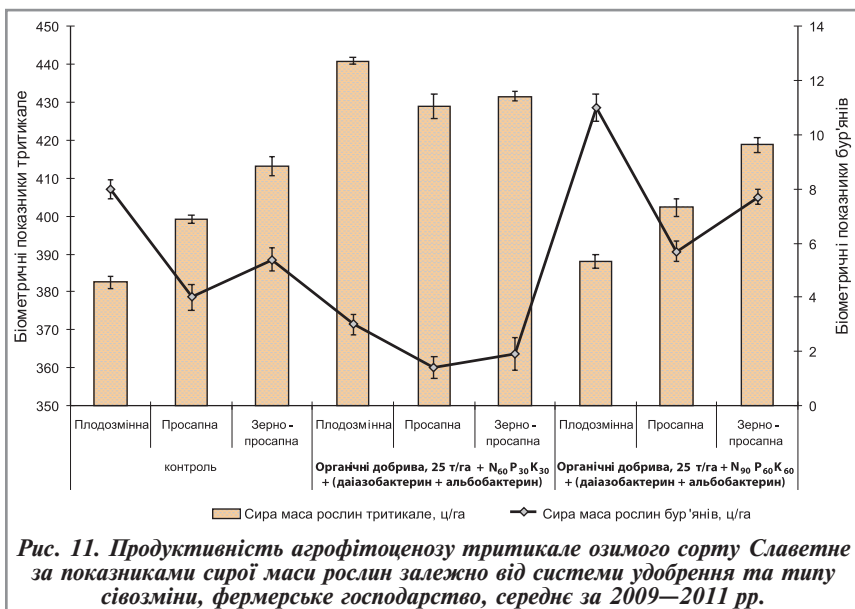


Рис. 10. Продуктивність агрофітоценозу тритикале озимого сорту Славетинє за показниками щільності стеблостою залежно від системи удобрення та типу сівозміни, фермерське господарство, середнє за 2009–2011 рр.



озимого Вівате Носівський та ДАУ 5 є: *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Setaria glauca* L., *Echinochloa crus-galli* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum convolvulus* L. та ін.

Встановлено, що урожайність зерна тритикале озимого у варіантах, де не робили видове прополювання, становить 4,4 (Вівате Носівський) та 3,9 т/га (ДАУ 5), порівняно з варіантами, де було прополювання — 5,5 та 4,2 т/га ($p \geq 0,05$), відповідно.

Встановлено, що посіви середньорослих сортів тритикале озимого АД 256, Августо, Славетне, Ягуар є більш конкурентними відносно бур'янів й здатні регулювати не лише чисельність останніх, а й рівень нагромадження ними сухої маси, порівняно з сортами тритикале короткостеблового типу.

Виявлено, що напруженість конкурентних взаємодій у системі «тритикале озиме — бур'яни» зростає впродовж періоду вегетації бур'янів й досягає свого піку до моменту формування репродуктивної частини рослин тритикале.

З'ясовано, що за полицевого обробітку ґрунту після гороху на зерно та вико-вівсяної сумішки зменшується чисельність дводольних та однодольних бур'янів, порівняно з безполицевим обробітком у 1,5–2,5 раза. Рослини сортів тритикале озимого Славетне, Августо, Ягуар конкурентоспроможні щодо бур'янів, гальмують їхній розвиток на початкових етапах, порівняно сортами ДАУ 5, Вівате Носівський.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Василевич В.И.* Очерки теоретической фитосонологии / В.И. Василевич. — Л.: Наука, 1983. — 248 с.
2. *Сторчоус І.М.* Гербіциди на озимій пшениці в Степу України / І.М. Сторчоус, О.В. Шевчук // Зб. наук. праць Інституту цукрових буряків. — К., 2005. — Вип. 5. — С. 271—275.
3. *Циков В.С.* Удосконалення системи контролю забур'яненості в Степу / В.С. Циков, Л.П. Матюха // Вісник аграрної науки. — 2003. — № 7. — С. 20—24.
4. *Методика* государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. — М.: Колос, 1971. — Вып. 2. — 239 с.
5. *Серебряков И.Г.* Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. — М.: Сов. наука, 1952. — 391 с.
6. *Куперман Ф.М.* Морфофизиология растений. Морфофизиол. анализ этапов органогенеза различных жизн. форм покрытосем. растений: учеб. пособие для биол. спец. ун-тов / Ф.М. Куперман. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. школа, 1977. — 288 с.
7. *Майсурян Н.А.* Практикум по растениеводству / Н.А. Майсурян. — Изд. 6-е. — М.: Колос, 1970. — 446 с.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
9. *Методы* учета и прогноз засоренности посевов / Фитосанитарная диагностика. Под ред. А.Ф. Ченкина. — М.: Колос, 1994. — С. 294—313.
10. *Методы* учета сорных растений // Сборник методических рекомендаций по защите растений; под ред. В.А. Захаренко, К.В. Новожилова, Н.Р. Гончарова. — Санкт Петербург, 1998. — С. 31—35.
11. *Доспехов А.Б.* Практикум по земледелию / А.Б. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. — М.: Колос, 1977. — 368 с.

Москалец В.В., Москалец Т.З. Продуктивность агрофитоценоза тритикале озимого в зависимости от конкурентного влияния сорняков

Освещены результаты исследований биотического взаимодействия растений тритикале озимого и группировок сегетального комплекса по показателям их биологической продуктивности. Показано, что посевы среднерослых сортов тритикале высококонкурентнее по отношению к сорнякам и определяют их состояние по показателям общей численности, плотности и количественным параметрам фитомассы, что более четко проявляется в зависимости от типа севооборота, предшественника, системы удобрения, способа основной обработки почвы.

Moskalets V., Moskalets T. Productivity of agrofitocenoz of triticale winter depending on competition influence of weeds

Showing the results of research of biotic interactions of plants of winter triticale and weeds on the of indicators their of productivity. It is shown that triticale crops more competitive in relation to weeds.

Л.В. НАГОРНА, кандидат сільськогосподарських наук
Мелітопольська дослідна станція садівництва
імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ФУНГІЦИДІВ ТА ЇХ СУМІШЕЙ ПРОТИ ХВОРОБ АБРИКОСА

Визначено ефективність застосування проти хвороб абрикоса препаратів Блу Бордо 80% в.р.к., Терсел 16% в.г. та бакових сумішей фунгіцидів Хорус 75 WG в.г., Чемпіон 77% з.п., Флінт 50% в.г. з різними нормами витрати.

насадження абрикоса, моніліоз, клястероспоріоз, гномоніоз, фунгіциди, ефективність препаратів

Однією з причин зниження врожаю та якості продукції плодкових культур є ураження їх хворобами. Втрати врожаю від найпоширеніших видів фітопатогенів становлять у середньому 30%, а в окремі роки — 50% і більше.

У сучасних умовах господарювання високі і сталі врожаї плодкових культур неможливо отримати без застосування хімічних засобів захисту. Хімічний метод відноситься до винищувальних, оскільки спрямований на безпосереднє знищення шкідливих організмів [1, 2]. Проте застосування пестицидів має бути раціональним, екологічно безпечним й економічно обгрунтованим.

Вивчення європейського досвіду захисту садів показало, що проблемою Європи є резистентність шкідливих об'єктів до хімічних груп засобів захисту рослин. Україна має можливість не повторювати помилок розвинутих країн, хоча нами вже зафіксована стійкість збудників хвороб до окремих триазолів та стробілуринів. Внесення фунгіцидів за схемою: контактний-системний-контактний — це вчорашній день. Тільки схема контактний + системний фунгіцид, тобто внесення сумішей, може забезпечити комплексний ефект проти різних хвороб та запобігти резистентності [3-6].

Враховуючи значне поширення та інтенсивний розвиток в умовах Південного Степу України таких хвороб абрикоса, як моніліоз, гномоніоз (бура плямистість), клястероспоріоз кісточкових, а також небезпеку розвитку фунгіцидної резистентності у фітопатогенів через довготривале застосування в агроценозах одних і тих самих препаратів (перелік фунгіцидів, дозволений для використання на даній культурі,

дуже обмежений), виникла потреба розширити спектр та раціоналізувати способи їх застосування в абрикосових насадженнях.

Метою досліджень було вивчення ефективності фунгіцидів сучасного асортименту та їх сумішей проти хвороб абрикоса.

Методика та місце досліджень. Дослідження проведено протягом 2006—2010 років на дослідній ділянці лабораторії захисту рослин Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренка ІС НААН.

Дослід дрібноділянковий. Повторність триразова. Варіанти досліду закладали на сортах абрикоса Мелітопольський пізній та Краснощокій 1999 р. садіння зі схемою 6 × 4 м. Грунт темно-каштановий, утримується під чорним паром. Обприскування виконували за допомогою ранцевого обприскувача, витрачаючи на дерево 5—10 л робочого розчину.

Особливості розвитку хвороб абрикоса спостерігали за загальноприйнятими методами [7, 8, 9, 10].

Ефективність фунгіцидів проти збудника вивчали в польових дослідях згідно з методиками С.О. Трибеля та ін. [11].

Результати досліджень. У 2006—2010 рр. проти хвороб абрикоса здійснили три обприскування дерев у загальноприйнятні строки (перше — на початку рожевого бутона, друге — після цвітіння, третє — через 12—14 днів після попереднього). Варіанти досліду наведено в таблиці.

Комбіновано застосували препарати Хорус 75 WG в.г., Чемпіон 77% з.п. та Флінт 50% в.г., які в дослідженнях перших трьох років попередньої п'ятирічки (2001—2003 рр.) проявили високу (85—100%) фунгіцидну дію проти моніліального опіку (*Monilia cinerea* Bonord. = *Monilia laxa*), клястероспоріозу кісточкових (*Clasterosporium carpophilum* (Lev.) *Aderhig*). На жаль, у наступні роки спостерігалось різке падіння їх ефективності. Не виключено, що у зв'язку з тривалим використанням цих фунгіцидів на дослідній ділянці могла проявитися резистентність до них у збудників хвороб.

Одним з важливих шляхів запобігання фунгіцидної резистентності, як відомо, є комплексне застосування препаратів з різним механізмом дії. Враховуючи зазначене, доцільно було вивчити ефективність дії бакових сумішей вищезгаданих фунгіцидів. При цьому було зменшено норми витрати обох препаратів.

Фунгіцид Хорус 75 WG в.г. зареєстровано в Україні на абрикосі; Чемпіон 77% з.п. — дозволений до використання в інших країнах на кісточкових культурах; Флінт 50% в.г. — рекомендовано для боротьби з грибними хворобами зерняткових плодових культур і виноградної лози.

Окремо в досліді вивчали ефективність сучасного двокомпонентного (піраклостробін, 40 г/кг + дитіанон, 120 г/кг) фунгіциду Терсел 16% в.г., який має різнобічну дію на патогени завдяки поєднанню

*Ефективність фунгіцидів проти моніліозу абрикоса,
сорти Мелітопольський пізній, Краснощокій
(2006—2010 рр.)*

Варіант досліду	Уражено пагонів, %						Ефективність препарату, %					
	2006	2007	2008	2009	2010	Серед.	2006	2007	2008	2009	2010	Серед.
Блу Бордо 80% в.р.г., 5,0 кг/га	4,4	4,2	15,2	32,3	6,4	12,5	80	41	21	29	47	44
Блу Бордо 80% в.р.г., 7,5 кг/га	2,1	4,4	10,9	32,6	4,9	11,0	91	38	43	28	59	52
Блу Бордо 80% в.р.г., 10,0 кг/га	0	1,4	4,2	1,4	0	1,4	100	80	78	97	100	91
Хорус 75WG в.р.г., 0,15 кг/га + Чемпіон 77% з.п., 1,0 кг/га	0	0	3,3	11,3	1,3	3,2	100	100	83	75	89	89
Хорус 75 WG в.р.г., 0,1 кг/га + Чемпіон 77% з.п., 1,5 кг/га	0	4,3	12,0	22,3	6,6	9,0	100	40	38	51	45	55
Флінт 50% в.р.г., 0,1 кг/га + Чемпіон 77% з.п., 1,0 кг/га	0	2,7	8,7	21,3	4,8	7,5	100	62	55	53	60	66
Флінт 50% в.р.г., 0,1 кг/га + Чемпіон 77% з.п., 1,5 кг/га	0	0,6	0	7,0	0	1,5	100	91	100	85	100	95
Терсел 16% в.р.г., 2,0 кг/га	—	—	5,0	16,8	4,0	8,6	—	—	74	63	67	68
Терсел 16% в.р.г., 2,5 кг/га	—	—	0	2,7	1,6	1,4	—	—	100	94	87	94
Бордоська рідина 3%	0	3,1	7,3	14,0	3,0	5,5	100	57	62	69	75	73
Контроль (без обробітку)	22,4	7,1	19,3	45,3	12,0	21,2	—	—	—	—	—	—
НІР ⁰⁵	1,4	1,2	5,4	7,0	1,5	5,5						

двох діючих речовин з різним механізмом дії, що значно знижує ризик виникнення резистентності.

Як альтернативу Бордоській рідині, що добре зарекомендувала себе в захисті плодових культур (у тому числі абрикоса) проти хвороб, пропонується препарат Блу Бордо 80% в.р.к. Це універсальний високоєфективний базовий профілактичний фунгіцид контактної дії (сульфат міді 770 г/кг, нейтралізований гашеним вапном). Використовується в усьому світі на багатьох польових, овочевих та плодових культурах проти більше як 100 хвороб.

Встановлено, що цвітіння основних сортів абрикоса у 2006 р. відбувалося з 20.04 по 05.05; у 2007 — 06.04—17.04; 2008 — 08.04 — 17.04; 2009 — 09.04—23.04; 2010 — 15.04—22.04. Середньодобова температура повітря в ці періоди становила від 5,1°C до 16,1°C, відносна вологість повітря — 36—91%. Значна кількість опадів у період цвітіння випала в 2006 р. — 30,3 мм. У критичні для розвитку хвороби періоди 2007—2010 років мали місце невеликі дощі (до 5,8 мм), але практично кожного дня спостерігалися тумани, мряка, роса. Тобто метеорологічні умови в період цвітіння абрикоса були оптимальними для зараження та розвитку моніліального опіку.

Інтенсивність прояву хвороби визначає також ступінь цвітіння абрикоса, тому що зараження відбувається в цей період, головним чином, через квітки.

Слід зазначити, що в зимовий період 2005/06 р. склалися критичні умови для перезимівлі дерев. Низька температура повітря в січні (до -26°C) спричинила сильне пошкодження морозами генеративних бруньок і навіть деревини. Унаслідок цього цвітіння абрикоса було слабким (0—1 бал) і весняна форма моніліозу в 2006 р. не набула розповсюдження. У контрольному варіанті ураження пагонів лише на окремих сортах досягло рівня 22,4%.

Наприкінці лютого 2007 р. також склалися критичні умови для розвитку дерев. Тепла, м'яка зима спровокувала передчасний вихід плодових культур зі стану спокою, а низька температура повітря (мінус 14,6—16,3°C) 24—25 лютого, як і в попередньому році, спричинила сильне пошкодження морозами генеративних бруньок. Цвітіння абрикоса було слабким, ураження пагонів моніліозом не перевищувало 10%.

2008 року, на відміну від попередніх 2006—2007 рр., відмічено цвітіння абрикоса від 1 до 4 балів (залежно від сорту), але помірний розвиток хвороби у попередні роки обмежив кількість інфекційного початку патогена. Поширеність моніліального опіку в середньому по сортах у контрольному варіанті становила 19,3%.

Наступного року на ранніх сортах абрикоса цвітіння було на рівні від 1 до 3,5 бала. Але, починаючи з 20.04, відносно тепла погода змі-

нилася різким похолоданням з мінімальною температурою від -3°C до -8°C . Така низька температура під час цвітіння абрикоса призвела до загибелі квіткових бруньок абрикоса ранніх сортів. Ураження пагонів моніліозом сортів середнього та пізнього строків дозрівання цього року досягло рівня 45%.

Період цвітіння абрикоса у 2010 р. характеризувався холодною погодою з туманами, росами, мряками та дощами. На деяких сортах спостерігалось цвітіння до 5 балів. Тобто для розвитку моніліального опіку склалися сприятливі погодні умови. Хвороба на дослідних ділянках, де не проводили обприскування, набула розповсюдження. Ураження пагонів абрикоса залежно від сорту сягало 12—40%.

Наведені в таблиці дані свідчать про те, що, всі препарати проявили фунгіцидну активність проти моніліозу. При їх застосуванні спостерігалось значне зменшення кількості уражених пагонів. Поширеність хвороби в середньому за всі роки досліджень у дослідних варіантах була в 1,4—11,8 раза меншою порівняно з контролем.

Високоєфективним проти моніліального опіку виявилось застосування препаратів Блу Бордо 80% в.р.к. (10 кг/га), Терсел 16% в.г. (2,5 кг/га) та сумішей фунгіцидів Флінт 50% в.г. (0,1 кг/га) + Чемпіон 77% з.п. (1,5 кг/га), Хорус 75 WG, в.г. (0,15 кг/га) + Чемпіон 77% з.п. (1,0 кг/га), показники біологічної дії яких перевищили рівень еталона (89—95%) і суттєво не змінювалися протягом років досліджень.

Слід зазначити, що при зменшенні робочих концентрацій препаратів Блу Бордо 80% в.р.к. та Терсел 16% в.г. їх фунгіцидна дія послаблювалась.

Значне зменшення кількості уражених пагонів спостерігалось у варіантах з використанням суміші препаратів Флінт 50% в.г. (0,1 кг/га) + Чемпіон 77% з.п. (1 кг/га). Ураження пагонів становило 8,7%, що в 2,5 раза менше порівняно з контрольним варіантом.

Епіфітотійний розвиток гномоніозу (*Gnomonia erythrostoma* (Fr.) Auers. f. Armenia) на листках відмічено у 2006 р. У контрольному варіанті ураження листків досягло 42%. Суттєвим виявилось, у порівнянні з еталоном, використання вищезгаданих сумішей фунгіцидів та препарату Блу Бордо 80% в.р.к. (10 кг/га). Ураження листків не перевищувало 16,5% в еталоні відповідно — 27%. Помірний розвиток бурой плямистості відмічено у 2010 р. Поширення хвороби у варіантах становило 1,3—6,6%, тоді як у контролі — 12%.

У роки досліджень препарат Блу Бордо 80% в.р.к. (10 кг/га) та комбіноване застосування фунгіцидів Хорус 75 WG в.г. (0,15 кг/га) + Чемпіон 77% з.п. (1,0 кг/га) стримувало поширення клястероспоріозу кісточкових до 10%, тоді як у контрольному варіанті воно сягало 40,0%. Інші варіанти виявилися менш ефективними.

ВИСНОВКИ

Збудники моніліозу, клястероспоріозу, гномоніозу абрикоса здатні дуже швидко адаптуватися до фунгіцидів, унаслідок чого різко втрачається їх ефективність та зростає шкідливість хвороб. З метою запобігання розвитку фунгіцидної резистентності у патогенів ефективним є комбіноване застосування препаратів.

Для обмеження поширення в абрикосових насадженнях моніліального опіку та гномоніозу доцільно використовувати суміш фунгіцидів Флінт 50% в.г. (0,1 кг/га) + Чемпіон 77 % з.п. (1,5 кг/га); Хорус 75 WG в.г. (0,15 кг/га) + Чемпіон 77% з.п. (1,0 кг/га) та препарати Терсел 16% в.г. (2,5 кг/га), Блу Бордо 80% в.р.к. (10 кг/га). Обприскування дерев фунгіцидом Блу Бордо 80% в.р.к. (10 кг/га) та комбіноване застосування препаратів Хорус 75 WG в.г. (0,15 кг/га) + Чемпіон 77% з.п. (1,0 кг/га) обмежує поширення та інтенсивність розвитку клястероспоріозу кісточкових.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Система захисту кісточкових культур від шкідників та хвороб у лісостеповій та степовій зонах України: (рекомендації) / Дрозда В.Ф., Лапа О.М., Розова Л.В., Нагорна Л.В. — К.: Юнівест Маркетинг, 2003. — 62 с.
2. Интенсивные технологии в садоводстве / З. Борецкий, Б. Бера, М. Глите и др. — М.: Агропромиздат, 1990. — 300 с.
3. Ковбасенко В.М. Принципи формування бакових сумішей фунгіцидів на овочевих культурах // Вісник БЦДАУ. — 2001. — № 20. — С. 60—65.
4. Мельников Н.Н. Мильштейн Н.М. Последние достижения в области системных фунгицидов // Агрохимия. — 1986. — № 6. — С. 115—136.
5. Сергієнко В.Г. Фунгіцидні композиції проти хвороб томатів // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. — Київ, 2004. — С. 243—250.
6. Пат. 25694 Україна, МКІ А 01 №27/00. Фунгіцидна композиція / Ф.С. Каленич, Л.І. Падалко; власник патенту Ін-т зрошув. садівництва УААН. — № 96051934; заявл. 17. 03. 96 ; опубл. 25.12.98, Бюл. № 6 (1 ч.).
7. Наумов Н.А. Методы микологических и фитопатологических исследований. — М.; Л.: Изд-во колхоз. и совхоз. лит-ры, 1937. — 272 с.
8. Методы фитопатологии / З. Кирай, З. Клемент, Ф. Шоймаш, Й. Вереш; пер. с англ. В. Васильевой и др. — М.: Колос, 1974. — 343 с.
9. Хохряков М.К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов. — Л.: ВИЗР, 1969. — 69 с.

10. *Исследование* химических средств в защите растений: Рекомендации / МСХ УССР. — К., 1983. — С. 50.

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

Нагорная Л.В. Эффективность действия фунгицидов и их смесей против болезней абрикоса

Определена эффективность применения против болезней абрикоса препаратов Блу Бордо 80% в.р.к., Терсел 16% в.г. и баковых смесей фунгицидов Хорус 75 WG в.г., Чемпион 77% с.п., Флинт 50% в.г., с разными нормами расхода.

Nagorna L.V. Fungicides and Their Compounds Effect Efficiency against Apricot Diseases

The application efficiency of preparations Blue Bordo 80% W.G., Tersel 16% W.G. and tank fungicides mixtures Khorus 75 WG., Champion 77% W.P., Flint 50% W.G. against apricot diseases with various norms of expenses has been defined.

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

ОСНОВИ ФІТОСАНІТАРНОГО КОНТРОЛЮ ПРОДУКЦІЇ, ЩО ІМПОРТУЄТЬСЯ ДО УКРАЇНИ

Проаналізовано ймовірність завезення фітопаразитичних нематод з імпортованою до України продукцією в розрізі кодів товарів згідно з Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності (УКЗЕД). Показано, що фітосанітарний ризик завезення регульованих видів фітопаразитичних нематод пов'язаний з 23-ма кодами УКТЗЕД. Для кожного виду нематод Переліку регульованих шкідливих організмів України наведено країни фітосанітарного ризику, основні ознаки ураження рослинницької продукції, методи нематологічної експертизи та рекомендовані фітосанітарні заходи.

фітопаразитичні нематоди, імпорт, коди товарів рослинницької продукції, фітосанітарні заходи

Відповідно до діючих Фітосанітарних правил ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, транзиту, експорту, порядку переробки та реалізації підкарантинних матеріалів [1] фітосанітарний контроль здійснюється з метою «охорони території країни від занесення або самостійного проникнення карантинних організмів» та «захисту споживачів від придбання заражених шкідниками, хворобами рослин та бур'янами підкарантинних матеріалів, у тому числі імпортних, що можуть завдати значних збитків народному господарству та навколишньому середовищу України».

Попередніми власними дослідженнями доведено зростання ймовірності завезення з імпортованою до України продукцією небезпечних видів фітопаразитичних нематод, виявлено нові шляхи такої інтродукції та країни підвищеного фітосанітарного ризику [2], що спонукало до перегляду основ національного фітосанітарного контролю в контексті здатності об'єктів регулювання (за кодами товарів згідно з Українською класифікацією товарів зовнішньоекономічної діяльності) переносити (поширювати) регульовані види фітопаразитичних нематод.

Матеріали та методи досліджень. Для аналітичних досліджень використані повідомлення Європейської та Середземноморської організації захисту рослин (ЄОКЗР) з випадків інтерсекції небезпечних шкідливих організмів фітосанітарними службами країн Європейської

Спільноти за період з 01.2008 по 09.2012 року [3] та база даних ЄОКЗР «Plant Quarantine Data Retrieval System — version 5.0» [4], стандарти ЄОЗР [5-15] та дані з власних досліджень [2, 16-18].

Результати досліджень.

Карантинні організми (відсутні та обмежено поширені в Україні).

Соснова стовбурова нематода *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhner, 1934) Nickle, 1970 заселяє рослини роду сосна (*Pinus*): *Pinus bungeana*, *P. densiflora*, *P. luchuensis*, *P. massoniana*, *P. thunbergii*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. echinata*, *P. koraiensis*, *P. lambertiana*, *P. radiata*; хвойні дерева родів: модрина (*Larix*), ялиця (*Abies*), ялина (*Picea*), кипарисовик (*Chamaecyparis*), кедр (*Cedrus*). псевдотсуга (*Pseudotsuga*) та тсуга (*Tsuga*) [17].

B. xylophilus можна виявити в рослинній продукції за кодами товарної продукції УКТЗЕД: **0601, 0602, 4401, 4403, 4404, 4406 10 00, 4407, 4408, 4409, 4415, 4418.**

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:

Європа: Португалія.

Азія: Китай (у т.ч. Тайвань), Південна Корея, Японія.

Північна Америка: Канада, Мексика, США.

Характерні ознаки ураження у живих рослин, саджанців — всихання дерев, за їх поранення — зменшення виділення живиці; наявність жовтої хвої — від однієї гілки (так званий «прапор»), або на всьому дереві. Оглядаючи рослини особливу увагу звертають на ознаки їх ураження деревозабарвлюючими грибами, відмічають наявність льотних отворів та ходів вусачів роду *Monochamus* (великі отвори, діаметром понад 3 мм).

Для нематологічної експертизи доправляють зразок з розрахунку 60 г/дерево, який відбирають за допомогою дрилі (з використанням свердла діаметром не менш 17 мм, оскільки менші свердла спричинюють перегрів зразка під час відбору) або сокири відповідно до стандарту РМ 9/1 (4) [5], пам'ятаючи, що нематоди локалізуються в деревині, виявляються також в ізольованій корі та деревній стружці, але відсутні — в голках, шишках або насінні. Для нематологічної експертизи в першу чергу відбирають зразки з ознаками захворювання в'янення сосни, за відсутності таких — з ознаками активності жуків-переносників соснової стовбурової нематоди роду *Monochamus*.

Ймовірність виявлення нематод в рослинних зразках суттєво збільшується, якщо попередньо їх витримати при температурі 25°C впродовж 14-ти діб. Подальшу екстракцію нематод здійснюють за допомогою лійкового методу Бермана з інкубацією подрібнених часточок деревини (кори) на сітках, занурених у воду, щонайменше впродовж 48 год.

Екстракцію личинок соснової стовбурової нематоди 4-го віку з тіла комах-переносників також провадять з використанням лійкового

методу Бермана з інкубацією подрібнених комах на сітках, занурених у воду впродовж 24 год.

Виявлених нематод будь-якого віку можливо відразу ідентифікувати за допомогою молекулярно-генетичних методів, натомість для ідентифікації за морфологічними та морфометричними ознаками личинок попередньо дорощують на міцелії *Botrytis cinerea* [6, 18].

Рекомендовані фітосанітарні заходи: заборона ввезення рослин, лісо- та пиломатеріалів хвойних з усіх країн, де поширена соснова стовбурова нематода. При цьому, якщо заборона ввезення живих рослин хвойних повинна бути повною, то заборона імпорту деревини хвойних носить скоріше рекомендаційний характер. Імпорт деревини хвойних можливий за умови теплової обробки матеріалу за температури 56°C впродовж 30 хв; у разі імпортування пакувального матеріалу потрібна обробка його сухим паром за технологією “Kiln drying”; альтернативним може бути хімічне знезараження, наприклад, фосфіном [17].

В Україні запроваджено національні Фітосанітарні правила ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, транзиту, експорту, порядку переробки та реалізації підкарантинних матеріалів [1], частина з яких спрямована на попередження інтродукції та поширення *B. xylophilus* в країні, зокрема — дозволяється ввезення в Україну деревини та лісоматеріалів з США, Канади, Мексики, Японії, Китаю, Південної Кореї, острова Тайвань, Гонконгу, Португалії та азійської частини Росії (з 1 квітня до 31 жовтня) за відсутності кори і личинкових отворів діаметром понад 3 мм, утворених вусачами роду *Monochamus*; оброблених сухим паром (Kiln drying) або знезаражені. З 1 листопада до 31 березня допускається ввезення не окорованої деревини з азійської частини Росії, що не має личинкових отворів діаметром більше 3 мм, утворених вусачами роду *Monochamus*; при виявленні карантинних організмів деревина повинна бути знезаражена.

Крім цього, в Україні впроваджено Фітосанітарні правила ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, експорту та виробництва дерев'яного пакувального матеріалу [19], дотримання яких також сприяє захисту країни від інтродукції небезпечного шкідливого організму — соснової стовбурової нематоли.

Бліда картопляна нематода *Globodera pallida* (Stone 1973) Behrens 1975 та **золотиста картопляна** *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923), Skarbilovich, 1959 **цистотворюючі нематоди** уражують картоплю, томати, баклажани, інші види та гібриди родини пасльонових (*Solanum*) [17].

Картопляних цистотворюючих нематод можна виявити в рослинах / рослинній продукції за кодами товарної продукції **УКТЗЕД: 0601, 0602, 0701, 0703, 0706, 0714, 1212, 1214**, при цьому лише частина з цих товарів представлена рослинами-живителями картопляних нематод, тоді як переважна більшість — це коренеплоди та живі

рослини з корінням, на яких можуть бути залишки ґрунту, в якому, відповідно, можуть зустрічатись цисти нематод.

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:
Європа: Албанія, Австрія, Бельгія, Білорусь, Болгарія, Боснія і Герцоговина, Хорватія, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Ісландія, Ірландія, Італія, Іспанія, Латвія, Литва, Люксембург, Ліхтенштейн, Мальта, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Португалія, Румунія, Росія, Сербія, Словаччина, Словенія, Іспанія, Швеція, Швейцарія, Великобританія, Фарерські о-ви.

Азія: Індія, Індонезія, Іран, Японія, Ліван, Оман, Пакистан, Філіппіни, Шрі-Ланка, Таджикистан, Вірменія, Кіпр, Туреччина.

Африка: Алжир, Лівія, Сьєрра-Леоне, Південна Африка, Туніс.

Північна Америка: Канада, Мексика, США.

Центральна Америка і країни Карибського басейну: Панама, Коста-Рика.

Південна Америка: Болівія, Чилі, Колумбія, Еквадор, Перу, Венесуела, Аргентина, Фолклендські о-ви,

Океанія: Австралія, о. Норфолк, Нова Зеландія.

Специфічні ознаки захворювання рослин глободерозом відсутні. Уражені живі рослини з корінням вирізняються “бородатістю” кореневої системи, густо обсіпаною цистами.

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень, біотесту або молекулярно-генетичної діагностики [15-16].

Фітосанітарні заходи — забороняється завезення садивного матеріалу з країн розповсюдження картопляних цистоутворюючих нематод. Рослини з корінням або поживним середовищем повинні супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. Вподальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержкарантином. В разі виявлення зараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі. За надходження рослинної продукції із країн поширення картопляних цистоутворюючих нематод, *слідкують за відсутністю* в товарній продукції *ґрунтових домішок*.

Соєва цистоутворююча нематода *Heterodera glycines* Ichinohe, 1952 має широке коло рослин-живителів. Основними живителями є соя (*Glycine max*), а також інші представники родини бобових (*Fabaceae*): люпин білий (*Lupinus albus*), пенстемон (*Penstemon* spp.), квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris*), горошок волохатий (*Vicia villosa*), вигна промениста (*Vigna radiata*). Цукровий буряк та томати уражувались в експериментальних умовах (Miller, 1983). В цілому, *H. glycines* може паразитувати на рослинах 23-х родин, переважно — бур'янах (*Boraginaceae*,

Capparaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Brassicaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae) [17].

Соєву цистоутворюючу нематоду можна виявити в рослинній продукції за кодами товарної продукції УКТЗЕД: **0601, 0602, 0701, 0706, 0713, 0714, 1201 00 10 00, 1212, 1214**. Як і у випадку картопляних цистоутворюючих нематод лише частина з цих товарів представлена рослинами-живителями соєвої нематоди, тоді як переважна більшість — це коренеплоди та живі рослини з корінням, на яких можуть бути залишки ґрунту, в якому, відповідно, можуть зустрічатись цисти нематод.

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:
Європа: Італія, Росія.

Азія: Китай, Індія, Індонезія, Іран, Японія, Корея (Північна і Південна).

Африка: Єгипет.

Північна Америка: Канада, США.

Центральна Америка і країни Карибського басейну: Пуерто-Рико.

Південна Америка: Аргентина, Бразилія, Колумбія, Еквадор, Парагвай.

Типові симптоми ураження можна спостерігати лише на живих рослинах — відставання в рості, хлоротичність листя, «бородатість» кореневої системи з одночасним скороченням кількості бактеріальних бульбочок.

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень, або молекулярно-генетичної діагностики [13, 18].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт садивного матеріалу із країн поширення соєвої нематоди. Рослини з корінням або поживним середовищем мають супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. У подальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержжарантинном. В разі виявлення зараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі. За надходження рослинної продукції із країн поширення соєвої нематоди *слідкують за відсутністю* в товарній продукції *ґрунтових домішок*.

Близькоспоріднені види галових нематод — **колумбійська галова нематода** *Meloidogyne chitwoodi* Golden, O'Bannon, Santo & Finley, 1980 та **несправжня колумбійська нематода** *Meloidogyne fallax* Karssen, 1996 здатні уражувати широке коло культурних рослин та бур'янів. Найкращими живителями є картопля, томати, морква. Найбільш характерні відмінності двох видів — здатність лише *M. chitwoodi* паразитувати на квасолі звичайній (*Phaseolus vulgaris*), валеріані лікарській (*Valeriana officinalis*), кукурудзі (*Zea mays*), еріці сизій (*Erica cinerea*) та перстачу чагарниковому (*Potentilla fruticosa*); тоді як для *M. fallax* такими є енотера червоначолистикова (*Oenothera erythrosepala*), фацелія пижмолиста (*Phacelia tanacetifolia*), лілійник (*Hemerocallis* cv. Rajah) та

дицентра прекрасна (*Dicentra spectabilis*) [17].

Колумбійську і несправжню колумбійську галові нематоди можна виявити в рослинах / рослинній продукції за кодами товарної продукції **УКТЗЕД: 0601, 0602, 0701, 0706**.

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:

Європа: Бельгія, Нідерланди, Португалія, Швейцарія.

Азія: Туреччина.

Африка: Південна Африка.

Північна Америка: Мексика, США.

Південна Америка: Аргентина.

Океанія: Австралія, Нова Зеландія.

Зовнішні ознаки ураження колумбійською і несправжньою колумбійською галовою нематодою бульб картоплі і моркви подібні: наявність галів, некротизація внутрішніх тканин відразу під шкіркою.

У разі заселення бульб картоплі *M. chitwoodi* гали не завжди помітні, іноді навіть за сильного ступеня ураження рослин. Якщо ж гали формуються, то вони скоріше нагадують дрібні набрякання над місцем розвитку нематод, що здебільшого сконцентровані в якійсь одній частині бульби. Поодинокі гали можуть формуватись поблизу вічок або некротичних ділянок. Інколи зовнішні симптоми подібні до ознак ураження бульб порошистою паршею (*Spongospora subterranea*). Якщо бульбу зі слабкими симптомами внутрішнього ураження закласти на зберігання, то з часом, внаслідок прогресування процесу захворювання, ці симптоми стають більш виразними не лише з середини, але й назовні бульби. Внутрішня тканина бульби, нижче сформованого галу, звичайно некротична та має коричневий відтінок. На такому фоні дорослих самиць нематод легко відрізнити за блискучим білим кольором їхнього сливоподібного тіла.

Формування галів відмічається й на коренях розсади, посадкового матеріалу.

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень, біотесту, або молекулярно-генетичної діагностики [9, 18].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт садивного матеріалу із країн поширення колумбійської і несправжньо колумбійської галової нематоди. Рослини з корінням або поживним середовищем повинні супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. Вподальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержжарантиним. У разі виявлення зараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі. За надходження рослинної продукції із країн поширення колумбійської і несправжньо колумбійської галової нематоди, сліdkують за відсутністю в товарній продукції ґрунтових домішок.

Несправжня галова нематода *Nacobbus aberrans* (Thorne, 1935) Thorne & Allen, 1944 (*sensu lato*) має широке коло рослин-живителів, найсильніше уражуються картопля, капуста білоголова, перець, морква, огірки, салат, опунція, цукрові буряки, томати та ін. *N. aberrans* належить до групи трьох найбільш шкідливих видів нематод-паразитів картоплі в Андійському регіоні Перу та Болівії (разом із картопляними цистоутворюючими *Globodera spp.* та галовими *Meloidogyne spp.* нематодами) [17].

Несправжню галову нематоду можна виявити в рослинній продукції за кодами товарної продукції УКТЗЕД: **0601, 0602, 0701, 0704, 0705, 0706.**

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:
Північна Америка: Мексика, США.

Південна Америка: Аргентина, Болівія, Чилі, Еквадор, Перу.

Симптоми ураження спостерігаються тільки на живих рослинах, які відстають в рості і розвитку, тканини їхніх коренів темнішають, на них утворюються потовщення (гали), що зазвичай відокремлені та округлі (наче намистинки) і несуть численні дрібні корінці (тоді як гали *Meloidogyne spp.* здебільшого подовженої пухлино-подібної форми) [17].

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень, або молекулярно-генетичної діагностики [10, 18].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт садивного матеріалу із країн поширення несправжньої галової нематоли. Рослини з корінням або поживним середовищем мають супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. У подальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержкарантином. У разі виявлення зараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі. Оскільки основну загрозу становлять південноамериканські популяції нематод, особливу увагу приділяють рослинній продукції імпортованій із зазначеного регіону: зазвичай, імпорт можливий лише для рослин і рослинної продукції, що використовується для наукових цілей.

Рисова нематода *Aphelenchoides besseyi* Christie 1942 — найважливіші рослини-живителі — рис та полуниця. *A. besseyi* може також уражувати численні декоративні рослини (включаючи хризантеми, *Ficus elastica*, *Hibiscus*, *Polianthes tuberosa* та *Saintpaulia ionantha*), бомерію снігову (*Boehmeria nivea*), а також трави (*Panicum*, *Pennisetum*, *Setaria*, *Sporobolus*) [17].

Рисову нематоду можна виявити в рослинній продукції за кодами товарної продукції УКТЗЕД: **0601, 0602, 1006 10 10 00.**

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:

Європа: Болгарія, Угорщина, Італія, Росія.

Азія: Азербайджан, Афганістан, Бангладеш, Грузія, Камбоджі, Ки-

тай (широке розповсюдження; в т.ч. Тайвань), Індія, Індонезія, Іран, Японія, Південна Корея, Киргизстан, Лаос, Малайзія, М'янма, Непал, Пакистан, Філіппіни, Шрі-Ланка, Таджикистан, Таїланд, Туреччина, Узбекистан, В'єтнам.

Африка: Бенін, Буркіна-Фасо, Бурунді, Камерун, Центральноафриканська Республіка, Чад, Комори, Конго, Кот-д'Івуар, Єгипет, Габон, Гамбія, Гана, Гвінея, Кенія, Мадагаскар, Малаві, Малі, Нігерія, Сенегал, Сьєрра-Леоне, Південна Африка, Танзанія, Того, Уганда, Замбія, Зімбabwe.

Північна Америка: Мексика, США.

Центральна Америка і країни Карибського басейну: Куба, Домініканська Республіка, Сальвадор, Гваделупа, Панама.

Південна Америка: Бразилія, Еквадор.

Океанія: Австралія, Фіджі, Папуа-Нова Гвінея, о-ви Кука.

Основна ознака ураження рисовою нематодою розсади полуниці — деформація листя. Специфічні ознаки ушкодженого насіння рису відсутні: нематоди накопичуються всередині оболонки, тоді як сама зернівка ніколи не уражується.

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень [7], при цьому екстракцію нематод з насіння рису провадять за процедурою викладеною в стандарті РМ 3/38(1) [14].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт насіння рису і садивного матеріалу із країн поширення рисової нематоди. Рослини з корінням або поживним середовищем мають супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. У подальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержкарантином. В разі виявлення нематод товар знезаражують: насіння рису дезінфікують гарячою водою за температури 55—61°C впродовж 10—15 хв, а садивний матеріал полуниць занурюють у воду t 46°C з експозицією 10 хв. За неможливості знезараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі.

Бананова свердлова нематода *Radopholus similis* (Cobb, 1893) Thorne, 1949 може паразитувати на 200 видах рослин, серед яких представники родів: банан (*Musa*), стріліція (*Strelitzia*), калатея (*Calathea*), філодендрон (*Philodendron*), антуріум (*Anthurium*), а також чорний перець (*Piper nigrum*) [17]. Можлива присутність *R. similis* на акваріумних рослинах [2].

Бананову свердлову нематоду можна виявити в рослинній продукції за кодами товарної продукції **УКТЗЕД: 0601, 0602.**

Фітосанітарний ризик становить товар, що надходить з країн [4]:

Європа: Бельгія, Франція, Італія, Нідерланди, Словенія.

Азія: Бруней, Індія, Індонезія, Ліван, Малайзія, Оман, Пакистан, Філіппіни, Шрі-Ланка, Таїланд, Ємен.

Африка: Бенін, Буркіна-Фасо, Бурунді, Камерун, Центрально-африканська Республіка, Конго, Кот-д'Івуар, Єгипет, Ефіопія, Габон, Гамбія, Гана, Гвінея, Гвінея-Бісау, Кенія, Мадагаскар, Малаві, Маврикій, Марокко, Мозамбік, Нігерія, Реюньйон, Сенегал, Сейшельські о-ви, Сомалі, Південна Африка, Судан, Танзанія, Уганда, Замбія, Зімбабве.

Північна Америка: Канада, США, Мексика.

Центральна Америка і країни Карибського басейну: Беліз, Коста-Ріка, Сальвадор, Гватемала, Гондурас, Нікарагуа, Панама, Барбадос, Куба, Домініка, Домініканська Республіка, Гренада, Гваделупа, Ямайка, Мартініка, Пуерто-Рико, Сент-Кітс і Невіс, Сент-Лусія, Сент-Вінсент і Гренадини, Тринідад і Тобаго, Віргінські о-ви.

Південна Америка: Болівія, Бразилія, Колумбія, Еквадор, Французька Гвіана, Гайана, Перу, Суринам, Венесуела.

Океанія: Американська Самоа, Австралія, Фіджі, Французька Полінезія, Палау, Папуа-Нова Гвінея, Самоа, Соломонові о-ви, Тонга, о-ви Кука, Гуам, Мікронезія, Ніуе, о. Норфолк.

Особливо яскраво ознаки захворювання проявляються на кореневій системі рослин, яка внаслідок паразитування нематод має некротичні виразки, порожнини, зовнішні розриви. Уражені декоративні рослини передчасно в'януть, утворюють дрібне листя, яке передчасно жовтішає та скручується [17].

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень [12].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт садивного матеріалу із країн поширення бананової свердлові нематоди. Рослини з корінням або поживним середовищем повинні супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. У подальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержкарантином. У разі виявлення заражених рослин і відповідної можливості — їх знезаражують гарячою водою (55°C впродовж 20—25 хв), слідкуючи за попередженням фітотоксичності. За неможливості знезараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі.

Регульовані некарантинні шкідливі організми

Стеблова нематода картоплі — *Ditylenchus destructor* Thorne, 1945 — основною рослиною-живителем нематоди є картопля, однак вид подекуди виявляли й на ірисових (цибулинах і кореневищах), моркві, конюшині, арахісі та часнику. В цілому вважається що *D. destructor* може паразитувати на 70-ти культурах і бур'янах та приблизно на такій же кількості видів грибів. Останніми роками стеблову нематоду картоплі часто виявляли на плантаціях арахісу в Південній Африці: існує припу-

щення, що ця популяція може бути окремим екотипом чи патотипом, оскільки дотепер її не реєстрували на місцевих посадках картоплі [17].

Стеблову нематоду картоплі можна виявити в рослинній продукції за кодами товарної продукції УКТЗЕД: **0601, 0602, 0701**.

Фітосанітарний ризик становить насінневий і посадковий товар, що надходить з країн [4]:

Європа: Албанія, Австрія, Білорусь, Бельгія, Болгарія, Чехія, Естонія, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Ірландія, Латвія, Литва, Люксембург, Молдова, Нідерланди, Норвегія, Польща, Румунія, Росія, Словаччина, Швеція, Швейцарія, Великобританія.

Азія: Азербайджан, Китай, Іран, Японія, Казахстан, Південна Корея, Киргизстан, Пакистан, Саудівська Аравія, Таджикистан, Узбекистан, Туреччина.

Африка: Південна Африка.

Північна Америка: Канада, Мексика, США.

Південна Америка: Еквадор, Перу.

Океанія: Австралія, Нова Зеландія.

Специфічні симптоми захворювання проявляються вже на початкових етапах: якщо зрізати шкірку бульби, тоді можна побачити маленькі білі крапки, що вирізняються на фоні здорової тканини. Пізніше ці крапки збільшуються в розмірах, темнішають, змінюється їхня текстура. Згодом захворювання можна виявити за темними ніби вдавленими плямами на поверхні бульб, подекуди шкірка бульб у цих зонах відокремлюється від м'якуша та зморщується, тканини, що знаходяться нижче, набувають від сірого до темно-коричневого кольору (останнє відбувається переважно внаслідок заселення бульб вторинними патогенами — грибами, бактеріями та сапробіотичними нематодами).

Ураження цибулин ірисових та тюльпанів зазвичай починається від денця, поширюючись пізніше на новоутворені лусочки, які вкриваються сірими та чорними некротичними плямами. Коріння розсади темнішає, листя погано розвивається, подекуди воно має жовті кінчики. На шкаралупі уражених рослин арахісу з'являються чорні плями, що тягнуться вздовж жилок; плід набуває в'ялого коричневого або чорного вигляду, зародок має коричневі хлоротичні плями [17].

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень, або молекулярно-генетичної діагностики [11, 18].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт насінневого і посадкового матеріалу із країн поширення стеблової нематоди картоплі. Рослини з корінням або поживним середовищем повинні супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. У подальшому такі рослини висаджують на ізольованих ділянках, погоджених з Укрголовдержкарантином. В разі виявлення стеблових нематод у цибу-

линах, бульбах, коренях аспарагуса та суниць — товар знезаражують. Заражені цибулини ірисів дезінфікують зануренням у воду, що містить 0,5% формальдегіду, за температури 43,5°C впродовж 2—3 годин (протипоказано для деяких сортів, які не витримують такої обробки). Цибулини тюльпанів кладуть у сітки й занурюють у воду кімнатної температури (20°C) на 24 год. Лише потім їх переносять до водяної бані (43,5°C) на 2,5 год. Вкрай важливим при цьому є точне дотримання заданої температури. Нематод в зубцях часнику контролюють підсушуванням за температури 34—36°C впродовж 12—17 діб. За неможливості проведення знезараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі.

Стеблова нематода *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936 здатна паразитувати на більш ніж 450 видах рослин, включаючи бур'яни. Серед основних рослин-живителів *D. Dipsaci*: цибуля, часник, горох, квасоля, люцерна, кукурудза, жито, картопля, полуниця, цукровий буряк, тютюн, гіацинт, нарцис, тюльпан, флокс. Водночас, *D. dipsaci* має більше ніж 10 фізіологічних рас, для яких коло рослин-живителів є дуже обмеженим [17].

За результатами власних досліджень встановлено ймовірність виявлення стеблової нематоли в торфі (арбітражна експертиза, 2007), що раніше було показано Lockhart на прикладі нематод роду *Ditylenchus* [20]. За повідомленням інших дослідників, в зразках торфу можливе виявлення інших видів червоподібних нематод різних екологічних груп, тоді як випадки виявлення в торфі цистоутворюючих нематод відсутні [21-23].

Стеблову нематоду можна виявити в продукції за кодами товарної продукції УКТЗЕД: **0601, 0602, 0701, 0703, 2703 00 00.**

Фітосанітарний ризик становить насіннєвий і посадковий товар, що надходить з країн [4]:

Європа: Албанія, Австрія, Білорусь, Бельгія, Боснія і Герцеговина, Болгарія, Хорватія, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Ірландія, Ісландія, Італія, Латвія, Литва, Македонія, Мальта, Молдова, Нідерланди, Норвегія, Польща, Португалія (в т.ч. Азорські о-ви), Румунія, Росія, Словаччина, Словенія, Сербія, Іспанія, Швеція, Швейцарія, Великобританія.

Азія: Азербайджан, Вірменія, Грузія, Китай, Кіпр, Іран, Ірак, Ізраїль, Японія, Йорданія, Казахстан, Південна Корея, Киргизстан, Оман, Пакистан, Сирія, Туреччина, Узбекистан, Ємен.

Африка: Алжир, Kenія, Марокко, Туніс, Реюньйон, Південна Африка, Туніс.

Північна Америка: Канада, Мексика, США.

Центральна Америка і країни Карибського басейну: Коста-Ріка, Домініканська Республіка, Гаїті.

Південна Америка: Аргентина, Болівія, Бразилія, Чилі, Колумбія, Еквадор, Парагвай, Перу, Уругвай, Венесуела.

Океанія: Австралія, Нова Зеландія.

Паразитування стеблових нематод спричиняє деформацію пагонів, листя розсади; відмічається некротизація й подальше загнивання шийки стебла, коренів, цибулин та бульб. Цибулини стають пухкими, а їхні денця трухлявими. Головки часнику переважно нещільні та пухкі. Розрізавши пошкоджену цибулину впоперек, можна легко помітити нерівномірно потовщені лусочки, які згодом стають бурими або сірими, внаслідок їхнього заселення різними гнилисними мікроорганізмами. Чіткою ознакою ураження рослин дитиленхозом є тріщини денця цибулин, круглої форми, або у формі напіввісяця. Подекуди потовщені як зовнішні, так і внутрішні луски цибулини поступово сповзають до гори, утворюючи, таким чином, “лахміття” в області денця.

Іншою візуальною ознакою дитиленхозу є утворення так званого нематодного “войлоку” на поверхні уражених цибулин. Цей “войлок” сіруватого кольору, дуже схожий до плісняви, насправді ж не що інше, як десятки тисяч особин нематод, які виповзли на поверхню ураженої сухої цибулини й перебувають там у стадії спокою до настання більш сприятливих умов для їхнього подальшого росту та розвитку. Особливо чітко проявляється специфічний міцний запах уражених дитиленхозом цибулин та головок часнику, що також допомагає ідентифікувати нематодне захворювання. Певні труднощі можуть виникати лише в разі діагностування слабого зараження, адже в цьому випадку зовнішні лусочки цибулин мають цілковито здоровий вигляд, тоді як внутрішні — руйнуються, подекуди навіть повністю. Такі “пусті” цибулини характерні для зараженої сіянки. Впротивагу *D. destructor* ураження *D. dipsaci* не призводить до зморщування шкірки бульби картоплі, а прошарок враженої (більш темної) тканини тяжами проникає всередину бульби [17].

Нематологічну експертизу здійснюють за використання морфологічних досліджень, або молекулярно-генетичної діагностики [11, 18].

Фітосанітарні заходи — забороняється імпорт насінневого і посадкового матеріалу із країн поширення стеблової нематоди. Рослини з корінням або живильним середовищем повинні супроводжуватись документами, що підтверджують походження рослинної продукції з вільних від нематод місць вирощування. У подальшому такі рослини висаджують на ізолюваних ділянках, погоджених з Укрголовдержкарантином. В разі виявлення зараження насінневого чи садивного матеріалу можливе знезараження гарячою водою; температурний режим цієї операції залежить від типу рослинного матеріалу та його стану. За неможливості знезараження — вантаж підлягає поверненню, знищенню або використанню на продовольчі цілі.

ВИСНОВОК

За результатами проведених аналітичних досліджень встановлено ймовірність виявлення 11-ти видів регульованих фітопаразитичних нематод в рослинницькій та іншій продукції за 23-ма кодами Української класифікації товарів зовнішньоекономічної діяльності:

<i>B. xylophilus</i>	0601, 0602, 4401, 4403, 4404, 4406 10 00, 4407, 4408, 4409, 4415, 4418
<i>G. pallida</i> , <i>G. rostochiensis</i>	0601, 0602, 0701, 0703, 0706, 0714, 1212, 1214
<i>H. glycines</i>	0601, 0602, 0701, 0706, 0713, 0714, 1201 00 10 00, 1212, 1214
<i>M. chitwoodi</i> , <i>M. fallax</i>	0601, 0602, 0701, 0706.
<i>N. aberrans</i>	0601, 0602, 0701, 0704, 0705, 0706
<i>A. besseyi</i>	0601, 0602, 1006 10 10 00
<i>R. similis</i>	0601, 0602
<i>D. destructor</i>	0601, 0602, 0701
<i>D. dipsaci</i>	0601, 0602, 0701, 0703, 2703 00 00

Найбільший фітосанітарний ризик становить насіннєвий та посадковий матеріал за кодами 0601, 0602, 0701, 0703, 1006, 1201 00 10 00.

Існує ймовірність виявлення *D. dipsaci* в торфї та *R. similis* — на акваріумних рослинах.

Матеріал може бути використаний для ревізії «Методичних рекомендацій щодо здатності об'єктів регулювання переносити чи поширювати регульовані шкідливі організми» [24], як такий, що містить:

- уточнену інформацію щодо ймовірності виявлення регульованих видів фітопаразитичних нематод в рослинницькій та іншій продукції за кодами УКТЗЕД;
- сучасну інформацію щодо країн підвищеного ризику інтродукції цих видів (станом на 11.2012 року);
- симптоми ураження рослин та методи нематологічної експертизи для вчасного і якісного виявлення зараження;
- рекомендовані фітосанітарні заходи.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Фітосанітарні* правила ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, транзиту, експорту, порядку переробки та реалізації підкарантинних матеріалів. Наказ Міністерства аграрної політики України від 23 серпня 2005 року № 414, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 29 вересня 2005 р. за № 1121/11401 із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства аграрної політики України від 28 березня 2006 року № 154. Режим доступу http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/Re11401.html

2. *Пилипенко Л.А.* Аналіз ймовірності інтродукції фітопаразитич-

них нематод з імпортованою продукцією // Захист і карантин рослин. — 2011. — Вип. 57. — С. 160—170.

3. EPPO Reporting service 2008 — 2012. Режим доступу http://archives.eppo.org/EPPO_Reporting/Reporting_Archives.htm

4. Plant Quarantine Data Retrieval System — version 5.0. Режим доступу <http://newpqr.eppo.org/download.php>

5. PM 9/1 (4) *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control 2011 // OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 41, 377—384.

6. PM 7/4(2) *Bursaphelenchus xylophilus* // 2009 OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 39, 344—353.

7. PM 7/39 *Aphelenchoides besseyi* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2004. — 34. — P. 303—308.

8. PM 7/4(2) *Bursaphelenchus xylophilus* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2009. — 39. — P. 344—353.

9. PM 7/41 (2) *Meloidogyne chitwoodi* and *Meloidogyne fallax* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2009. — 39. — P. 5—17.

10. PM 7/5 (2) *Nacobbus aberrans sensu lato* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2009. — 39. — P. 376—381.

11. PM 7/87 (1) *Ditylenchus destructor* and *Ditylenchus dipsaci* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2008. — 38. — P. 363—373.

12. PM 7/88 (1) *Radopholus similis* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2008. — 38. — P. 374—378.

13. PM 7/89 (1) *Heterodera glycines* // Bulletin OEPP/EPPO. — 2008. — 38. — P. 379—389.

14. PM 3/38(1) *Aphelenchoides besseyi* test method for rice seeds. Режим доступу <http://archives.eppo.int/EPPOStandards/procedures.htm>

15. PM 7/40 (2) *Globodera rostochiensis* and *Globodera pallida* // OEPP/EPPO, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin. — 2009. — 39. — P. 354—368.

16. Молекулярно-генетична діагностика картопляних цистоутворюючих нематод / Пилипенко Л.А., Козуб Н.О., Острик І.М., Калінчик Л.П., Висотенко Т.М., Івасюк Н.В. — К.: Колобiг, 2011. — 56 с.

17. Ілюстрований довідник регульованих шкідливих організмів в Україні / Борзих О.І., Башинська О.В., Константинова Н.А., Паламаренко В.О., Пилипенко Л.А., Сикало О.О., Татусь О.К. / За ред. Білика А.Г. — Київ, 2009. — 248 с.

18. Молекулярно-генетична діагностика карантинних видів фітопаразитичних нематод / Пилипенко Л.А., Козуб Н.О., Симонов В.Є., Романченко В.О., Челомбітко А.Ф., Острик І.М., Сикало О.О., Івасюк Н.В. — К.: Колобiг, 2012. — 46 с.

19. Фітосанітарні правила ввезення з-за кордону, перевезення в межах країни, експорту та виробництва дерев'яного пакувального матеріалу. Наказ Міністерства аграрної політики України від 22 грудня 2005 р. № 731, зареєстровано в Міністерстві юстиції України 24 січня

2006 р. за № 62/11936. Режим доступу http://golovderzhkarantyn.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=1

20. *Lockhart C.L.* Control of nematodes in peat with formaldehyde // *Can. Plant Dis. Surv.* — 1972. — Vol. 52. — 3. — p. 104.

21. *Wasilewska L* Long-term changes in communities of soil nematodes on fen peat meadows due to the time since their drainage // *Ekol. Pol.* — 1991. — Vol. 39. — 1. — pp. 59–104.

22. *Keidel H.* Nematodes in growing media — Old problems, new techniques. Режим доступу <http://www.veengenootschap.nl/documenten/no13Keidel.pdf>

23. *Brzeski M.* Nematodes of peat-mosses of the Bialowieza Forest // *Acta Zoologica Cracoviensia.* — 1962. — Vol. 7. — 4. — p. 53–62.

24. *Методичні рекомендації щодо здатності об'єктів регулювання переносити чи поширювати регульовані шкідливі організми.* Наказ Головної державної інспекції з карантину рослин України Міністерства аграрної політики України від 27 вересня 2010 року № 221. Режим доступу http://golovderzhkarantyn.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=232&Itemid=1.

Пилипенко Л.А. Основы фитосанитарного контроля импортируемой в Украину продукции

Представлены результаты анализа вероятности ввоза фитопаразитических нематод вместе с импортируемой в Украину продукцией в разрезе кодов товаров Украинской классификации товаров внешнеэкономической деятельности (УКТВЭД). Показано, что фитосанитарный риск интродукции регулируемых видов фитопаразитических нематод связан с 23-мя кодами УКТВЭД. Для каждого вида нематод Списка регулируемых вредных организмов Украины представлены страны фитосанитарного риска, основные признаки заражения растительной продукции, методы нематологической экспертизы и рекомендованы фитосанитарные мероприятия.

Pylypenko L.A. Phytosanitary control of plant products imported into Ukraine

The results of the analysis of plant parasitic nematodes entry probability along with products imported into Ukraine in the context of product codes for the Ukrainian Classification of the Goods for the Foreign Economic Activity are presented. It is shown that the phytosanitary risk of regulated plant parasitic nematodes introduction is associated with 23 goods codes. For each nematode species, from the Lists of regulated pests in Ukraine, the countries posing phytosanitary risk are presented, the main symptoms of nematode infection are described, the methods of nematological analysis are cited and phytosanitary measures are recommended.

І.М. ПОДБЕРЕЗКО, завідувач лабораторії захисту рослин
Інститут картоплярства НААН

МОНІТОРИНГ АМБРОЗІЇ ПОЛИНОЛИСТОЇ ТА ДИНАМІКИ ЗАСМІЧЕНОСТІ НЕЮ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Викладено результати досліджень динаміки поширення амброзії полинолистої в розрізі регіонів України. Проведено порівняльний аналіз тенденцій засмічення загальної площі, площі сільськогосподарських угідь, ріллі та адміністративних одиниць окремих регіонів. Вперше в Україні, відповідно до вимог міжнародних стандартів фітосанітарних заходів, визначено критерії для оцінки статусу поширення амброзії полинолистої в зоні.

амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), площа засмічення, адміністративні одиниці, сільськогосподарські угіддя, рілля, критерії оцінки статусу зони

Північноамериканський вид *Ambrosia artemisiifolia* L., завезений в Україну на початку ХХ століття, розповсюджується з великою швидкістю і входить до списку А-2 — карантинних організмів обмежено поширених в Україні [17]. Вперше в Україні амброзію полинолисту виявлено в 1914 р. в с. Кудашівка Дніпропетровської області (німецький агроном Кріккер вирощував її як замітника хіни), а 1925 року на околицях м. Києва (на території елеватора) [7]. Нині цей бур'ян поширений в усіх областях. Найбільші площі засмічення амброзією полинолистої відмічено в: Запорізькій — 1338,5 тис. га, Дніпропетровській — 425,0 тис. га, Донецькій — 1087,8 тис. га, Кіровоградській — 306,2 тис. га, Херсонській — 290,7 тис. га та Миколаївській областях — 77,9 тис. га [17]. За літературними даними важливою складовою активної експансії даного виду є відсутність природних ворогів [7, 8]. З усіх карантинних видів він найбільше загрожує доквіллю, сільському господарству та здоров'ю людей.

Амброзія полинолиста засмічує всі культури й угіддя, витісняючи аборигенні види бур'янів та затримуючи відновлення природної рослинності в напівприродних місцезростаннях [7, 8, 17, 21]. Крім того, амброзія не використовується населенням, хоча й завезена була як лікарська рослина. Тобто, на території України практично відсутні будь-які регулюючі фактори цього чужинного виду. Обмеження його поширення ускладнюється ще й тим, що агротехнічні та хімічні захо-

ди в агроекосистемах застосовуються лише в першій половині літа, а сходи бур'яну з'являються до серпня включно, крім цього — в травні проростає біля 55% насіння, що вийшло зі стану спокою, у червні — 35%, а у липні — лише 10% [2, 5]. Вченими встановлено що азотні, фосфорні та комплексні мінеральні добрива стимулюють проростання амброзії полинолистої [5].

Відомо, що така висока агресивність даного виду зумовлена високим коефіцієнтом насіннєвого розмноження, відсутністю природних ворогів і аллелопатичним впливом бур'яну. Біохімічними дослідженнями встановлено, що рослини роду Амброзія синтезують хлорогенову та ізохлорогенову кислоти, ефір глюкози і кавової кислоти, що пригнічують проростання й ріст багатьох видів рослин.

За останні роки в посівах просапних культур у степовій зоні щільність амброзії зросла на 75%. (з 4,0 до 7,0 шт./м²). Вивчено, що за наявності в посівах кукурудзи 1—2-х рослин на 1 м² цього бур'яну впродовж вегетаційного періоду в ґрунт попадає 250—500 тис. насінин, а в повітря — більше 1 млрд. зерен пилку цього бур'яну. Втрати врожаю кукурудзи при цьому становлять 7,6 ц/га. За більшої щільності рослин (3—5 шт./м²) урожай зменшується на 35% [2, 7].

За середньої густоти стояння амброзія виносить з ґрунту, із розрахунку на 1 гектар, до 2000 т води, що рівноцінно 200 мм опадів та поживних речовин еквівалентно 7—8 центнерам мінеральних добрив. Цієї кількості води і елементів живлення достатньо для формування 40—50 ц/га зерна [2, 5].

За даними Державного агроєкологічного університету (м. Житомир) встановлено, що в Лісостеповій зоні України в умовах Житомирської області під час вегетації в посівах сільськогосподарських культур рослини амброзії полинолистої на утворення 1 т повітряно-сухої маси у фазі стиглості в середньому виносили з ґрунту: 8,6 кг азоту; 3,1 кг фосфору; 23,0 кг калію; 20,4 кг кальцію і 3,4 кг магнію, а на утворення одиниці сухої маси вона витрачає в 1,5 рази більше вологи ніж зернові культури. Відмічено залежність зміни коефіцієнта затінення амброзії від площі листя рослини і площі поверхні земельної ділянки, яку вона займає, з 3,2 до 5,3.

Отже амброзія полинолиста відбирає в культурних рослин вологу, поживні речовини, світло і життєвий простір та, внаслідок цього, негативно впливає на їхній ріст, розвиток і накопичення органічної маси.

Амброзія полинолиста, будучи досить сильним алергеном, наносить шкоду безпосередньо здоров'ю людей. Пилко амброзії викликає у людей алергічні хвороби (полинози), більше відомі в народі під назвою «осіння сінна лихоманка». Захворювання протікає у вигляді різко вираженого алергічного риніту, кон'юнктивіту, тяжкої бронхіальної астми, мігрені, кропивниці, воно супроводжується різкою слабкістю

організму, що призводить до тривалої втрати працездатності у хворих. Лікування алергії, що викликана пилком амброзії, тривале й важке. Вченими встановлено, що алергени вміщують також насіння і листя амброзії. Вони можуть викликати у людей дерматити [5, 25].

Згідно із законодавством України всі функції щодо виявлення та визначення статусу карантинних — регульованих шкідливих організмів покладено на Державну службу з карантину рослин України. До повноважень Головної державної інспекції з карантину рослин України належать вивчення видового складу, біології та екології регульованих шкідливих організмів, розробка прогнозу їх поширення з метою запобігання занесенню та/або поширенню, здійснення науково-дослідних робіт у сфері карантину рослин [4].

У зв'язку зі входженням України до СОТ, з метою забезпечення належного рівня фітосанітарного захисту нині актуальне питання гармонізації законодавства з карантину рослин до міжнародних стандартів фітосанітарних заходів [11-15]. Тільки такий підхід надасть можливість спростити фітосанітарні процедури для вітчизняного виробника, службі з карантину рослин України — виконати покладені на неї завдання, а Україні — виконати взяті на себе зобов'язання щодо забезпечення адекватності заходів та відповідності міжнародним фітосанітарним стандартам вітчизняних вантажоматеріалів.

Присутність або відсутність шкідливого організму в регіоні визначається достатнім числом повідомлень [5-7, 10, 17, 24, 25]. У попередній статті проаналізовано динаміку та тенденції зміни засмічення України амброзією полинолистою (*Ambrosia artemisiifolia* L.) за 36 років і встановлено різке зростання засмічених площ у 2007 р. [10]. Аналіз багаторічних даних Державної служби з карантину рослин України за період 1973—2009 рр. дав можливість оцінити темпи поширення амброзії полинолистої в цілому, в тому числі в зонах Степу та Лісостепу України, та в розрізі регіонів України [17, 19, 20, 22, 23].

За аналізу порівнювали дані з десятирічним інтервалом за 1973, 1979, 1989, 1999 та 2009 рр.

Метою досліджень було встановити стан окремих регіонів України щодо засмічення амброзією полинолистою та його особливості.

Матеріали та методи. Дослідження проводили у 2006—2011 рр. Матеріалами для аналітичного дослідження слугували офіційні дані щодо поширення амброзії полинолистої в Україні [17], дані Державного земельного кадастру України, дані Держкомстату України [3, 16], власні дослідження та літературні джерела. Використовували такі методи досліджень: польові обстеження, камеральна обробка та аналіз даних. *Польові* — систематичні обліки чисельності, ступеню й характеру поширення амброзії полинолистої. *Камеральна обробка* включала в себе формування бази даних з характеристиками стану засмічення та

поширення амброзії полинолистої в зонах-регіонах для подальшого визначення статусів зон.

Критеріями оцінки стану засмічення були такі показники: площа засмічення; кількість засмічених адмінодиниць (регіонів, районів, населених пунктів, господарств, присадибних ділянок); ступінь засмічення (високий, середній, низький) та ступінь розповсюдження (суцільне, осередками, повсюдно чи спорадично), характер засмічення (категорії земель — рілля, сільськогосподарські угіддя, несільськогосподарські угіддя, земельні угіддя населених пунктів, земельні угіддя присадибних ділянок, інші землі). Одержані експериментальні дані обробляли з використанням розробленої нами схеми камерального аналізу [10].

Термін «регіон» використовується в системі державної звітності, в т.ч. і Міністерства АПК, і означає одиницю адміністративно-територіального поділу території України — міста Київ і Севастополь, Автономну республіку Крим та області. В дослідженнях термін «зона-регіон» використано саме в розумінні території обмеженої межами адміністративно-територіальних одиниць та ґрунтово-кліматичних зон (Степ, Лісостеп, Полісся).

Стан засмічення оцінювали *аналітичним групуванням* окремих регіонів за кількісною ознакою — **розмір площі засмічення** — для виявлення взаємозв'язків засмічення загальної площі, площі сільськогосподарських угідь, ріллі та адміністративних і виробничих одиниць окремих регіонів країни. Проводили комбінаційне групування [1] регіонів за абсолютними і відносними показниками (гектари, одиниці, відсотки — частка засмічення від загальної площі одиниці, у відсотках) [1, 18].

Кількість груп регіонів визначали згідно з Правилами утворення груп та інтервалів групувань [1, 18]. При цьому ми враховували коливання площі засмічення і чисельність досліджуваної сукупності — кількість регіонів. Оскільки площа засмічення постійно змінюється, то цей показник належить до змінних величин. При проведенні групування встановлено, що варіація ознаки знаходиться в широких межах і сукупність численна, тому ми застосували групування за нерівними інтервалами. Амброзія полинолиста є **адвентивним** видом, і спочатку вона була відсутньою в Україні, тому групування проведено із зростаючим відкритим інтервалом від 0 га.

Результати досліджень. Для відпрацювання критеріїв визначення статусу зони-регіону (далі — зони), проведено оцінку стану та динаміки засмічення земельних угідь України і окремих регіонів. Одержані результати базуються на узагальненні даних аналізу засмічення в часі за поточний і минулі періоди (1973—2009 рр.).

Встановлено що площа засмічення амброзією полинолистою зони Степу, як в 1973 так і в наступні роки аж до 2009 р. включно, була значною і становила 97,7—99,0% від загальної площі засмічення Укра-

їни, тоді як зона Лісостепу — 0,20-0,91% і зона Полісся — 2,1-0,09%, відповідно. Засміченість площі від загальної площі земельних угідь, за 2009 р. відповідно становила в Степу — 15,4%, Лісостепу — 0,2% і в Поліссі — 0,05% (табл. 1).

*1. Динаміка засмічення земельних угідь України
амброзією полинолістою*

№	Регіони	Загальна площа*, тис. га	Загальна площа засмічення станом на 01.01**, тис. га				
			1974	1980	1990	2000	2010
<i>Степ</i>							
1	м. Севастополь	82,3	0	0	0	0,001	0,004
2	Одеська	3019,4	5,08	5,27	8,20	8,53	10,97
3	АР Крим	2370,3	0,07	0,22	1,32	2,17	16,45
4	Луганська	2581,6	0,02	0,13	0,36	1,69	20,97
5	Миколаївська	2292,2	3,36	11,18	13,70	14,99	77,86
6	Херсонська	2478,5	0	0,05	3,36	5,21	290,66
7	Кіровоградська	2347,3	15,84	62,45	246,50	247,78	306,16
8	Дніпропетровська	2952,9	29,70	32,61	72,73	72,73	425,03
9	Донецька	2536,2	38,07	45,41	56,18	68,23	1087,83
10	Запорізька	2509,5	2,00	50,11	64,12	300,69	1338,48
Всього, тис. га по зоні Степу		23170,2	94,14	207,43	466,47	722,02	3574,414
<i>Від загальної площі зони, %</i>			0,4	0,9	2,0	3,1	15,4
<i>Від загальної площі засмічення України, %</i>			97,7	98,4	98,3	98,0	99,0
<i>Лісостеп</i>							
1	м. Київ	66,0	0	0	0	0,04	0
2	Тернопільська	1336,8	0,001	0	0	0	0,012
3	Чернівецька	777,1	0,039	0,016	0,09	0,50	0,53
4	Київська	2556,5	0,002	0,02	0,16	0,77	0,64
5	Сумська	2262,0	0	0,001	0,09	0,13	0,67
6	Хмельницька	1976,2	0	0	0,0001	0,02	0,98
7	Вінницька	2547,8	0,12	0,12	0,11	0,11	1,76
8	Черкаська	1907,8	0,023	0,02	0,66	0,72	2,21

Продовження табл. 1

№	Регіони	Загальна площа*, тис. га	Загальна площа засмічення станом на 01.01**, тис. га				
			1974	1980	1990	2000	2010
9	Полтавська	2599,8	0,001	0,10	0,76	2,50	7,66
10	Харківська	3018,9	0,013	0,72	4,04	8,19	17,67
Всього, тис. га по зоні Лісостепу		19048,9	0,199	1,0	5,91	12,98	32,1
Від загальної площі зони, %			0,001	0,01	0,03	0,07	0,2
Від загальної площі засмічення України, %			<i>0,20</i>	<i>0,5</i>	<i>1,2</i>	<i>1,7</i>	<i>0,9</i>
Полісся							
1	Волинська	1839,5	0	0	0	0	0,002
2	Івано-Франківська	1344,1	0	0	0	0	0,002
3	Житомирська	2815,8	0	0	0	0	0,05
4	Рівненська	2850,6	0	0,008	0,008	0	0,06
5	Львівська	2100,3	0	0,03	0,03	0	0,20
6	Чернігівська	2977,7	0,016	0	0	0,016	1,31
7	Закарпатська	1231,5	2,26	2,26	2,27	2,26	6,22
Всього, тис. га по зоні Полісся		15159,5	2,29	2,28	2,30	2,31	7,8
Від загальної площі зони, %			0,02	0,02	0,02	0,02	0,05
Від загальної площі засмічення України, %			<i>2,1</i>	<i>1,1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1</i>
Всього по Україні							
		57378,6	107,65	210,71	474,67	736,61	3613,52
Засміченість, %.		—	0,2	0,4	0,8	1,3	6,3

* — Загальна площа земельних угідь України (57378,6 тис. га) — це площа за винятком земель під житловою забудовою, промисловістю, водами та відкритих заболочених земель, за даними Державного земельного кадастру України;

** — За даними Укрголовдержкартину [14].

У переважній більшості регіонів засмічення має тенденцію до збільшення площі, і лише в місті Києві в 1973, 1979, 1989 і в 2009 рр., за даними Державної служби з карантину рослин України, засмічення амброзією полиноlistою, не виявлено.

Державна служба з карантину рослин в Україні має регіональні підрозділи (служба АР Крим, обласні та міські міст Київ і Севастополь), тому основою для групування були регіони України. Розмір їх земельних угідь становить від 66,0 тис. га до 3019,4 тис. га. Оскільки амброзія полинолиста є адвентивним видом, одним із критеріїв оцінки стану засмічення нами визначено **розмір площі засмічення**. Площа засмічення окремих регіонів варіює від 0 га до 1338500 га.

Враховуючи вказані Правила утворення груп та інтервалів групвань [1], ми визначили шість груп з різною площею засмічення: *Перша* група включає регіони вільні від засмічення — 0 га, *друга*: засмічення — до 1000 га включно; *третьа* — від 1000 га виключно до 10000 га включно; *четверта* — від 10000 га виключно до 100000 га включно; *п'ята* — від 100000 виключно до 1000000 га включно і *шоста* — понад 1000000 га. Такий розподіл зон за площею дає можливість оцінити загальне поширення амброзії та згрупувати відповідні зони [1, 14].

Другим критерієм з оцінки зон визначили **відсоток засмічення адміністративних і виробничих одиниць**. Він характеризує ступінь поширення амброзії полинолистої, як в цілому в Україні, так і в розрізі окремих регіонів. Результати аналізу за відносними показниками засвідчили суттєву різницю в ступені поширення амброзії полинолистої в розрізі регіонів (від 0% до 100%).

Аналіз засміченості адмінодиниць за 1973—2009 рр. засвідчив сталу тенденцію до збільшення. Так, у 1973 році із 27-ми регіонів було засмічено 17 регіонів, 1474 населених пунктів, 1389 господарств всіх форм власності та 25835 присадибних ділянок, а у 2009 кількість засмічених площ адміністративних і виробничих одиниць збільшилася, відповідно, в 1,53, 4,5, 17,9 і 14,9 разів (табл. 2).

Для зони Степу, як в 1973 р. так і в 2009 р. відсоток засміченості земель був значним і становив для районів, відповідно, 54,7% і 96,1%, для міст — 11,9% і 38,9%, для сільськогосподарських підприємств — 40,2% і 59,1% і присадибних ділянок — 0,2% і 1,7% від загальної кількості. Тоді як в зоні Лісостепу і Полісся ці показники, в цілому, були в 4—10 разів меншими, а в розрізі регіонів — значно нижчими. Так, відсоток засмічених районів для зони Лісостепу в 1973 р. і в 2009 р. складав, відповідно, 67,5 і 71,5%, для міст — 4,9%—17,3%, для сільськогосподарських підприємств — 5,7% і присадибних ділянок — 0,1% від загальної кількості зони. Для зони Полісся в цілому поширення амброзії залишається незначним. У 1973 р. було засмічено: районів — 40%, міст — 1%, сільськогосподарських підприємств — 1,5 та присадибних ділянок — 0,1% (0,9% лише в Закарпатській області) від загальної кількості одиниць. У 2009 р. відповідно: районів — 53,2%, міст — 20,2%, сільськогосподарських підприємств — 2,7% та присадибних ділянок — 0,3%.

2. Частка засмічення амброзією полинолістою адміністративних і виробничих одиниць України

		Одиниць, станом на 01.01.															
		районів				міст				с/г підприємств				присадибних ділянок**			
		1974		2009		1974		2009		1974		2009		1974		2009	
Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених	Забільна кількість *	%, Засмічених		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Степ																	
АР Крим	14	35,7	14	100	13	21,4	16	56,3	264	17,4	2935	14,2	72500	0,9	739154	0,3	
Дніпро-петровська	20	100	22	95,5	19	15,8	20	35,0	419	43,9	6179	100	186900	5,5	14338250	0,5	
Донецька	18	83,3	18	100	48	20,8	52	53,8	440	100	2846	83,5	119200	6,2	1683126	7,6	
Запорізька	18	83,3	20	100	13	7,7	14	35,7	359	51,0	3961	72,9	135900	0,7	894583	11,7	
Кіровоградська	21	66,7	21	100	11	0	12	16,7	391	36,3	3651	28,5	222500	1,6	696639	5,7	
Луганська	18	16,7	18	94,4	35	0	37	37,8	313	5,8	1975	29,4	71900	0	1098074	0	
Миколаївська	19	57,9	19	100	6	1,7	9	11,1	329	18,8	6054	2,2	110400	0,7	606766	0	
Одеська	26	42,3	26	92,3	14	14,3	19	15,8	502	7,2	8535	2,6	255200	0,4	985327	0,6	
Херсонська	18	0	18	100	8	0	9	22,2	273	0	3356	85,0	71500	0	530470	1,8	
м. Севастополь	—	—	4	25,0	1	0	2	50,0	—	—	52	5,8	—	—	87486	0	
<i>Всього, по зоні</i>	172	54,7	180	96,1	168	11,9	190	38,9	3290	40,2	39544	59,1	1246000	2,1	21659875	1,7	

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Частка від засмічених одиниць України, %</i>	—	76,0	—	45,3	—	74,1	—	59,7	—	93,8	—	94,1	—	94,6	—	93,7
Лісовення																
Вінницька	25	8,0	27	48,2	10	10	18	16,7	624	0,8	2755	3,0	435200	0,02	1168499	0,03
Київська	25	4,0	25	92,0	19	5,2	26	23,1	504	0	3594	5,8	227700	0	1252976	0,02
м. Київ	—	—	—	—	1	0	1	0	0	—	23	0	0	0	59789	0
Полтавська	25	32,0	25	84,0	13	7,7	15	0	525	6,9	2265	8,9	277900	0,02	767855	0,5
Сумська	18	0	18	88,9	15	0	15	45,7	414	0	1404	0	213700	0	842059	0
Тернопільська	16	17,6	17	58,8	14	0	18	0	400	0,8	1790	0,7	235000	0	701250	0
Харківська	25	24,0	27	100	15	0	17	35,3	446	1,8	2742	18,3	156100	0	1263216	0,5
Хмельницька	20	0	20	55,0	11	0	13	15,4	540	0	2089	1,5	328200	0	892130	0
Черкаська	20	20,0	20	100	15	13,3	16	6,3	487	3,7	2041	4,2	305500	0	755175	0,01
Чернівецька	10	10,0	11	18,2	10	10	11	9,1	206	4,9	1086	5,9	156000	0,01	596208	0,003
<i>Всього, по зоні</i>	184	13,6	200	71,5	123	4,9	150	17,3	4146	1,9	19789	6,0	2335300	0,01	8299157	0,1
<i>Частка від засмічених одиниць України, %</i>	—	20,0	—	37,4	—	22,2	—	21,0	—	5,7	—	4,8	—	0,6	—	2,6
Полісся																
Волинська	15	0	16	12,5	10	0	11	0	364	0	1396	0	150500	0	600336	0
Житомирська	22	0	23	47,8	8	0	11	100	617	0	1472	0,2	261900	0	890225	0

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Закарпатська	13	15,4	13	57,1	9	11,1	11	0	163	2,5	1971	3,0	100900	0,5	594673	2,4
Івано-Франківська	14	0	14	7,1	13	0	15	6,7	231	0	992	0,3	170900	0	912586	0
Львівська	20	5,0	20	95,0	37	0	44	2,2	456	0,2	1942	5,1	235500	0	1112394	0,0002
Рівненська	15	0	16	56,3	9	0	11	0	324	0	1098	0,1	151900	0	604753	0
Чернігівська	22	9,1	22	72,7	15	0	16	68,8	637	0,3	1433	7,9	293300	0	797623	0,0001
Всього, по зоні	121	4,1	124	53,2	101	1	119	20,2	2792	0,3	10304	2,7	1364900	0,1	5512590	0,3
Частка від засмічених одиниць України, %	—	4,0	—	17,3	—	3,7	—	19,4	—	0,5	—	1,1	—	4,8	—	3,7
Разом по Україні	477	26,0	504	78	392	6,9	459	27,0	10228	13,8	69637	35,7	4646200	0,6	22540950	1,7

* — В третій, шостій, дев'ятій і дванадцятій колонці дані про загальну кількість адміністративних одиниць, населених пунктів, сільськогосподарські підприємства та присадибних ділянок вказана за даними Держкомстату України;

** Кількість засмічених одиниць вказана за даними Укрголовержкартинну.

За наступним критерієм — **ступінь і характер засмічення** — порівняльні дані одержані в результаті досліджень підтверджують, що в степовій зоні засміченість амброзією полинолистою носить суцільний характер, бур'ян поширений повсюдно. За шкалою для оцінювання актуальної забур'яненості посівів за кількістю сходів бур'янів, шт./м² [2], ступінь забур'янення є високим (наприклад, в умовах Миколаївської області від 0 до 500 шт./м², в середньому 190 шт./м²).

В лісостеповій зоні цей вид розповсюджено спорадично, невеликими осередками (узбіччя залізниць та шосейних доріг, закрайки полів, прибудинкові та інші ділянки в населених пунктах, окремі агроценози), в основному, з низьким ступенем забур'янення. За нашими даними, при потрапленні в цій зоні до агроценозу амброзія полинолиста швидко розповсюджується з високим ступенем забур'янення (зокрема, 03.07.06, СТУВ ім Бузницького, Миронівський р-н, Київська обл., в полі №1 (ріпак) фактична засміченість склала від 0 до 7600 шт./м², в середньому 1290 шт./м², 29.08.06 на полі №3 (розпайоване) кооперативу СВК «Мрія» Фастівського р-ну Київської обл. фактична засміченість склала від 0 до 6400 шт./м², в середньому — 576 шт./м² а потенційна засміченість в шарі ґрунту 0—10 см — 13 шт. насінин/м², або 130000 шт./га). Очевидно, що експансія виду в агроценози для даної зони може бути дуже швидкою, а рівень шкідливості для сільськогосподарських культур — особливо нищівним, враховуючи відсутність природних ворогів та невиконання заходів із запобігання її розповсюдження землекористувачами і землевласниками. Звідси актуальності набувають запобіжні заходи: карантинні, організаційно-господарські, та заходи фітоценотичного контролю, особливо на закрайках полів [2, 5-10].

Наведені в таблиці 3 дані про збільшення частки засмічених земель від загальної площі регіону, в розрізі окремих регіонів свідчать про різні темпи такої зміни, наприклад: в Донецькій від 1,5 в 1973 р. до 42,9% в 2009 р., далі — відповідно: в Дніпропетровській — від 1,0% до 14,4%, Запорізькій — від 0,5% до 53,3%, Кіровоградській — від 0,7% до 13,0%, Херсонській — від 0% до 11,7%. Встановлено загальну тенденцію до збільшення площі засмічення (табл. 4). Зменшення площ засмічення відзначено в двох регіонах — Кіровоградській області і місті Києві (табл. 3).

В Кіровоградській області, починаючи з 2003 р. таке зменшення склало 84,4 тис. га (від 390,5 тис. га в 2002 р. до 306,2 га в 2009 р.). В місті Києві, починаючи з 1996 р., кілька разів відмічалось почергове як збільшення так і зменшення площ засмічення, аж до офіційного встановлення вільної зони від амброзії у 2008 р.

За аналізом даних щодо засмічення амброзією полинолистої земельних угідь України протягом 1973—2009 р. виявлено факти “хронічно сталих показників” як в категорії господарств, так і присадиб-

3. Динаміка площі засміченості амброзією полинолистюю земельних угідь окремих регіонів України (1973–2009 рр.)

Зона, область, місто-регіон	Ступінь засмічення земельних угідь, станом на кінець відповідного періоду																				
	Загальна площа засміченості, тис. га*					Від загальної площі регіону, країни, %					Площа засміченості рілля, тис. га*					Від площі рілля регіону, країни, %					
	1973	1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	1973-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	1973	1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	1973	1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Степ																					
АР Крим	0,07	0,22	1,32	2,17	16,45	0,003	0,01	0,06	0,1	0,7	0,06	0,2	1,3	2,1	16,1	0,01	0,02	0,1	0,2	1,3	
Дніпропетровська	29,7	32,6	72,7		425,0	0,1	1,0	1,1		2,5	28,7	31,6	70,9		399,3	0,1	1,5	3,3		18,9	
Донецька	38,1	45,4	56,2	68,2	1087,8	1,5	1,8	2,2	2,6	42,9	37,5	41,8	48,8	60,9	994,8	2,3	2,5	2,9	3,7	60,1	
Запорізька	12,95	50,1	64,1	300,7	1338,5	0,5	2,0	2,6	12,0	53,3	12,8	48,6	60,0	289,9	1180,2	0,7	2,5	3,2	15,2	61,9	
Кіровоградська	15,8	62,5	246,5	247,8	306,16	0,7	2,7	10,5		10,6	15,3	57,0	231,9	233,0	295,6	0,9	3,2			16,8	
Луганська	0,02	0,1	0,4	1,7	20,97	0,001	0,005	0,01	0,07	0,8	0,02	0,1	0,4	1,7	18,3	0,001	0,01	0,03	0,1	1,5	
Миколаївська	3,4	11,2	13,7	14,99	77,9	0,2	0,5	0,6	0,7	0,7	3,1	10,8	13,3	14,2	4,3	0,2	0,6	0,8		0,3	
Одеська	5,1	5,3	8,2	8,5	10,97	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	4,8	4,8	7,2	7,5	10,0	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	
Херсонська	0	0,05	3,4	5,2	290,7	0	0,002	0,1	0,2	11,7	0	0,05	3,4	5,2	280,2	0	0,003	0,2	0,3	15,8	
Загальна площа засміченості зони	105,1	207,4	466,5	722,0	3574,4	—	—	—	—	—	102,3	195,0	437,1	685,4	3198,8	—	—	—	—	—	
Лісостеп																					
м. Київ	0	0	0	0,04	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	2,7	0	
Тернопільська	0,001	0	0	0	0,012	0,0001	0	0	0	0,001	0,001	0	0	0	0,01	0,0001	0	0	0	0,001	
Загальна площа засміченості зони	0,3	1,0	5,9	12,3	31,3	—	—	—	—	—	0,3	0,9	5,9	11,0	24,5	—	—	—	—	—	

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Полісся																				
Закарпатська	2,26	2,26	2,27	2,26	6,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	2,2	2,2	2,2	2,2	0,5	1,1	1,1	1,1	1,1	0,3
Івано-Франківська	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	бля 0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0	0,001
Львівська	0,00001	0	0,03	0,03	0,2	бля 0	0	0,001	0,001	0,01	0,00001	0	0,03	0,03	0,2	бля 0	0	0,001	0,001	0,01
Чернігівська	0,02	0,02	0	0	1,31	0,001	0,001	0	0	0,04	0,02	0,02	0	0	1,0	0,002	0,002	0	0	0,07
<i>Загальна площа засміченості зони</i>	2,3	2,3	2,3	2,3	7,8	—	—	—	—	—	2,2	2,2	2,2	2,2	1,7	—	—	—	—	—
<i>Загальна засміченість України</i>	107,6	210,7	474,7	736,6	3613,5	0,2	0,4	0,8	1,3	6,3	104,8	198,1	445,2	698,6	3225,0	0,3	0,6	1,3	2,0	9,9

* — За даними Укрголовдержжаррантишу

4. Динаміка засміченості амброзією полинолистною адміністративних одиниць, господарств та присадибних ділянок окремих регіонів України (1973—2009 рр.)

Зона, область, місто-регіон	Засмічено одиниць*, станом на кінець відповідного періоду																			
	районів				населених пунктів				с/г виробничих господарств				присадибних ділянок							
	1973-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	1973-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	1973-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	1973-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009				
Степ																				
АР Крим	5	9	12	15	15	9	29	112	191	284	46	82	323	282	416	637	781	1538	1732	2314
Дніпропетровська	20	20	20	22	21	362	362	362	362	486	184	184	184	184	12770	10257	10257	7135	7135	71500
Донецька	15	18	18	18	18	326	571	904	889	873	650	2873	356	482	2377	7445	22607	24290	24464	127864
Запорізька	15	16	17	20	20	351	424	728	754	902	183	233	331	414	2989	926	5916	32570	48275	104770
Кіровоградська	14	16	21	21	21	277	392	561	588	589	142	174	274	404	1039	3550	15038	44999	45307	39381
Луганська	3	5	11	16	17	18	24	38	53	410	18	31	38	135	580	0	0	0	0	0
Миколаївська	11	12	14	17	19	63	104	107	36	380	62	109	152	171	136	719	1267	1293	1725	0
Одеська	11	14	15	17	24	19	20	66	69	100	36	47	98	127	224	904	1277	3631	3768	5489
Херсонська	0	7	14	16	18	0	7	70	82	576	0	12	73	90	2854	0	0	0	0	9663
Лісовий																				
м. Київ	—	—	—	—	—	0	0	1	1	0	0	0	0	71	58	0	0	0	0	0
Тернопільська	3	0	0	0	10	3	0	0	0	12	3	0	0	0	12	0	0	0	0	0
Пойсія																				
Закарпатська	2	4	3	4	8	7	9	8	11	187	4	6	5	11	60	1240	1230	1230	1230	14325
Івано-Франківська	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Львівська	1	0	0	1	19	1	0	1	1	71	1	0	1	1	100	0	0	0	0	2
Чернігівська	2	2	0	0	16	2	2	0	0	88	2	2	0	0	113	0	0	0	0	1
Разом по Україні	124	153	194	241	382	1479	1998	3116	3546	6600	1389	3866	2088	2961	24858	25835	58645	116975	140425	385157

* — За даними Укрголодержжарконтину.

них ділянок (див. табл. 3, 4). Наводимо деякі приклади таких даних в розрізі регіонів: площа засмічення присадибних ділянок в областях, незмінно утримується, Закарпатська — 29 років — 74,0 га, Черкаська — 20 років 0,3 га, Вінницька — 28 років 12,0 га, Чернівецька — 21 рік 3,87 га, Харківська — 16 років 13,6 га і 8 років 1036,7 га, площа засмічення господарств всіх форм власності, відповідно: Рівненська — 15 років 8,00 га, Вінницька — 17 років 98,0 га, Полтавська — 6 років 1324,15 га і 7 років 2500,15 га, Чернівецька — 9 років 90,3 га, Донецька — 16 років 48838,0 га і Дніпропетровська — 21 рік, з перервою в 2 роки, 72732,0 га. В окремих регіонах відмічались перепади в динаміці площ засмічення та засміченості районів, населених пунктів, господарства всіх форм власності та присадибних ділянок, починаючи від появи, їх збільшення, до часткового зменшення, відсутності таких показників певний період, та повторної появи даних про їх наявність.

Продемонструємо це на прикладі результатів аналізу в окремих регіонах, як то: Івано-Франківська, Львівська, Тернопільська, Чернівецька області та місто Київ, (табл. 3).

У Івано-Франківській області з 1973 по 1993 рік засмічення не виявлено, в 1994—1995 роках відзначено засмічення на площі 0,01 га, але, починаючи з 1996 по 2006 р., тобто протягом 11-ти років, знову дані про засмічення відсутні, і лише в 2007 р. знову виявлено засмічення на площі 0,02 га. У 2009 р. ми вже спостерігаємо збільшення площі засмічення у 87 разів, у порівнянні з 2007 р.

У Львівській області в 1973 р. площа засмічення складала 0,01 га, а в 1979—1981 роках дані про таку відсутні. Потім, починаючи з 1983 року, знову відмічається засмічення на площі 25,5 га. В 1988 році площа збільшується до 30 га і протягом 10-ти років не змінюється. Але починаючи з 2000 по 2003 рік така площа складає всього 2,2 га. У 2004 р. вона збільшується до 12,0 га, тобто в 5,5 разів, у 2006 р. — до 33,0, або майже в 2,8 раза відносно 2004 року, а в 2009 році уже досягає 203,9 га, що в 6,2 раза більше ніж в 2006, і в 20390 разів більше від початкової площі засмічення в 1973 році.

У Тернопільській області в 1973 площа засмічення складала 0,9 га, а в 1976—2000 рр., протягом 25 років, дані про таку відсутні. В 2001—2003 роках вона складає 0,7 га, а починаючи з 2004 року площа засмічення поступово збільшується і досягає 12,2 га — в 2009 році, що в порівнянні з початковою площею засмічення, в 14 разів більше.

В Чернівецькій області в 1973 році площа засмічення складала 15,0 га, в 1976—1979 роках — 16,21 га, а в 1981—1983 роках — 11,0 га. З 1985 по 2001 р., тобто протягом 17 років, засмічення не виявляли. У 2002 р. засмічення виявлено знову на площі 103,9 га, що в 6,9 раза більше від площі початкового засмічення і в 9,4 раза більше від останньої площі виявленого засмічення. Починаючи з 2002 р. площа засмічення щорічно збільшується від 103,9 га аж до 1307,62 га в 2009 р.

Значне збільшення площі засмічення відмічено в 2003 р. — в 4,1 раза, та в 2005 році — в 2,6 раза, до попереднього періоду.

У м. Києві в 1973 р. відсутні дані про засмічення амброзією. В 1976 р. таке засмічення відмічено на площі 0,004 га. В 1979 р. дані відсутні. У 1981 р. площа засмічення складала 44,2 га, що перевищує початкову площу засмічення в понад одинадцять тисяч разів. З 1983 по 1988 рр. (6 років) площа засмічення складала 77,4 га, що в 1,7 раза більше ніж у 1981 р. В 1989 році вона складала 94,4 га. Протягом 1992—1994 рр. засмічення не відмічено. В 1995 р. відмічено площу засмічення на 130,8 га. Починаючи з 1996 р., кілька разів відмічалось почергове як зменшення (1996, 1997, 1999, 2003, 2005) так і збільшення (1998, 2000, 2001, 2002, 2004, 2006, 2007) площ засмічення. В цілому ж за весь період з 1995 по 2008 рік площа засмічення зменшилася від 130,8 га до 0 га. За даними Укрголовдержжарантину, в 2009 році м. Київ є єдиним вільним від амброзії полинолістої регіоном, хоча, за нашими спостереженнями, засміченість цим бур'яном в період з 1979 по 2009 роки поступово збільшувалася і нині він спорадично поширений по всій території Києва. Більше того, на території Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАНУ, у 2002 р. В.Я. Мар'юшкіною виявлено жіночу форму амброзії полинолістої, наявність якої свідчить про давнє походження осередків у м. Києві і добру пристосованість виду до даної території [5, 12].

Варто підкреслити, що у 8-ми із 26-ти засмічених регіонів країни: Житомирській, Івано-Франківській, Луганській, Рівненській, Сумській, Тернопільській, Хмельницькій областях та місті Севастополь, за весь період аналізу, по 2009 р. включно, засмічення присадибних ділянок взагалі виявлено не було. 2008 року до такого переліку додатково увійшли Волинська та Миколаївська області, а Львівська та Чернігівська області вибули з нього, оскільки на їх території було виявлено по одній засміченій присадибній ділянці.

Отже, наведені дані свідчать про те, що наявність в Україні єдиного офіційного джерела з моніторингу призводить до суб'єктивізму, а можливо й до замовчування реального стану речей, тоді як світова спільнота для досягнення максимально об'єктивного результату враховує всі можливі додаткові джерела інформації (дані вчених, спеціалістів, землекористувачів, землевласників, волонтерів, тощо) [11-15, 17, 24, 25].

ВИСНОВКИ

1. Моніторинг регульованих шкідливих організмів є основною ланкою для розробки системи контролю шкідливих організмів диференційовано до визначеного статусу зон.

2. Для об'єктивного визначення статусу зони поширеності шкідливого організму необхідно використовувати всі можливі джерела інформації та різні критерії оцінки.

3. Критеріями з визначення статусу зон можна вважати такі показники: площа засмічення; кількість засмічених адмінідиниць; ступінь засмічення та характер засмічення, розповсюдження шкідливого організму; оскільки за результатами досліджень встановлено суттєву різницю вказаних показників в різних регіонах України.

4. Вся інформація про карантинний організм, згідно з вимогами міжнародних стандартів фітосанітарних заходів, має бути комплексно оцінена експертною Радою з цих питань та занесена в єдину загальнодержавну базу даних.

5. База повідомлень має бути загальнодоступною для підвищення інформованості суб'єктів господарської діяльності та інших осіб держави, з метою зменшення негативних ризиків та запобігання погіршенню фітосанітарного стану.

6. Назріла нагальна необхідність перегляду й уточнення карантинного статусу регіонів з урахуванням міжнародних стандартів, зі встановленням чіткого механізму визначення карантинних, регульованих, буферних та вільних зон, як в цілому для України, так і для окремих регіонів.

7. Державне регулювання з питань карантину рослин має проводитись диференційовано, з врахуванням карантинного статусу регіонів, визначених статусів зони та шкідливого організму в зоні.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бідій О.І.* Сільськогосподарська статистика з основами загальної теорії статистики / О.І. Бідій. — К.: Головне видавництво видавничого об'єднання «Вища школа». 1978. 240 с.

2. *Бур'яни* в землеробстві України: прикладна гербологія / І. Д. Примак, Ю. П. Манько, С. П. Танчик та ін.; За ред. І. Д. Примака та Ю. П. Манька. — Біла Церква. 2005 — С. 218 — 227.

3. *Державний комітет статистики України.* Статистичний щорічник України за 2009 рік [електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.iaa.kiev.ua>.

4. *Закон України „Про карантин рослин”* [чинний з 19.01.2006.]. — Київ. 2006. — 36 с.

5. *Мар'юшкіна В.Я.* Амброзия полынолистная и основы биологической борьбы с ней / В. Я. Мар'юшкіна. — К.: Наук. Думка. 1986. — 118 с.

6. *Мар'юшкіна В.Я.* Рекомендации по применению метода фитоценологического контроля амброзии полынолистной на непахотных угодьях Украинской ССР / В. Я. Мар'юшкіна / — 1989. — С. 9.

7. *Мар'юшкіна В.Я.* Демекологія інвазійних рослин в агроєкосистемах та шляхи оптимізації антропоізованих екосистем / В. Я. Мар'юшкіна / — Автореф. дис. докт. с.-г. наук. — К.: Логос. — 2003. — 35 с.

8. *Мар'юшкіна В. Я., Лапа О. М., Шевченко Н. Г., Подберезко І. М.*

Методика обстеження земельних угідь несільськогосподарського призначення на виявлення карантинних бур'янів / В. Я. Мар'юшкіна, О. М. Лапа, Н. Г. Шевченко, І. М. Подберезко. К.: Видавництво “Колобіг” 2006. 21 с.

9. *Мар'юшкіна В. Я., Подберезко І. М.* Два мало досліджених аспекти контролю амброзії полинолістої / В. Я. Мар'юшкіна, І. М. Подберезко // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інтегрований захист рослин. Проблеми і перспективи». К., — 2006. С. 209 — 211.

10. *Мар'юшкіна В.Я., Подберезко І.М.* Моніторинг амброзії полинолістої на території України: екологічні аспекти / В. Я. Мар'юшкіна, І. М. Подберезко // Карантин і захист рослин. — 2009. — № 8. — С. 18—25.

11. МСФМ № 1: Фитосанитарные принципы карантина и защиты растений и применение фитосанитарных мер в международной торговле. ФАО, Рим. 2006.

12. МСФМ № 4: Требования по установлению свободных зон. ФАО, Рим. 1996.

13. МСФМ № 10: Требования по установлению свободных мест производства и свободных участков производства. ФАО, Рим. 1999.

14. МСФМ № 11: Анализ фитосанитарного риска для карантинных вредных организмов, включая анализ риска для окружающей среды, ФАО, Рим. 2003.

15. МСФМ № 22: Требования по установлению зон с низкой численностью вредных организмов, ФАО, Рим. 2005.

16. *Народное хозяйство Украинской ССР в 1973 году.* Статистический ежегодник / Сост. Самченко В. В., Пенто Е. А. — К.: Политиздат Украины. 1974. 584 с.

17. *Обзоры* распространения карантинных вредителей, болезней и сорных растений в Украине (на 01.01.1974 — 2010 гг.).

18. *Опря А.Т.* Статистика: (з програмованою формою контролю знань) / А.Т. Опря. — К.: Урожай. 1996. — 448 с.

19. *Подберезко І. М.* Зонування України щодо поширення амброзії полинолістої (*Ambrosia artemisiifolia* L.) / І. М. Подберезко // Бур'яни, особливості їх біології та систем контролювання у посівах сільськогосподарських культур. Матеріали 8-ї науково-теоретичної конференції Українського товариства гербологів 16—17 березня 2012 р. — Київ. — 2012. — С. 199—205.

20. *Подберезко І. М.* Моніторинг амброзії полинолістої: особливості засмічення в розрізі регіонів України / І. М. Подберезко // матеріали міжнародного науково-практичного симпозіуму «Біологічний захист рослин на шляху інновацій», 24—25 травня 2012 р., — Чернівці. — 2012. — С.

21. *Шерстобоева Е. В., Мар'юшкіна В. Я., Подберезко І. Н.* Био-

разнообразии фитоценозу и биологическая активность микрофлоры ризосферы амброзии полыннолистной / Е. В. Шерстобоева, В. Я. МARYUSHKINA, И. Н. Подберезко // материалы III-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми біології, екології та хімії», 11—13 травня 2012 р., о. Хортиця (біостанція ЗНУ), Запорізька область. — Запоріжжя. — 2012. — С.

22. I. M. Podberezko. Ecological aspects and results of *Ambrosia artemisifolia* L. Monitoring in Ukraine / I. M. Podberezko // IX International conference «Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation» (Kamyanets-Podilskiy, 29 June — 01 July, 2010). — K.: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. 2010. — С. 55.

23. Podberezko I. M., Maryushkina V.Y. *Ambrosia artemisifolia* L.: Potential danger for Ukrainian climate / I. M. Podberezko, V.Y. Maryushkina // Proceedings of the V International Young scientists conference «BIODIVERSITY. ECOLOGY. ADAPTATION. EVOLUTION» (Odesa, June 13—17, 2011). — Odesa: Pechatniy dom, 2011. — P. 52—53.

24. Babbitt B. Problems of invasive species // B. Babbitt. Science in wildland weed management. Proceedings of the National weed symposium. Colorado, USA, 1998. — P. 2.

25. Drake J.A., Mooney H.A., di Castri F., Groves R.Y., Kruger F.J., Rejmanek M., Williamson M. (Eds). Biological invasions. A global perspectives. Chichester: John Wiley and Sons, 1989.

Подберезко И.Н. Мониторинг амброзии полыннолистной и динамики засоренности ею территории Украины

*Изложены результаты исследований динамики распространения амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L.) в разрезе отдельных регионов Украины. Проведен сравнительный анализ тенденций засорения общей площади земельных угодий, площади сельскохозяйственных земель, пашни и административных единиц отдельных регионов. Впервые в Украине, в соответствии с требованиями международных стандартов фитосанитарных мероприятий, определены критерии для оценки статуса с учетом распространения амброзии полыннолистной в зоне.*

Podberezko I.M. Monitoring of common ragweed and this dynamic throw about that of this territory of Ukraine

*The results of researches of dynamics of distribution common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in a cut of separate regions of Ukraine are stated. The comparative analysis of tendencies of a contamination is conducted total objects of economic significations area, the areas of the agricultural grounds, arable lands and administrative units of separate regions. For the first time in Ukraine, according to requirements of the international standards of phytosanitary actions, criteria by definition of the status of a zone and the status common ragweed in a zone are fulfilled.*

М.Б. РУБАН, кандидат біологічних наук, доцент

С.М. БІЛЯК, аспірант

Я.О. ЛІКАР, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ТРИПСИ — НЕБЕЗПЕЧНІ ШКІДНИКИ ЗЕРНОВИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

Наведено результати досліджень видового складу та динаміки чисельності трипсів на посівах озимої пшениці, озимого жита, ячменю та вівса в умовах Центрального Лісостепу України. Визначено шкідливість та технічну ефективність деяких інсектицидів в обмеженні їх чисельності.

озима пшениця, озиме жито, овес, трипси, динаміка чисельності, коефіцієнт шкідливості, інсектициди

На злакових культурах в Україні розвивається близько 50-ти видів трипсів. Серед них найбільш чисельними та шкідливими є пшеничний трипс, злаковий, хлібний та житній [1].

Пшеничний трипс поширений особливо в степових і лісостепових районах, пошкоджуючи озиму та яру пшеницю, озиме жито. Зимув червонувата личинка (завдовжки 2,2 мм) в прикореневих залишках стерні та верхньому шарі ґрунту. Навесні на початку колосіння озимих личинки перетворюються на німф, а потім — на дорослих трипсів. Яйця відкладають купками на внутрішній бік колоскових лусочок. Через 5—7 днів з'являються личинки, які проходять 2 віки, живлячись на рослинах. З дозріванням пшениці личинки трипсів опускаються з рослин і ховаються в місцях зимівлі. Генерація одна.

Шкодять спочатку дорослі трипси, висмоктуючи соки з листків колосу. Вони спричиняють часткову або повну білоколосість, нерідко перестає розвиватись і засихає верхівкова частина піхвового листка, а колос не вивільнює верхівку, вигинається вбік. Личинки живляться зерном, концентруються в борозенці зерна. Зерна деформуються, недорозвиваються, стають щуплими. Майже щорічно вони спричиняють зменшення маси 1000 зерен на 10—30%. За наявності на початку фази колосіння 20—30 трипсів на один колос втрати врожаю сягають понад 14%, істотно погіршуються технологічні якості й схожість зерна [3]. Маленькі за розмірами та перебування їх під лусочками колосків або в піхві листків, в середині стебел викликають певні труднощі для

їх виявлення та обліку. На початку колосіння озимої пшениці спостерігаються максимальна чисельність шкідників (дорослих комах).

Метою досліджень було уточнення видового складу трипсів на посівах злакових культур (пшениці, жита, вівса, ячменю), їх шкідливості та визначення ефективності деяких інсектицидів проти них.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження провадили впродовж 2009—2011 рр. на посівах озимої пшениці, озимого жита, ячменю, вівса у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», НДГ «Великоснітинське ім. О.В. Музиченка» Київської області та фермерського господарства «Golden» Христинівського району Черкаської області. Трипсів враховували шляхом відбору проб за методикою М.П. Дядечка [1], К.К. Фасулаті [5].

У зв'язку з тим, що максимальна чисельність дорослих трипсів на посівах пшениці спостерігається на початку її колосіння, в цей час здійснювали їх облік. Для цього з усіх полів через 50 кроків відбирали по 20 проб, кожна з яких складається з 5-ти неповністю виколошених колосів. Проби розміщували у мішечки з тканини або паперу, які щільно закривали, а потім в лабораторії підраховували загальну кількість трипсів та їх середню чисельність на 1 колос. За досягнення 14—17 особин на колос посіви обробляли інсектицидами. В першу чергу перевіряли посіви для виявлення трипсів на насінних ділянках, а також у вогнищах високої чисельності цих шкідників (за сівби пшениці по пшениці або недотримання строків сівби). Найбільше трипсів зосереджується на крайових смугах посівів завширшки 15—20 м.

Чисельність личинок трипсів на колосі обліковували наприкінці наливання — на початку молочної стиглості зерна. Методика обліку така сама, як і за підрахунку дорослих комах, але в зв'язку з більш рівномірним розселенням шкідників у цій фазі кількість пробних колосів можна скоротити до 50, тобто відбирали лише 10 проб.

Отже, посіви пшениці обприскували інсектицидами проти імаго (дорослих комах) у фазу колосіння, а проти личинок — у фазу формування зерна, суміщаючи їх з обробками проти попелиць, клопів, хлібних жуків та інших шкідників.

Шкідливість трипсів визначали методом хімічного контролю за методикою М.П. Дядечка [1], за якою контрольні були рослини, оброблені інсектицидами, в зв'язку з цим посіви залишались незаселені шкідниками. В подальшому враховували масу врожаю, кількість і ступінь пошкодженості зерен, одержаних з оброблених інсектицидами рослин і необроблених, заселених шкідником.

Технічну ефективність застосування інсектицидів визначали порівнянням чисельності комах на обробленій ділянці до та після обробки, її зниженням в результаті проведеної обробки та підраховуванням відсотку смертності [2, 3].

Відсоток смертності з поправкою на контроль визначали за формулою:

$$C = A_a - B_a / A_a \times 100,$$

де: A — щільність шкідника у дослідному варіанті до обробки, екз. на 50 колосів;

B — щільність шкідника у дослідному варіанті після обробки, екз. на 50 колосів;

a — щільність шкідника у контролі до обробки дослідного варіанту;

b — щільність шкідника у контролі після обробки дослідного варіанту.

Результати досліджень. Дослідженнями, проведеними в 2009—2011 роках в умовах центрального Лісостепу України (ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», НДГ «Великоснітинське ім. О.В. Музиченка» Київської області та фермерського господарства «Golden» Христинівського району Черкаської області) виявлено на злакових культурах 13 видів трипсів, із яких на озимій пшениці — 11 (пшеничний, злаковий, різноядний, пожнивний, пустоцвітий, хлібний, житній, непомітний, рожевохвостий, стрункий та тонковусий); на ярії — 8 (пшеничний, злаковий, різноядний, пожнивний, хлібний, непомітний, рожевохвостий, стрункий); на озимому житі — 9 (злаковий, різноядний, пожнивний, хлібний, непомітний, рожевохвостий, стрункий, житній і пустоцвітий); на ячменю — 8 (злаковий, різноядний, пожнивний, хлібний, непомітний, рожевохвостий, стрункий, пустоцвітий); на вівсу — 10 (злаковий, різноядний, пожнивний, пустоцвітий, хлібний, житній, непомітний, рожевохвостий, польовий та вівсяний).

За останні роки значні пошкодження трипсами спостерігалися у всіх районах вирощування зернових злакових культур.

Вивчаючи протягом 2009—2010 рр. динаміку чисельності трипсів на зернових злаках в умовах Лісостепу України встановлено, що їх чисельність постійно варіює, що зумовлено дією різних чинників. Серед них найбільше значення мають абіотичні та біотичні чинники середовища, що впливають на їх розвиток та розмноження.

Всі організми становлять невід'ємну частину того середовища, в якому вони мешкають. Організм і середовище знаходяться в нерозривному зв'язку. Неможливо уявити собі організм поза середовищем мешкання; з другого боку, кожний організм знаходиться в певному зв'язку з іншими організмами, що разом створюють біоценоз.

У зв'язку з мінливістю комплексу зовнішніх умов відповідність організму і середовища постійно порушується і відновлюються. Найважливішим і безпосереднім результатом впливу екологічним чинником на вид є зміна чисельності особин.

Динаміка чисельності популяцій є пристосувальна відповідь популяції на ті конкретні умови, в яких вона існує.

В досліджуваній зоні на посівах озимої пшениці в найбільшій кількості зустрічались пшеничний трипс, в меншій — трипс пустоцвітий, тонковусий, стрункий, поодинокі — трипс злаковий, житній, рожевохвостий і польовий.

Дані про видовий склад трипсів, що пошкоджують озиму пшеницю та зміну їх чисельності, наведені в таблиці 1.

Дані таблиці 1 свідчать, що масове заселення озимої пшениці трипсами відбувається у фазу колосіння (4—11.06), а уже під час цвітіння чисельність їх досягає 1600 і більше екземплярів на 50 колосів. Потім спостерігається деякий спад чисельності, спричинений, на нашу думку, природним відмиранням. Але загальна кількість трипсів залишається все-таки високою внаслідок виплоджування личинок, які знаходяться під лусочками колосків. На час повного дозрівання зерна значна кількість личинок спускається на ґрунт в пошуках місця зимівлі.

1. Динаміка чисельності трипсів на посівах озимої пшениці
(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України Васильківського р-ну Київської обл., 2009—2010 рр., сорт Національна)

Вид	Дати обліків, чисельність, екз. на 50 колосів						
	4.06.	11.06.	17.06.	23.06.	26.06.	30.06.	7.07.
Пшеничний (<i>Haplothrips tritici</i> Kurd.)	296	875	1564	1695	1664	1278	957
Пустоцвітий (<i>Haplothrips aculeatus</i> Fabr.)	27	94	149	164	172	136	129
Тонковусий (<i>Frankliniella tenuicornis</i> Uzel.)	4	36	78	87	76	59	18
Стрункий (<i>Aptinotrips elegans</i> Pr.)	6	2	19	52	44	31	11
Житній (<i>Limothrips denticornis</i> Has.)	2	4	6	14	9	6	0
Злаковий (<i>Anaphothrips obscurus</i> Mull.)	3	7	3	8	2	2	1
Рожеватохвостий (<i>Aptinotrips rufus</i> Gm.)	3	2	4	1	2	3	0
Різноядний (<i>Francliniella intonsa</i> Tr.)	1	3	2	0	2	1	0
Пожнивний (<i>Astenothrips georgicus</i> Sav.)	2	1	3	2	1	2	0
Хлібний (<i>Limothrips cerealium</i> Hal.)	3	4	2	3	1	2	1
Непомітний (<i>Apothrips stylifera</i> Tryb.)	0	0	2	1	1	2	1
Всього шкідливих видів	347	1028	1832	2027	1974	1522	1118

Вивчаючи заселеність трипсами озимого жита, встановили, що вони починають заселяти посіви в першій половині травня, тобто на початку колосіння. В найбільшій кількості в цей період зустрічався трипс пустоцвітий, а житній трипс заселяв посіви — як тільки сформувався верхній листок. В цей період відмічена і яйцекладка, а вже наприкінці травня в колосі жита виявлено велику кількість личинок пустоцвітого трипса. Динаміка чисельності трипсів на озимому житі в зоні досліджень наведена в таблиці 2.

2. Заселеність озимого жита трипсами
(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Васильківського р-ну Київської області; 2009—2010 рр. сорт «Київська кормова»)

Вид	Чисельність трипсів, екз. на 50 колосів			
	Дати обліку			
	8.05	27.05	7.06	17.06
Пустоцвітий (<i>Haplothrips aculeatus</i> Fabr.)	67	157	217	98
Житній (<i>Limothrips denticornis</i> Hal.)	12	34	46	28
Злаковий (<i>Anaphothrips obscurus</i> Mull.)	7	12	34	19
Різноядний (<i>Frankliniella intonsa</i> Tr.)	5	9	27	12
Стрункий (<i>Aptinothrips elegans</i> Pr.)	0	5	12	6
Рожевохвостий (<i>Aptinothrips rufus</i> Gm.)	1	3	2	1
Пожнивний (<i>Aitenothrips georgicus</i> Sav.)	0	2	3	1
Хлібний (<i>Limothrips cerealium</i> Hal.)	2	1	4	2
Непомітний (<i>Apothrips stylifera</i> Tryb.)	0	1	2	1
Всього шкідливих видів	94	224	347	168

Дані таблиці 2 свідчать, що починаючи з фази стиглості кількість трипсів помітно зменшується. Це, очевидно, пояснюється тим, що личинки перетворюються в імаго, а пустоцвітий та житній залишають жито і переселяються на інші культури: ячмінь, кукурудзу, просо, а також на злакові трави, на яких вони дають друге покоління. Заселеність трипсами вівса наведено в таблиці 3.

Із даних таблиці 3 видно, що на посівах вівса в найбільшій кількості зустрічався вівсяний трипс, який є монофагом. Він заселяє тільки овес. На інших культурах зустрічається дуже рідко. Заселяє посіви вівса наприкінці травня — на початку червня, тобто за 10—12 днів до початку викалошування. Найбільша заселеність спостерігається в середині червня і щільність їх становила до 596 екземплярів на зразок, тобто у фазу молочної стиглості зерна.

**3. Динаміка чисельності трипсів на посівах вівса
(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Васильківського р-ну
Київської області; 2009—2010 рр., сорт «Славутич»)**

Вид	Чисельність трипсів, екз. на 50 колосів				
	Дати обліків				
	22.05	5.06.	12.06.	21.06.	30.06.
Вівсяний (<i>Stenothrips graminum</i> Uzel.)	104	168	596	164	34
Пустоцвітий (<i>Haplothrips aculeatus</i> Fabr.)	37	49	78	42	12
Житній (<i>Limothrips denticornis</i> Hal.)	12	24	36	24	8
Польовий (<i>Chirothrips manicatus</i> Hal.)	6	11	18	9	2
Злаковий (<i>Anaphothrips obscurus</i> Mull.)	3	7	11	4	0
Різноядний (<i>Franklineilla intonsa</i> Tr.)	4	8	12	3	0
Пожнивний (<i>Astenothrips georgicus</i> Sav.)	3	7	5	2	0
Хлібний (<i>Limothrips cerealium</i> Hal.)	0	1	3	5	2
Непомітний (<i>Apothrips stylifera</i> Tryb.)	0	2	4	3	2
Рожевохвостий (<i>Aptinothrips rufus</i> Gm.)	2	4	6	2	0
Всього шкідливих видів	171	281	769	258	60

Наряду з вівсяним трипсом в значних кількостях також зустрічались імаго пустоцвітого, житнього та польового трипсів. На нашу думку, ці види трипсів переселилися із озимих культур. Личинки вівсяного трипса на рослинах тримались недовго. Наприкінці червня кількість їх різко зменшується внаслідок заглиблення личинок в ґрунт для перетворення в німфи та імаго.

Для визначення шкідливості трипсів ділянки поля з посівом озимої пшениці у ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України Васильківського р-ну Київської області у фазу колосіння (12.06) обробляли Альтексом 100, к.е. з розрахунку 0,12 л/га за препаратом. Через 16 днів обробку повторили Акцентом, к.е. (0,5 л/га). Частину поля залишили необробленою для контролю.

Під час збирання урожаю озимої пшениці, тобто 16 липня, з обох ділянок досліду в однаковій кількості та встановленому порядку відбирали проби колосів, у яких визначали масу зерна, загальну кількість зерен, із них — кількість щуплих, неповноцінних, що приходяться на 200 шт. колосів. Дані наведено в таблиці 4.

Отже, дворазова обробка посівів озимої пшениці збільшує масу зерен на 5,0%, кількість зерен — на 5,5% і зменшує кількість щуплих — на 16,8%.

Обробка полів інсектицидами способом обприскування — найбільш ефективний і доступний метод захисту злакових культур від

**4. Шкідливість трипсів на посівах озимої пшениці
(ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України,
2010—2011 рр., сорт Національна)**

Дані обліків	На обробленій ділянці	На необробленій ділянці	Різниця, %
Маса зерна з 200 колосів, г	320,0	304,0	5,0
Кількість зерен, шт.	6844,0	6469,0	5,5
Кількість щуплих, неповноцінних, шт.	349,0	420	16,8

трипсів. Враховуючи ту обставину, що на озимій пшениці трипси спочатку заселяють частину поля, як правило, крайову смугу (завширшки 15—20 м), в основу інтегрованих прийомів захисту цих культур слід покласти спосіб локальних (крайових) або черезсмужних (стрічкових) обробок. Виявивши на даному полі вогнища масового розмноження трипсів, необхідно, залежно від їх розташування, визначити спосіб обробки. Якщо шкідники спочатку зосередилися у крайовій смузі — треба обприскати краї по периметру, або лише з того боку, де виявлено вогнища масового розмноження.

Крім значної економії робочого часу, інших матеріалів, локальні обробки менш шкідливі для навколишнього середовища порівняно з суцільними і сприяють нагромадженню та підвищенню ефективності ентомофагів трипсів.

У захисті зернових культур від трипсів строки локальних обробок мають велике значення. Оптимальні строки повинні задовольняти такі основні вимоги: виключити істотне зменшення шкідником врожаю та погіршення його якості, запобігти масовому розселенню шкідників на всьому полі, забезпечити необхідний для кожного інсектициду термін очікування, тобто період між обробкою та збиранням врожаю. При вирішенні питання про строки хімічних обробок необхідно враховувати фазу розвитку культури, характер розселення трипсів по полю, середню чисельність комах та ступінь заселення ними рослин, а також прогноз погоди на найближчі 10—14 днів.

Для оцінки хімічних препаратів в захисті озимої пшениці від трипсів в умовах ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБіП України була проведена обробка посівів різними препаратами.

Контролем була необроблена ділянка озимої пшениці. Обприскування проводили у фазу наливання зерна (23.06) Золоном, Альтексом та Акцентом. Ефективність визначали на 3-й день. Результати досліджень наведено в таблиці 5.

Отже, в обмеженні чисельності трипсів на озимій пшениці всі досліджувані препарати показали високу технічну ефективність, при

цьому загибель трипсів від застосування Золону становила 98,2%, а від Альтекса та Акцента відповідно 96,0 та 93,0%.

5. Ефективність дії інсектицидів проти трипсів на посівах озимої пшениці (ВП «Агрономічна дослідна станція» НУБІП України, 2010—2011 рр., сорт Національна)

Варіанти дослідів	Норма витрат, л/га	Чисельність трипсів, екз. на 50 колосів		Загибель трипсів, % з поправкою на контроль
		до обробки	після обробки на 3-й день	
Контроль (необроблена ділянка)	—	1285	1264	—
Золон 35 %-й, к.е.	1,5	1164	21	98,2
Альтекс 100, к.е.	0,12	1095	44	96,0
Акцент, к.е.	1,5	1112	78	93,0
HIR ₀₅			11,8	

ВИСНОВКИ

1. В умовах Центрального Лісостепу на злакових культурах виявлено 13 видів трипсів, із яких на озимій пшениці — 11, ярій — 8, озимому житі — 9, ячмені — 8, вівсі — 10 видів. В найбільшій кількості зустрічався пшеничний трипс, в меншій — трипс пустоцвітий, різноядний, тонковусий, стрункий, поодинокі — трипс злаковий, житній, рожевохвостий, польовий, Шмутця та інші.

2. Дворазова обробка посівів озимої пшениці інсектицидами (Акцентом та Альтексом) збільшує масу зерна на 5%, кількість зерен — на 5,5%, зменшує кількість щуплих на 16,8%.

3. В обмеженні чисельності трипсів на озимій пшениці високу ефективність показали Золон (98,2%), Альтекс (96,0%) та Акцент (93%).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Дядечко Н.П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые Европейской части СССР / Дядечко Н.П. — К.: Урожай, 1964. — С. 28—30;
2. Методика випробування і застосування пестицидів // [С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
3. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур // [В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.]; за ред. В.П. Омелюта — К.: Урожай, 1986. — С. 48 — 51; 77 — 78.
4. Рубан М.Б. Прогноз розмноження попелиць та трипсів на зла-

кових та зернобобових культурах / М.Б. Рубан, П.Д. Зубко // Пропозиція. — 2006. — № 9. — С. 80—89.

5. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / Фасулати К.К. — М.: Колос, 1971. — 421 с.

М.Б. Рубан, С.Н. Биляк, Я.А. Лекарь. Трипсы — опасные вредители зерновых злаковых культур

Приведены результаты исследований видового состава, динамики численности трипсов на посевах озимой и яровой пшеницы, озимой ржи, ячменя и овса в условиях центральной Лесостепи Украины. Определены вредоносность и техническая эффективность некоторых инсектицидов в ограничении их численности.

M.B. Ruban, S.N. Biliak, Y.O. Likar. Thrips — dangerous pests of cereals

The results of investigations on the species composition and dynamic of numbers pests on area under crops winter and spring wheat, winter rye and oats under conditions of central Forest — Steppe zone of Ukraine were carried out. It was defined harmfulness and technical effect some pesticides against thrips.

М.П. СЕКУН, доктор сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

НЕОНІКОТИНОЇДИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Узагальнено дані літератури і результати експериментальних досліджень інсектицидів групи неонікотиніоїдів (діючих речовин та препаративних форм) — їх ефективність проти різних видів комах (шкідників сільськогосподарських культур). Наведено дані резистентності популяцій фітофагів до препаратів та описано переваги неонікотиніоїдів перед препаратами інших класів хімічних сполук, їх перспективи в інтегрованих системах захисту рослин.

шкідники, сільськогосподарські культури, інсектициди, токсичність, ефективність, резистентність

В сучасних системах хімічного захисту сільськогосподарських культур від шкідливих видів членистоногих є неонікотиніоїдні інсектициди. Спектр діючих речовин і препаративних форм на основі цієї групи препаратів достатньо широкий. В «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» інсектициди з діючими речовинами тіаметоксам, імідаклоприд, тіаклоприд, клотіанідин, ацетаміприд. Широко використовуються і комбіновані препарати, до складу яких входять представники класу неонікотиніоїдів: тіаметоксам + лямбда-цигалотрин (Енжіо 247 SC, к.с.), імідаклоприд + лямбда-цигалотрин (Барей с.к.), імідаклоприд + бета-цифлотрин (Коннект 112,5 SC, к.с.) тіаклоприд + дельтаметрин (Протеус 110 ОД, о.д.), імідаклоприд + альфа-циперметрин (Брасикол 250 FS, м.к.с.), імідаклоприд + пенсікурон (Престиж 290 FS, м.к.с.), імідаклоприд + тебуконазол (Камеркіл, гель).

Для всього переліку препаратів розроблено регламенти застосування та гігієнічні нормативи в об'єктах навколишнього середовища.

Неонікотиніоїди у порівнянні з інсектицидами інших класів хімічних сполук мають принципово інший механізм дії на членистоногих — інгібують нікотин — ацетилхолінові рецептори. В результаті у комах і кліщів відбувається надмірне збудження нервових клітин і тим самим порушується нормальна провідність нервового імпульсу через синапс. Завдяки незвичайному механізму дії неонікотиніоїди високоефективні проти резистентних популяцій шкідливих видів чле-

нистоногих до інсектицидів інших класів. Тому на сучасному етапі розвитку хімічного захисту рослин від шкідників вони є перспективною групою, яка по праву повинна зайняти своє місце в інтегрованих системах.

Аналіз асортименту інсектицидів показав, що вперше в Україні був зареєстрований препарат з діючою речовиною імідаклоприд (Конфідор, 20% в.р.к.) у 1999 р. на хмелі проти попелиці і Гаучо, 70% з.п. для обробки насіння цукрових буряків. У 2010 р. перелік дозволених до використання інсектицидів цієї групи включав вже 44 препарати на основі п'яти діючих речовин, що становить 10,8% від загальної кількості інсектицидів [17].

У рослинництві неонікотинοїди використовують як системні інсектициди для захисту рослин від сисних і листогризухих комах (клопи-черепашки, попелиці, трипси, довгоносики та ін). Крім того, їх з успіхом використовують для захисту сходів рослин від ґрунтоживучих шкідників (дротяники, несправжньодротяники, підгризаючі совки та ін.).

Інсектицидне навантаження на агробіоценоз може бути зменшено за використання диференційованих норм витрат токсикантів з урахуванням чисельності фітофагів. Це експериментально доказано для піретроїдних препаратів на прикладі шкідливої черепашки [20]. Впровадження препарату Актара 25 WG, в.р. проти імаго і личинок шкідливої черепашки в степовій зоні України на посівах озимої пшениці також показали можливість одержання подібного результату [27]. За чисельності личинок шкідників до 15—20 екз. на 1 м² достатня норма витрат інсектицидів 0,1 кг/га, при перевищенні вказаного рівня заселеності посівів слід збільшувати гектарну норму препарату до 0,14 кг/га. При цих нормах витрат якість зерна за зниження пошкодження його черепашкою до господарськи невідчутного рівня (0,5—1,5%) відповідала 3-му класу пшениці (на контролі 5—6 класи).

Обприскування посівів комбінованим інсектицидом Енжіо 247 SC, к.с. (0,18 л/га) і Актарою, в.г. (0,1 кг/га) забезпечувало на стійкому сорті озимої пшениці (Сонечко) зменшення чисельності злакових попелиць, пшеничного трипсу, личинок шкідливої черепашки на рівні 98—87%, на нестійкому (Норд 3373) — 100—90% [26]. За даними автора передпосівна обробка насіння інсектицидом-протруйником Круїзер 350 FS, т.к.с. (0,5 л/т) і Престижем, т.к.с. (1,0 л/т) забезпечила не тільки технічну ефективність на рівні 100—84% проти злакових попелиць і цикадових, а й сприяла збереженню густоти сходів, урожайності зерна та посівних якостей насіння.

Обробка насіння пшениці м'якої озимої препаратом на основі імідаклоприду (0,35 кг/т діючої речовини) зменшила пошкодження пагонів пшеничною і шведськими мухами на 88,3% [13].

Пошкодження рослин у період сходів комахами, насамперед личинками коваликів, є однією з головних перешкод реалізації врожайного потенціалу кукурудзи. Передпосівна обробка насіння імідаклопридом (Гаучо, з.п.) з нормою витрат 0,5 кг/т в умовах Північного Степу призвело до зменшення пошкодженості проростків кукурудзи майже у 3 рази порівняно з контролем [5].

Порівняно з контролем передпосівна обробка насіння кукурудзи сумішами тіаметоксаму (Круїзер, т.к.с., 5,0 л/т), фунгіциду-протруйника Вітаваксу 200 ФФ, в.с.к. (2,5 л/т) та мікродобрива Реаком (3,0 л/т) зменшувала пошкодженість проростків личинками коваликів на 6,0—14%. Технічна ефективність даного варіанту становила 68%. Це сприяло збереженню урожайності на 1,57 т/га, підвищенню рентабельності виробництва зерна на 51%.

Комплекс фітофагів ріпаку в умовах України налічує близько 50 багатодітних і спеціалізованих видів, найголовнішими серед яких є шкідники сходів і генеративних органів. З 2004 р. досліджується ефективність неонікотеноїдних інсектицидів проти шкідників ріпаку за різних способів їх застосування.

За обробки насіння ріпаку ярого інсектицидами Гаучо, з.п. (4,5 кг/т) або Круїзер, т.к.с. (4,0 л/т) упродовж перших 5-ти днів після появи сходів ефективність проти хрестоцвітих блішок становила 92 і 82% відповідно [11]. Тривалість токсичної дії, при якій ефективність становила більше 60%, сягала 15 діб. Проведені у Лісостеповій зоні порівняльні дослідження Круїзеру, Гаучо, фосфорорганічного інсектициду Диметоат (Бі-58 Новий, к.е.), фенілпіразольного фіпронілу (Космос 250) і карбаматного фурагіокарбу (Промет 400) по дії на хрестоцвіті блішки виявили перевагу препарати неонікотиноїдної групи за показниками технічної й економічної ефективності. Застосування Круїзеру в суміші з регулятором росту рослин Емістим С у рекомендованих нормах витрат для обробки насіння суттєво не впливає на технічну ефективність, але значно зменшує ступінь пошкодження рослин шкідниками.

На культурі ріпаку ярого вивчали ефективність лямбда-цигалотрину (Карате Зеон, м.к.с.), а також його суміші з тіаметоксамом (Енжіо 247 SC, к.с.) за обприскування проти ріпакового квіткоїда і капустиної попелиці [29]. Інсектицидна активність препаратів виявилась 95—97% та 84—88% відповідно. Однак при уявно однаковій ефективності показники збереженого урожаю насіння істотно відрізнялися (0,55 та 0,47 т/га відповідно).

Високу технічну ефективність щодо ріпакового квіткоїда проявили Актара 25 WG, в.г. та Конфідор Максі в.г. в умовах Східного Лісостепу [11]. За обприскування рослин у фазу бутонізації уже на 3-й день технічна ефективність їх досягала 94%, що на 10—12% більше, ніж препаратів Децис Профі 25, в.г., Кораген 20, к.с. і Актотіт,

к.с. За оприскування наприкінці цвітіння рослин навіть через 14 діб ефективність Конфідора Максї проти насінневого прихованохоботника становила 62%.

Аналогічні результати неонікотинοїди показали проти цих же шкідників і на гірчиці за різних способів їх застосування [33].

Застосування Круїзера 350 FS, т.к.с. і Гаучо з.п. за обробки насіння дає змогу захищати рослини гречки від бурякових блішок у найбільш вразливій фазі росту і розвитку рослин [6]. Чисельність фітофагів при цьому зменшилась у 1,7—3,9 раза, а пошкодженість рослин у 2,4—4,0 раза, порівняно з контролем. Крім того, вони покращують посівні якості насіння (енергію проростання, лабораторну і польову схожість).

На посівах рису інсектициди цієї групи проти шкідників проявляють себе по-різному, залежно від виду фітофага. Актара 25, в.г. за ефективністю проти ракоподібних (щитень та естерія) поступається фосфорорганічному Сумітіону, к.е., а проти двокрилих (ячмінний мінер, рисовий комарик, прибережна муха) — піретроїдному Карате Зеону мк.с., хоча в результаті економічного аналізу вони виявились найбільш ефективними [10].

Комплекс фітофагів цукрових буряків в Україні налічує біля 270 видів багатοїдних та спеціалізованих комах, але найбільш небезпечних 30—40, від яких щороку доводиться захищати культуру. Проблема захисту, особливо сходів, від шкідників набуває особливої гостроти за впровадження сучасних технологій вирощування цукрових буряків, що передбачають сівбу на кінцеву густоту, коли загибель навіть частини рослин здатна зумовити необхідність пересіву зі всіма його негативними економічними наслідками.

Найраціональним способом використання інсектицидів для захисту сходів є токсикація рослин шляхом обробки ними насіння. Не виключається й обприскування посівів, особливо у післясходовий період вегетації рослин.

Для обробки насіння з початку 90-х років минулого століття на зміну карбофурановим препаратам прийшли інсектициди системної дії з інших класів хімічних сполук. В цьому плані вигідно вирізняються препарати групи неонікотинοїдів: імідаклопрід, більше відомий під назвою Гаучо та його аналоги, тіаметоксам (Круїзер). Ці препарати при нанесенні на посівний матеріал забезпечують високу ефективність як за зниженням чисельності, так і пошкодженості ними рослин [19, 24, 28, 31].

При використанні цих протруйників для обробки маточних коренелодів проти листової бурякової попелиці технічна ефективність навіть на 60-ту добу становила 62—64%, а збережений урожай насіння на цих варіантах — 0,35 та 0,23 т/га відповідно [1]. Важливим у розширенні спектра дії на шкідливу ентомофауну, підвищенні рівня

надійності контролю чисельності як окремих видів фітофагів, так і їх комплексів є застосування сумішей інсектицидів — неонікотиноїдів з препаратами інших хімічних груп. Зокрема, застосування суміші Круїзера з карбосульфаном (Маршал, к.е.) або карбофураном (Фурадан, т.к.с.) за половинних нормх витрат істотно підвищує ефективність проти бурякових довгоносиків, личинок хрущів, коваликів, гусениць озимої совки у порівнянні з відповідними показниками інсектицидів за окремого застосування з повною нормою [2, 7, 8, 9, 29]. Поєднання цих інсектицидів сприяє у півтора — два рази подовженню терміну захисної дії, що важливо в умовах більш пізнього, ніж звичайно заселення плантацій шкідниками сходів.

Випробовування інсектицидів Актара 25, в.г. (0,08—0,1 кг/га), Моспілан, р.п. (0,075 кг/га), Конфідор, в.р.к. (0,2 л/га) за обприскування показало недостатньо високу ефективність, особливо проти гусениць підгризаючих совок (64%), звичайного бурякового довгоносика (38—68%), сірого бурякового довгоносика (76%). В даному випадку вони поступаються Диметоату, к.е. (0,8), Вантексу, мк.с. (0,06 л/га), Карате Зеону, мк.с. (0,15 л/га). Однак, виробнича оцінка ефективності обприскування насінників проти бурякової попелиці комбінованим інсектицидом Енжіо 247, к.с. показала його найвищу як початкову, так і тривалу захисну дію в порівнянні з БІ-58 новим, к.е., Карате Зеоном, мк.с., Нурелом Д, к.е. [1].

В останні роки в Україні відмічено значне зменшення чутливості колорадського жука до піретроїдних інсектицидів [21]. Тому представляється перспективним використання інсектицидів класу неонікотиноїдів. Обприскування рослин картоплі імідаклопридом (Конфідор), тіаметоксамом (Актара), клотіанідином (Дантоп), тіаклопридом (Каліпсо 480) показало високу технічну ефективність (78—94%) проти личинок колорадського жука впродовж 14-ти днів [23].

Завдяки системним і трансламінарним властивостям інсектицидів на основі тіаметоксаму (Круїзер) їх можна використовувати для обробки насінневих бульб з орієнтацією як на зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище, так і на зберігання ресурсів. В Інституті картоплярства НААН проведено порівняння ефективності двох препаративних форм тіаметоксаму за різних способів використання: Актари, в.г. обприскуванням рослин (0,8 кг/га) і Круїзеру, т.к.с. за передсадивної обробки бульб (0,3 л/т). Результати обліку показали 100% загибель личинок у варіанті з Актарою тільки впродовж 14 днів після обробки, а вже через 24 дні — 78—80%. При застосуванні Круїзеру на картоплі ранньостиглих сортів Повінь і Тирас шкідника не спостерігалось впродовж всього вегетаційного періоду [12]. За даними авторів ефективна не лише інсектофунгіцидна суміш, де одним із компонентів є імідаклоприд. Прикладом може служи-

ти Престиж (імідаклоприд + пенсікурон). Він високоефективний не тільки проти колорадського жука, а й комплексу ґрунтоживучих шкідників (личинок коваликів, чорнишів, хрущів). Навіть через три місяці після обробки бульб ефективність препарату була на рівні 98—72%. При цьому зменшується ураження бульб різоктоніозом до 74% [23]. Тривалість захисної дії препарату позитивно впливає на урожайність картоплі та її якість (вміст крохмалю, сухих речовин, вітаміну С).

Неонікотиноїди ефективні і проти шкідників гороху [14]. Передпосівна обробка посівного матеріалу Круїзером т.к.с. (2,0 л/га) або Гаучо, з.п. (2,5 кг/т) зменшувала шкідливість бульбочкових довгоносиків на початку вегетації в кілька разів за ефективності до 90% і тривалості захисної дії більше 30-ти днів. Препарати забезпечували також зменшення чисельності передімагінальних фаз шкідників в період цвітіння гороху в 5—6 разів, що дало змогу одержати додатково 545 грн/га. Проте токсикація рослин через недостатню тривалість захисної дії не ефективна проти горохової попелиці [30]. За обприскування посівів проти шкідника по показниках технічної та економічної ефективності переважав комплексний інсектицид Енжіо 247, к.с. за норми витрат 0,2 л/га.

Як показали дані польових досліджень, пролангація захисної дії препарату за рахунок дворазового обприскування посівів культури у фази масове цвітіння — утворення бобів забезпечувало зменшення заселеності насіння личинками горохового зерноїда і горохової плодожерки до 0,4—1,3% та підвищення величини збереженого врожаю до 0,68 т/га, порівняно з контролем.

Саджанці яблуні пошкоджують близько 70-ти видів членистоногих, вихід стандартної продукції від яких може зменшуватися до 30%. Особливо небезпечними є ґрунтоживучі шкідники, боротьба з якими складна. Останніми роками для захисту розсадників широко використовують препарати неонікотиноїдної групи за різних способів застосування [32]. Проти кравчика-головача ефективність застосування зелених отруєних принад на основі препаратів Моспілан, Актара, Конфідор, Каліпсо, Енджіо загибель рослин була нижчою в 8—25 разів, порівняно з препаратами Бі-58 Новий і Альфагард 100. Додавання до глиняної «бовтанки» Круїзеру або Престижу, в яку занурюють кореневу систему саджанців, є високоефективним проти личинок західного травневого хруща, коваликів, гусениць озимої совки. При цьому загибель садивного матеріалу не перевищувала 0,1%. Застосування цих препаратів в розсадниках є економічно виправданим: одержаний прибуток складав 88—919 тис. грн/га, а рівень рентабельності — 77—325%.

Неонікотиноїди виправдовують себе і при захисті плодоносного плодового саду. Препарати Конфідор Максі, в.г. (0,7 кг/га), Конфідор, в.р.к. (0,25 л/га), Каліпсо, к.с. (0,25 л/га) проявили високу ефектив-

ність впродовж 28—30 днів за обробки яблуні проти зеленої яблуневої попелиці [3]. Технічна ефективність Актари, в.г. (0,15 кг/га) — 80—87%, і Моспілану, р.п. (0,5 кг/га) спостерігалась упродовж такого ж періоду і при обприскуванні насаджень груші проти грушевої медяниці в умовах Південного Степу [17]. Але відмічено подальше розмноження популяції шкідника за рахунок міграції і закінчення токсичної дії препарату.

При своєчасному застосуванні неонікотиноїдів проявляється значна частина додаткового ефекту за рахунок їх післядії [7, 9, 15]. Як свідчать дані лабораторних досліджень, в організмі комах бурякових довгоносиків, колорадського жука, капустяної і озимої совок після отруєння Круїзером і Дантопом порушується нормальний обмін речовин. Функціональні порушення в отруєному організмі призводять до вичерпування енергетичних запасів і тим самим пригнічується репродуктивна здатність популяції, порушується інтенсивність відкладання яєць самицями, виживання личинок, знижується стійкість комах проти низьких температур.

Позитивним наслідком застосування неонікотиноїдних препаратів є вибірка їх дія на ентомофауну. Наприклад, на третій день після обприскування насінників цукрових буряків Актарою, в.г. загибель кокцинелід становила 79%, тоді як при застосуванні Бі-58 Новий, к.е., Карате Зеон, мк.с., Нурел Д, к.е. на цей період спостерігалася 100% загибель ентомофагів [1].

За обробки насіння ріпаку, гречки, цукрових буряків протруйниками Гаучо, з.п, Круїзером, т.к.с відбувається зменшення чисельності хижих турунів в середньому на 25% від загальної їхньої чисельності лише у період появи сходів культури і видів з весняно-літньої фенологічної групи [6, 11, 28]. Тут спостерігається і більш швидке відновлення чисельності карабідофауни до початкового рівня у порівнянні з Фураданом, т.п.с. або Прометом 400, мк.с.

По дії на трихограму препарати Актара, в.г. та Конфідор, в.р.к. можна віднести до помірно-токсичних хімічних сполук [29]. Летальна концентрація їх на 2—4 порядки нижча стандартних виробничих (наприклад, для Бі-58 Новий, Карате, Децис — на рівні або навіть вища виробничої), менш тривала і токсична дія.

Результати досліджень, проведених в Інституті захисту рослин НААН щодо токсичності неонікотиноїдів відносно медоносної бджоли, свідчить про різну їх властивість. Якщо Конфідор, в.р.к. у виробничих концентраціях через добу викликав 100% загибель особин і тільки через 14 — у 80%, то через добу у варіанті з Моспіланом, р.п. загибель комах не перевищувала 20%.

Для формування сучасного асортименту необхідно не тільки дані ефективності нових пестицидів, а й одержання якості продукції, охо-

рона навколишнього середовища та здоров'я людини. Для цього необхідним є екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агробіоцинозах.

Одним із основних критеріїв екотоксикологічної оцінки препаратів є швидкість їх трансформації і транслокації в рослинах, ґрунті і воді на основі чого обґрунтовується ступінь ризику застосування окремих речовин або цілого комплексу хімічних сполук.

Моніторинг вмісту тіаметоксаму (Круїзер) та імідаклоприду (Гаучо) в рослинах і ґрунті провадили в Інституті захисту рослин на цукрових буряках [4]. Показано, що період напіврозпаду (T_{50}) у них протікає інтенсивніше, порівняно з представниками піретроїдних сполук тефлутрину (Форс) і біфентрину (Семафор). Так, для неонікотиноїдів T_{50} у ґрунті становить 23,1—13,9, у рослинах 13,9—7,7 діб, тоді як для піретроїдів — 34,7—17,9 діб відповідно. Суттєва різниця в швидкості зменшення вмісту діючих речовин неонікотиноїдів у навколишньому середовищі пояснюється малополярністю і системною дією цих сполук.

У зарубіжній літературі вже є відомості про формування у комах резистентних популяцій до препаратів цієї хімічної групи.

Високий рівень резистентності до неонікотиноїдів відомий у білокрилки *Bemisia tabaci* на Кіпрі. Дослідження природних популяцій показали, що вони були в 100 разів менш чутливі до тіаметоксаму, імідаклоприду й ацетаміприду, ніж чутлива раса [33]. Обробка імідаклопридом протягом двох років посадок картоплі в США призвела до формування резистентних популяцій колорадського жука [34]. При цьому наглядно простежуються випадки формування перехресної резистентності між піретроїдними і неонікотиноїдними препаратами на фоні її високих показників до піретроїдів [36]. Аналогічні результати одержали і дослідники в Росії [25]. Причини процесу розвитку резистентності у фітофага автори пояснюють появою в сучасному асортименті інсектицидів імідаклоприду і тіаметоксаму та широкомасштабне їх застосування, а також занесення резистентних генотипів шкідника із сусідніх регіонів.

Для України крім ефективності неонікотиноїдів формування резистентних популяцій шкідливих видів членистоногих до них є актуальним. На жаль, дослідження з цього приводу поки що не провадяться. Це пов'язано в певній мірі з тим, що показники резистентності ще не досягли того рівня, коли інсектициди стають неефективними в рекомендованих нормах витрат.

Нині є дані щодо рівня чутливості деяких видів шкідників до неонікотиноїдних інсектицидів з діючими речовинами імідаклоприд і тіаметоксам ($СК_{50}$, % д.р.) і концентрації для діагностування частини резистентних особин в популяції (табл.). Ці дані можуть служити базовими для визначення чутливості і стійкості сисних і листогризух шкідників сільськогосподарських культур на теренах України.

*Чутливість деяких видів шкідників до неонікотиноїдів
та концентрації для діагностики числа резистентних особин
в популяції, % діючої речовини [16]*

Вид комах	Імідаклоприд		Тіаметоксам	
	СК ₅₀	ДК	СК ₅₀	ДК
Персикова попелиця	0,00008	0,0001	0,00033	0,002
Черемхова злакова попелиця	0,00046	0,0012	0,00016	0,043
Звичайна злакова попелиця	0,00083	0,009	0,00012	0,0028
Грушева листоблішка	—	—	0,000002	0,00001
Теплична білокрилка	0,0089	0,034	0,00032	0,007
Люцерновий клоп	—	—	0,00025	0,0001
Шкідлива черепашка (личинка)	—	—	0,0000012	0,00001
Гірчичний клоп (імаго)	—	—	0,00005	0,0002
Тютюновий трипс	0,0005	0,0015	0,00024	0,001
Західний квітковий трипс	0,0071	0,06	0,01	0,05
Яблунева плодожерка (гусінь)	—	—	0,009	0,04
Колорадський жук (личинка II віку)	0,000015	0,0007	0,000004	0,00005
Люцерновий довгоносик (личинка III віку)	—	—	0,000007	0,0001
Ріпаковий квіткоїд (імаго)	—	—	0,00023	0,004

ВИСНОВКИ

Нині накопичено значний матеріал, який демонструє високу ефективність неонікотиноїдів відносно широкого спектра членистоногих — шкідників сільськогосподарських культур. Системна і трасламінарна дія препаратів на основі неонікотиноїдів дає можливість використовувати їх не тільки способом обприскування, а й передпосівної обробки насіння, що дозволяє зменшити гектарну норму препарату, скоротити витрати на застосування, зберегти корисну ентомофауну. Принципово новий механізм токсичної дії в порівнянні з карбаматами, піретроїдами і фосфорорганічними сполуками дає можливість використовувати неонікотиноїди проти резистентних популяцій членистоногих. Вони входять в практику захисту рослин, як 20 років тому піретроїди.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Алексеева С.А.* Ефективність токсикації насінників цукрових буряків проти листової бурякової попелиці / С.А. Алексеева // Інтегрований захист рослин в Україні. — К.: 2008. — С. 3—4.

2. *Андрійчук О.Л.* Проти підгризаючих совок. Застосування інсектицидів та трихограми на посівах цукрових буряків / О.Л. Андрійчук // Карантин і захист рослин. — 2009. — № 3. — С. 13—16.

3. *Броун І.В.* Інсектициди і зелена яблунева попелиця / І.В. Броун // Карантин і захист рослин. — 2011. — № 10. — С. 21—22.

4. *Бублик Л.І.* Транслокація протруйників насіння цукрових буряків у системі «грунт-ролина» / Л.І. Бублик, Л.М. Черв'якова // Захист і карантин рослин. — 2008. — Вип. 54. — С. 80—86.

5. *Гирка Т.В.* Ефективність передпосівної обробки насіння в захисті сходів кукурудзи від личинок коваликів / Т.В. Гирка // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. — Дніпроп., 2005. — № 26 — 27. — С. 213—215.

6. *Гордієнко О.В.* Бурякові блішки на гречці. Токсикація рослин культури інсектицидами за передпосівної обробки насіння / О.В. Гордієнко, В.П. Федоренко // Карантин і захист рослин. — 2009. — № 4. — С. 12—13.

7. *Дем'янюк М.М.* Тривалість токсичної дії сумішей інсектицидів / М.М. Дем'янюк, В.П. Федоренко // Захист рослин. — 2003. — № 11. — С. 10—12.

8. *Довгеля В.М.* Порівняльна токсичність інсектицидів для імаго сірого бурякового довгоносика / В.М. Довгеля // Інтегрований захист рослин в Україні. — К.: 2008. — С. 38—39.

9. *Довгеля О.М.* Дія інсектицидів за обробки насіння цукрових буряків проти личинок коваликів / О.М. Довгеля // Сучасні методи захисту рослин від шкідливих організмів. — К.: 2006. — С. 37—39.

10. *Дудченко Т.В.* Ефективність нових інсектицидів на посівах рису / Т.В. Дудченко // Тези міжн. конф. «Підвищення ефективності галузі рослинництва в ринкових умовах». — Скадовськ. — 2006. — С. 71—72.

11. *Журавський В.С.* Система хімічного захисту ярого ріпаку від шкідників / В.С. Журавський, О.В. Скрипник // Мат. міжн. науково-практ. конф. «Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття». — К.: 2004. — С. 299—304.

12. *Знаменський О.П.* Екологічно безпечні способи / О.П. Знаменський, І.М. Подберезко // Карантин і захист рослин. — 2011. — № 10. — С. 16—18.

13. *Кузьменко Н.В.* Ефективність передпосівної обробки насіння пшениці м'якої озимої інсектицидами проти шкідливих мух / Н.В. Кузьменко, Ю.Г. Красиловець // Сучасні проблеми ентомології. — Умань. — 2010. — С. 135—136.

14. *Литвин О.П.* Ефективність дії інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків на посівах гороху / О.П. Литвин // Сучасні методи захисту рослин від шкідливих організмів. — К.: 2006. — С. 40—41.

15. *Лютко Л.М.* Оцінка дії інсектицидів на колорадського жука (*Leptinotarsa desemlineata* Say.) / Л.М. Лютко, М.П. Секун // Тези доповідей на VII з'їзді Укр. ентомолог. товариства. — Ніжин, 2007. — С. 117—118.

16. *Мониторинг* резистентности к пестицидам в популяциях вредных членистоногих // Методические указания. Под ред. Сухорученко Г.И., Долженко В.И. — Санкт-Петербург. — 2004. — 129 с.

17. *Перелік* пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання в Україні. — К.: «Юнівест маркетинг», 1999. — 156 с.; К.: 2010. — 444 с.

18. *Розова Л.В.* Обмеження чисельності грушевої медяниці / Л.В. Розова // Карантин і захист рослин. — 2011. — № 7. — С. 15—17.

19. *Саблук В.Т.* Захист сходів від шкідників / В.Т. Саблук // Захист і карантин рослин. — 2003. — № 4. — С. 8—10.

20. *Секун Н.П.* Расход инсектицидов надо дифференцировать / Н.П. Секун, А.С. Нехай // Защита растений. — 1994. — № 3. — С. 17—18.

21. *Секун Н.П.* Как обстоят дела в Украине с резистентностью / Н.П. Секун // Защита и карантин растений. — 2003. — № 5. — С. 14—15.

22. *Секун Н.П.* Чувствительность трихограммы к современным инсектицидам / Н.П. Секун, Н.Н. Дмитренко // Биологическая защита растений — основа стабилизации агроэкосистем. Краснодар, 2008. — Вып. 5. — С. 518—520.

23. *Сергієнко В.Г.* Сучасні пестициди в системі захисту картоплі від хвороб і шкідників / В.Г. Сергієнко, О.В. Шита, Р.П. Цуркан, С.В. Богданович // Карантин і захист рослин. — 2011. — № 8. — С. 18—21.

24. *Суслик Л.О.* Ефективність обробки насіння інсектицидами проти бурякової крихітки / Л.О. Суслик // Цукрові буряки. — 2005. — № 5. — С. 10.

25. *Сухорученко Г.И.* Положение с резистентностью колорадского жука к инсектицидам в разных зонах картофелеводства России / Г.И. Сухорученко, Т.И. Васильева, Г.И. Иванова // Вестник защиты растений. — 2010. — № 3. — С. 30—38.

26. *Топчий Т.В.* Особливості захисту озимої пшениці від сисних шкідників в Центральному Лісостепу України / Т.В. Топчий // Автореф. дис... канд. с.-г. наук. К.: 2011. — 20 с.

27. *Фещин Д.М.* Проти шкідливої черепашки / Д.М. Фещин, С.М. Бабич, В.М. Лобко // Захист рослин. — 2001. — № 4. — С. 7—9.

28. *Федоренко В.П.* Токсикація сходів: Фурадан — чи Гаучо? / В.П. Федоренко // Захист рослин. — 1998. — № 3. — С. 15—17.

29. *Федоренко В.П.* Контроль чисельності ріпакового квіткоїда та капустяної попелиці на посівах ярого ріпаку в умовах Центрального

Лісостепу України / В.П. Федоренко, А.М. Касьянов // Карантин і захист рослин. — 2012. — № 1. — С. 5—7.

30. Федоренко В.П. Хімічний захист посівів гороху від горохової попелиці в умовах Північного Лісостепу України / В.П. Федоренко, Р.П. Цуркан // Карантин і захист рослин. — 2009. — № 4. — С. 5—7.

31. Халимоник П.В. Найпоширеніші шкідники сходів цукрових буряків у Черкаській області та заходи обмеження їх чисельності / П.В. Халимоник // Карантин і захист рослин. — 2005. — № 12. — С. 1—4.

32. Яновський Ю.П. Господарсько-біологічна та економічна оцінка застосування нових препаратів для захисту рослин в плодовому розсаднику від ґрунтових шкідників / Ю.П. Яновський, Л.П. Михайленко, А.В. Магилін, Л.А. Костюк // Захист і карантин рослин. — 2009 — Вип. 55. — С. 258—272.

33. Яковлев Р.В. Ефективність інсектицидів при різних методах їхнього застосування проти шкідників сходів гірчиці / Р.В. Яковлев // Наук.-техн. бюл. Інституту олійних культур УААН. — Запоріжжя, 2007. — Вип. 12. — С. 263—273.

34. Grafius E.J. Resistance to imidacloprid in Colorado potato beetles from Michigan / E.J. Grafius, B.A. Bishop // Res. Pest. Monag. 1996. — № 8. — P. 21—26.

35. Yassiliou V. Insecticide resistance in Bemisia tabaci from Cyprus / V. Yassiliou, A. Perrakis // Insect Sci — 2011/ — 18. — № 1. — P. 30—39.

36. Olson E.R. Baseline susceptibility to imidacloprid and cross resistance patterns in Colorado potato beetle populations / E.R. Olson, G.P. Direly, J.O. Nelson // J. Econ. Entomol. — 2000. — 93. — № 2. — P. 447—458.

Н.П. Секун. Неонекотиноиды в аграрном производстве

Обобщены данные литературы и результаты экспериментальных исследований по изучению инсектицидов группы неоникотиноидов — действующих веществ, препаративных форм, их эффективность против различных видов насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур. Приведены данные резистентности популяций фитофагов к препаратам. Описаны преимущества неоникотиноидов перед препаратами других классов химических соединений, их перспективы в интегрированных системах защиты растений.

M.P. Sekun. Neonikotinoidy in the agricultural sector

Generalized literature data and results of experimental research to study the insecticide group neonicotinoidy — active ingredients, formulations, their efficacy against various species of insects — pests of agricultural crops. The data populations of phytophagous resistance to drugs. We describe the advantages neonicotinoidy to drugs from other classes of chemical compounds, their prospects in integrated plant protection system.

В.Г. СЕРГІЄНКО, кандидат сільськогосподарських наук,
С.В. БОГДАНОВИЧ, науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН

ВПЛИВ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ НА РОЗВИТОК СУХОЇ ПЛЯМИСТОСТІ КАРТОПЛІ

Проведено оцінку ураження сортів картоплі різних груп стиглості сухою плямистістю або альтернаріозом в зоні Північного Лісостепу України. Встановлено, що сорти ранньої та середньоранньої груп стиглості значно сильніше уражуються альтернаріозом порівняно з середньостиглими та середньопізними. Значний вплив на розвиток сухої плямистості мають також погодні умови вегетаційного періоду. За сухої спекотної погоди альтернаріоз картоплі на сприйнятливих сортах набуває епіфітотійного розвитку.

альтернаріоз, картопля, сорт, група стиглості, стійкість

Однією з причин зменшення врожаю картоплі є ураження її фітопатогенними мікроорганізмами. Втрати врожаю від розвитку хвороб щорічно становлять в середньому 30—35%, а в роки епіфітотій — 50% і більше [3, 9].

Останнім часом помітно змінилась роль окремих фітопатогенів та їхнього співвідношення в агроценозі картоплі. Найбільш поширений та небезпечний фітофтороз агресивно проявляється в регіонах вирощування культури лише в окремі роки. Натомість сильного розвитку набула суха плямистість, або альтернаріоз. Причиною таких змін є в основному суха спекотна погода, що утримується впродовж вегетаційного періоду, та відсутність стійких сортів проти збудників хвороби.

Хвороба проявляється щорічно на посадках картоплі наприкінці червня — на початку липня у фазі бутонізації-початку цвітіння. Найбільшого розвитку хвороба набуває, як правило, наприкінці липня. Вона уражує в основному листя та стебла картоплі. На відміну від фітофторозу ця плямистість залишається сухою за будь-якої погоди, тоді як плями від фітофторозу в вологих умовах розм'якшуються і на нижній стороні листків з'являється сірувато-білий наліт споронощення гриба. За сильного ураження альтернаріозом листки поступово жовтіють, починаючи з нижніх, чого не відбувається при фітофторозі.

Ураження прискорює відмирання листя наприкінці вегетації, коли ще відбувається нагромадження врожаю. Уражене альтернаріозом лис-

тя картоплі передчасно жовтіє і засихає, внаслідок чого продуктивність рослин зменшується.

Як відомо, збудниками хвороби є незавершені гриби роду *Alternaria*. Ще донедавна ранню форму сухої плямистості називали макроспориозом, а збудника, що її викликав, — *Macrosporium solani* Ell. et Mart. Збудником сухої плямистості, що проявляється в більш пізні строки, називають гриб *Alternaria solani* Sor. або *Alternaria alternata* Keis. [1, 9, 6, 11, 14]. Проте чіткої різниці між родами *Alternaria* і *Macrosporium* не виявлено. Частина дослідників представляють рід *Macrosporium* як синонім роду *Alternaria* [4, 10]. Таким чином, вивчення і уточнення видового складу збудників сухої плямистості, яка набуває в останні роки все більшого розвитку і шкідливості, залишається на сьогодні актуальним.

Одним із заходів попередження хвороби є створення стійких сортів. В Україні на городах, дачних ділянках, фермерських і колективних господарствах вирощується більше 100 сортів картоплі, з них понад 60% — сорти української селекції [8].

Сорт, як відомо, є основою виробництва. Він визначає основні вимоги до технології вирощування, продуктивності, якості продукції, стійкості до шкідливих організмів. З урахуванням проблем ХХІ століття екологічна роль сорту з його адаптивною здатністю буде усе більше зростати. Використання високопродуктивних та стійких сортів є однією з найважливіших умов інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів.

На жаль, в колекції сортів і гібридів картоплі в Україні дуже мало таких, що відрізняються стійкістю проти альтернаріозу. Згідно з характеристиками сортів селекції Інституту картоплярства та Поліської ДС, внесених до Реєстру сортів України, лише сорт Віреня та Явір мають стійкість проти альтернаріозу [13]. Як зазначають В. Калач та В. Іванюк, селекція на стійкість проти альтернаріозу, може бути ефективною в тому випадку, якщо будуть розроблені методи контролю і прогнозу внутрішньовидової мінливості збудника хвороби і відповідні їм строки сортооновлення [7]. Вивчаючи структуру популяції *Alternaria solani*, їм вдалося виявити 5 рас, серед яких є високо-, середньо- та слабоагресивні. Хоча вчені зазначають, що раси *A. solani* не дають специфічної реакції з сортами картоплі, однак виділення високоагресивних рас дуже необхідне в селекції на стійкість.

Вченими встановлено, що польова стійкість картоплі проти хвороб корелює з пізньостиглістю, тож створення ранньостиглих сортів з польовою стійкістю досить проблематичне [5]. Цим пояснюється те, що більшість сортів ранньої групи стиглості набагато сильніше уражуються альтернаріозом, ніж пізньостиглі сорти.

Метою нашої роботи було дослідити ураженість різних сортів картоплі української селекції збудниками альтернаріозу в період вегетації.

Матеріал і методи досліджень. Робота проводилась протягом 2009—2012 рр. в зоні Північного Лісостепу України на Київській дослідній станції (сmt Борова Фастівського району). Агротехніка вирощування загальноприйнята для даної зони. Посадка картоплі відбувалась механізовано на підготовленій площі в III декаді квітня — I декаді травня залежно від погодних умов. Оцінку ураження рослин картоплі хворобами провадили в період вегетації 2 рази за сезон: на початку розвитку хвороби та в період масового розвитку за 8-бальною шкалою [12]. Визначали середній бал ураження, поширення хвороби та розвиток хвороби.

Результати досліджень. За ураженням картоплі хворобами спостерігали протягом багатьох років. Суха плямистість, або альтернاریоз, проявляється в період вегетації картоплі щорічно.

Однією з причин домінування сухої плямистості в посівах картоплі є високі температурні показники і недостатнє зволоження повітря та ґрунту в період вегетації. Якщо проаналізувати основні метеопказники за період травень — серпень 2009—2011 рр., то помітно значне відхилення їх від норми (рис.). Середньодобова температура повітря значно перевищувала нормативний показник, а сума опадів здебіль-

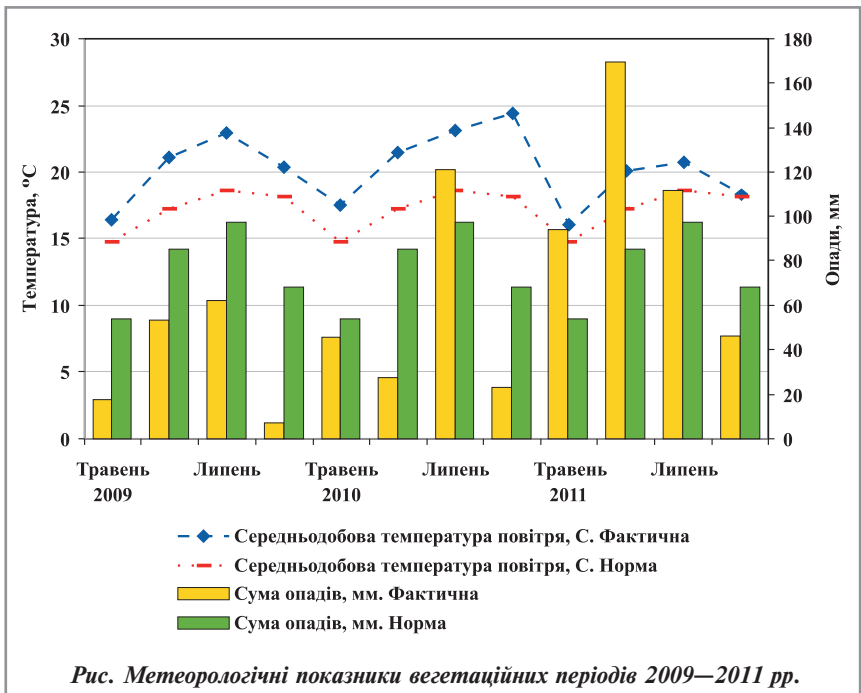


Рис. Метеорологічні показники вегетаційних періодів 2009—2011 рр.

шого була нижчою за норму. Середньодобова температура повітря перевищувала норму в середньому на 1,20—4,50°C, а дефіцит вологи становив у 2009 р. — 61 мм, у 2010 р. — 87 мм. Особливо спекотним видався вегетаційний період 2009 р. Лише у 2011 р. сума опадів перевищила норму на 117 мм. Саме цього року значною мірою проявився фітофтороз картоплі

Практично в усі роки досліджень суха плямистість картоплі мала сильний розвиток, а в 2009 р та 2012 р. — епіфітотійний.

Високий розвиток альтернаріозу зумовила також сортова сприйнятливність більшості досліджуваних сортів картоплі. Хвороба розпочалася практично на всіх сортах одночасно, які відносяться до групи ранніх та середньоранніх строків дозрівання. Лише на сортах середньостиглих та середньопізніх (Слов'янка, Явір) перші ознаки хвороби з'являлись на кілька днів пізніше.

У роки досліджень перші ознаки хвороби спостерігали, як правило, в першій декаді липня, а вже в третій декаді відмічали масовий розвиток альтернаріозу картоплі. Обліки, проведені в період масового розвитку сухої плямистості показали, що більшість сортів ранніх строків дозрівання були сильно уражені хворобою. Згідно з даними таблиці 1 ступінь розвитку хвороби на ранньостиглих сортах становив від 8,8% до 66,6%. Найменшим розвитком хвороби характеризувались сорти Доброчин, Глазурна, Скарбниця, Повінь, а найбільшим — Божедар, Сантарка, Мелодія. Як правило, на кінець липня більшість ранньостиглих сортів картоплі під впливом спекотної погоди та ураження альтернаріозом закінчували період вегетації.

Відносно стійкими проти альтернаріозу виявились сорти Легіонер, Малинська біла, Поліська крохмалиста, Промінь, Слов'янка, Явір. На цих сортах ступінь розвитку альтернаріозу становив в середньому 1,5—22,7%.

Характеризуючи ураженість сортів за групами стиглості, помітно що середній бал ураження і ступінь розвитку хвороби є найнижчими серед групи середньостиглих та середньопізніх сортів (табл. 2). Проте і серед цих груп є сорти з високим рівнем сприйнятливості до альтернаріозу (сорти Завія, Звіздаль).

Варто зазначити, що розвиток хвороби дещо відрізнявся за роками досліджень: найвищим він був у 2009 та 2012 роках і значно нижчим — у 2010 та 2011 рр. Проте на сортах, що проявляють відносну стійкість до ураження збудниками альтернаріозу, низький ступінь розвитку хвороби відмічали в усі роки досліджень (Доброчин, Легіонер, Оберіг, Слов'янка, Явір).

Нестабільно проявлялось ураження альтернаріозом в роки досліджень на сортах Беллароза, Довіра, Поліська крохмалиста, Тирас, Скарбниця, Шанс.

*1. Ураження різних сортів картоплі сухою плямистістю в роки досліджень
(Київська ДС, 2009—2012 рр.)*

Сорт	Група стиглості	Розвиток хвороби, %			
		2009 (30.07)	2010 (22.07)	2011 (29.07)	2012 (19.07)
1	2	3	4	5	6
Беллароза	рс*	53,3	15,6	11,3	38,3
Божедар	рс	65,8	28,7	—	—
Ведруска	рс	—	—	10,6	31,6
Вимір	рс	—	—	—	50,0
Глазурна	рс	23,5	13,0	12,5	—
Дніпрянка	рс	27,7	11,0	25,0	—
Доброчин	рс	—	—	10,7	8,8
Довіра	сс	33,5	0,5	0,8	—
Жеран	рс	32,5	21,7	25,3	—
Жуковський ранній	рс	46,7	19,0	33,3	43,5
Загадка	рс	45,0	15,5	48,3	46,6
Зав'я	сп	—	12,1	31,6	36,6
Звездаль	сс	—	15,8	17,2	43,3
Карлик	рс	20,4	33,3	55,0	—
Левада	ср	40,0	13,8	—	43,3
Легіонер	ср	—	—	1,5	5,2
Малинська біла	ср	—	0,5	8,3	—
Мелодія	рс	37,5	26,8	40,0	66,6
Нагорода	рс	—	—	31,6	31,5
Оберіг	ср	11,5	3,7	8,3	10,5
Палітра	сс	24,4	11,8	—	—
Партнер	ср	—	—	23,1	41,6
Повінь	рс	24,4	4,5	31,6	23,3
Подольянка	рс	31,5	36,7	—	—
Поліська крохмаліста	сс	18,5	2,7	0,5	—

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Поляна	ср	21,6	9,2	—	—
Промінь	сп	20,4	4,0	—	—
Тирас	рс	30,1	15,7	—	51,6
Сантарка	рс	—	—	41,6	56,6
Серпанок	рс	31,6	13,8	31,6	—
Спокуса	сс	—	—	11,2	26,6
Скарбниця	рс	20,3	2,2	25,3	35,0
Слов'янка	ср	8,5	0,5	1,1	6,8
Сумчанка	ср	—	—	—	21,6
Шанс	ср	22,7	2,8	7,3	—
Явір	сп	10,1	—	2,4	15,3

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

2. Ураження сортів картоплі сухою плямистістю за групами стиглості (середні показники за роки досліджень)

Назва сорту	Середній бал ураження	Розвиток хвороби, % (середнє за роки досліджень)
<i>Ранньостиглі</i>		
Беллароза	2,1	34,5
Божедар	2,8	47,3
Ведруска	1,3	21,1
Глазурна	0,9	16,3
Дніпрянка	1,3	21,2
Доброчин	0,7	9,7
Жеран	1,6	26,5
Жуковський ранній	2,1	35,6
Загадка	2,3	36,8
Карлик	2,2	36,2

Продовження табл. 2

Назва сорту	Середній бал ураження	Розвиток хвороби, % (середнє за роки досліджень)
Мелодія	2,5	42,7
Нагорода	1,8	31,6
Повінь	1,1	20,9
Подолянка	2,1	34,1
Тирас	2,0	32,5
Сантарка	2,9	49,1
Серпанок	1,5	25,7
Скарбниця	1,1	20,7
<i>Середньоранні</i>		
Левада	2,0	32,4
Легіонер	0,3	3,4
Малинська біла	0,4	4,4
Оберіг	0,5	8,4
Поляна	0,9	15,4
Слов'янка	0,3	4,2
Сумчанка	1,3	21,6
Шанс	0,7	10,9
<i>Середньостиглі</i>		
Звіздаль	1,5	25,4
Палітра	1,0	18,1
Поліська крохмалиста	0,5	7,2
Спокуса	1,0	18,9
<i>Середньопізні</i>		
Завія	1,6	26,8
Промінь	0,8	14,2
Явір	0,6	9,3

ВИСНОВКИ

Сортові особливості картоплі мають великий вплив на ураженість її сухою плямистістю, або альтернаріозом. Найвищим рівнем ураження характеризуються сорти ранніх та середньоранніх строків дозрівання. Значно менше уражувались альтернаріозом сорти середньостиглі та середньопізні. Відносною стійкістю проти альтернаріозу в польових умовах відрізнялись сорти Легіонер, Малинська біла, Поліська крохмаліста, Промінь, Слов'янка, Явір, що належать до середньостиглих та середньопізніх сортів. Серед групи ранньостиглих сортів найменше уражувались хворобою Доброчин, Глазурна, Скарбниця.

На розвиток альтернаріозу значною мірою впливають також метеорологічні показники вегетаційного періоду. Про це свідчить нерівномірний розвиток альтернаріозу в роки досліджень. За спекотної з недостатнім зволоженням погоди у 2009 та 2012 роках розвиток альтернаріозу картоплі в зоні Північного Лісостепу України мав епіфітотійний характер.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Болезни картофеля* / К.В Попкова, Ю.И. Шнейдер. [и др.] М.: Колос, 1980. — 304 с.
2. *Болезни сельскохозяйственных культур*: в 3 т. / Под редакцией В.Ф. Пересыпкина. — К.: Урожай, 1990. — Т. 2: *Болезни технических культур и картофеля*. — 248 с.
3. *Бондарчук А.А.* Картопля: вирощування, якість, збереженість / А.А. Бондарчук, В.А. Колтунов, О.А. Кравченко. — К., 2009. — 231 с.
4. *Грибы паразиты культурных растений*: в 3 т. / Н.М. Пидопличко. — К.: Наукова думка, 1977. — Т.2: *Грибы несовершенные*. — 1977. — 300 с.
5. *Жолуденко О.В.* Фітофтороз картоплі / О.В Жолуденко // *Захист рослин*. — 2001. — №10. — С. 22.
6. *Иванюк В.Г.* Гифомицеты — возбудители пятнистостей пасленовых культур. — Автореф. дис. на соискание ученой степени докт. биол. наук / В.Г Иванюк. — Минск, 1978. — 58 с.
7. *Калач В.И., Иванюк В.Г.* Внутривидовая неоднородность гриба *Alternaria solani* (Ell.et.Mart.) — возбудителя альтернариоза картофеля / В.И. Калач, В.Г. Иванюк / *Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы экологической безопасности*. — С.-Петербург, 2004. — С. 88—89.
8. *Картопля* / За ред. В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького. — Т. 1. — Київ, 2002. — 536 с.
9. *Куценко В.С.* Картопля. Хвороби і шкідники. / За редакцією В.В. Кононученка, М.Я. Молоцького / В.С. Куценко. — Т.2. — К., 2003. — 240 с.

10. Левкина Т.М. Таксономия рода *Alternaria* / Т.М. Левина // Микология и фитопатология. — 1984. — Т.18, №1. — С. 80—85.
11. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології / І.Л. Марков. — К.: Урожай, 1998. — 272 с.
12. Методики випробування і застосування пестицидів / За редакцією проф. С.О. Трібеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
13. Сорти проти хвороб // Захист рослин. — 2003. — №6. — С. 20.
14. Kuczynska J. Rola i znaczenia grzybau z rodzaju *Alternaria* w wywoleaniu alternariozy liści i bulw Ziemniaka// N Biul. Znst. Ziemn. (пол.) — 1992. — 41. — С. 57—72.

В.Г. Сергиенко, С.В. Богданович. Влияние особенностей сорта на развитие сухой пятнистости картофеля

Проведена оцeнка пораженности сортов картофеля разных групп спелости альтернариозом в зоне Северной Лесостепи Украины. Определили, что сорта ранней и среднеранней групп спелости намного сильнее поражаются альтернариозом по сравнению с среднеспелыми и среднепозными. Огромное влияние на развитие альтернариоза имеют также метеорологические условия вегетационного периода. В сухую жаркую погоду альтернариоз картофеля на восприимчивых сортах приобретает эпифитотное развитие.

V.G. Sergienko, S.V. Bogdanovych. Impact of varietal characteristics on development of dry spot potato

*Infection of potato varieties of different maturity groups by dry spot under conditions of the Northern Forest-Steppe of Ukraine. It was found that varieties of early and medium-early maturity groups is much stronger affected by *Alternaria* compared with medium and mid-late varieties. Meteorological parameters of the growing season had significant influence on the development of dry spot. Under dry hot weather disease can cause epiphytoty on susceptible potato varieties.*

Д.Д. СІГАРЬОВА, доктор біологічних наук, професор, член-кор. НААН
Інститут захисту рослин НААН

К.А. КАЛАТУР, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

КОМПЛЕКСНЕ УРАЖЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ГРИБАМИ І НЕМАТОДАМИ

На основі аналізу літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів висвітлено роль нематод і грибів у виникненні комплексних захворювань рослин.

нематоди, гриби, хвороби, рослина

В останні роки все більше уваги приділяють вивченню хвороб рослин, виникнення яких спричиняють кілька патогенів. Як відомо, гриби і нематоди є одними із основних компонентів ґрунтової біоти, які завжди населяють агроценоз. Вони беруть участь в мінералізації органічних речовин, в ґрунтоутворюючих процесах, здійснюють фіксацію азоту та інших біологічно активних елементів [8, 10, 19, 44, 55]. Сільськогосподарські культури уражують приблизно 50 000 видів грибів, які викликають 1500 різних хвороб, і більше ніж 3000 видів паразитичних нематод [14, 51]. Кожен з вказаних організмів, незалежно один від одного, може бути причиною того чи іншого захворювання вегетуючої рослини, проте в комплексі ці два патогени можуть виявитися ще більш небезпечними, посилюючи прояв та розвиток хвороби.

Взаємовідносини між нематодами та грибами вельми різноманітні та надзвичайно складні. Нематоди, руйнуючи тканини рослин, за образним висловом К.І. Скрябіна, «відчиняють ворота» для проникнення грибної інфекції. Також вони можуть виступати в ролі переносників грибної інфекції; інокуляторів та перфораторів, які наносять рани рослинам під час живлення, руху та розвитку; змінювати біохімічний склад та фізіологічний стан рослини-господаря в сприятливий для грибних патогенів бік, а також безпосередньо впливати на стійкість рослин до збудників грибних хвороб [26]. У цьому випадку гриби й нематоди є синергістами у виникненні й розвитку захворювання рослини. Дослідженнями також встановлено, що грибні захворювання рослин значно посилювалися у випадку, коли інвазія передувала ін-

фекції [51]. Відомо також багато фактів конкурентних й антагоністичних відносин цих організмів, коли збільшення чисельності одного з них призводило до гноблення іншого. Наприклад, хижі й паразитичні гриби знищують нематод на різних стадіях розвитку; деякі гриби-сапрофіти виділяють токсичні для нематод речовини, а нематоди-мікофаги знижують чисельність фітопатогенних грибів. Крім того, ґрунтові мікогельмінти, знищуючи гриби-мікорізоутворювачі, виступають побічно як патогени [7].

Однак головною проблемою є взаємодія фітогельмінтів і фітопатогенних грибів та їхня роль у патогенезі рослин. В останні роки на різних видах сільськогосподарських рослин встановлені асоціації для 18-ти видів нематод, які відносяться до 8-ми родів тилехід і 3-х родів дорілаймід та 11-ти видів грибів з 9-ти родів класу *Fungi imperfecti* [9].

Одним з перших був описаний вілт бавовнику (вертицильозне або фузаріозне в'янення рослин), викликаний комплексом фітопатогенних грибів (*Verticillium* й *Fusarium*) і нематодами з роду *Meloidogyne*. Подальшими дослідженнями було встановлено більше 70-ти різних комбінацій взаємозв'язків при паразитуванні на рослинах нематод і грибів.

Здатність нематод переносити спори грибів на своїй кутикулі або в кишечнику притаманна як сапрозойним, так і стилетним видам нематод. Так, стеблова нематода *Ditylenchus dipsasi* переносить спори гриба *Phoma solanicola* [17]. Нематода *Anguina tritici* переносить на своєму тілі спори гриба *Dilophospora alopecuri* в точку росту та зачатки квітів пшениці. В даному випадку нематода відіграє роль інокулюючого агента. Сапробіотичних нематод та мікогельмінтів звичайно не вважають паразитами сільськогосподарських культур. Однак вони також можуть переносити бактерії і гриби від рослини до рослини. Експериментально встановлено, що нематода *Panogrolaimus rigidus* є переносником спор гриба *Plasmodiophora brassicae* — збудника кіли капусти. Між нематодою та грибом існують симбіотичні відносини: нематоди сприяють розселенню спор гриба, а розвиток гриба в рослинних тканинах стимулює розмноження нематод [13].

Наявність у ґрунті багаточисельних популяцій нематод і грибів багато дослідників пов'язують із посиленням патологічного процесу, що зумовлено провідною роллю нематод-інокуляторів інфекції. Очевидно, що в цих випадках відносини між нематодами і грибами були симбіотичними, результатом яких є більш ранній прояв хвороби й виникнення комплексних захворювань [7, 24, 26].

Підсилююча дія сумісного зараження нематодами і грибами на розвиток хвороб рослин (синергізм)

Симптоми комплексних захворювань рослин сильніше проявляються за впливу фітогельмінтів специфічного патогенного ефекту

(галові й цистоутворюючі нематоди) і грибів, що є облігатними паразитами. У численних дослідженнях відзначена взаємодія галових нематод на різних культурах з грибами із роду *Fusarium* [16, 18, 20, 26, 33, 34, 37, 46, 52, 54]. Найбільш часто зустрічаються в літературі повідомлення про взаємодію між *F. oxysporum f.sp. vasinfectum* і *Meloidogyne incognita* на посівах бавовнику [6, 25, 26, 35, 46]. Інвазування фітогельмінтами підсилювало ураження рослин фузаріозним вілтом [6]. Зараження бавовнику личинками південної галової нематоди підсилювало шкідливість захворювання, викликаного проникненням грибів *Thielaviopsis basicola* та *Rhizoctonia solani* [30]. Механічне ушкодження гіпокотіля не сприяло посиленню ураження грибами. Також встановлена взаємодія між *M. incognita* та грибами *F. oxysporum f.sp. lycopersici* на помідорах і огірках [54], *R. solani* на помідорах [23], *F. oxysporum* на бальзамінах, *Alternaria alternata* [43] та *Fusarium sp.* на тютюні, *F. moniliforme* на кукурудзі [52], *Fusarium sp.* на дині [26] та кавуні, *Pythium ultimum* та *R. solani* на цукрових буряках [53], *Uromyces phaseoli* на квасолі, *F. solani* на перці [38]. При ураженні коріння галовою нематодою і грибами захворювання посилювалося.

Крім цих досліджень, взаємодію між нематодами з роду *Meloidogyne* (*M. javanica*, *M. arabicida*, *M. acrita*, *M. arenaria*, *M. halpa*) і грибними патогенами спостерігали та вивчали на: сочевиці [34], арахісі [21], тютюні [43], бамії, сої [22], льоні, каві, бавовнику [3, 4, 18], горосі [33], помідорах [16] та люцерні [37].

Нематоди з родів *Globodera* та *Heterodera* також відіграють значну роль у виникненні комплексних хвороб рослин. Так, личинки золотистої цистоутворюючої нематоди *Globodera rostochiensis* Woll, які, проникаючи в коріння томатів раніше, ніж фітопаразитичні гриби *R. solani* і *F. oxysporum*, залишають після себе отвори в тканинах рослини для послідуєчого зараження. В той же час механічне пошкодження коріння не викликає аналогічного паталогічного ефекту [25]. На картоплі також спостерігали взаємодію між грибом *Verticillium dahliae* і *G. pallida* [64]. У своїх дослідженнях Маклін і Лоуренс [48] встановили, що на ділянках, які містили як *Heterodera glycines* так і *F. solani*, симптоми прояву хвороби були на 35 і 18% більш частими, ніж на ділянках, де був присутній тільки один гриб [59]. Соева нематода також сприяє ураженню рослин грибами *Phytophthora sojae* [42] та *Macrophomina phaseolina* [66], а *Heterodera zeaе* ураженню кукурудзи грибом *Cephalosporium mayidis* [61].

При захворюванні конюшини відзначений постійний зв'язок грибів *F. oxysporum* й *F. avenaceum* і цистоутворюючої конюшинової нематоди *Heterodera trifolii* [63].

Не менш тісний взаємозв'язок спостерігався між буряковою цистоутворюючою нематодою *Heterodera schachtii* Schmidt і грибами

Fusarium й *Phoma* на цукрових буряках. При внесенні інокулюма гриба *Phoma* некрози спостерігалися на 5% рослин, гриба *Fusarium* — на 25%, при спільному зараженні *Fusarium* + *Phoma* + бурякова нематода — 40% рослин мали виражені симптоми захворювання [11]. Також встановлено, що існує прямий зв'язок між чисельністю бурякової нематоди в ґрунті і процентом ураження цукрових буряків коренеюдом та церкоспорозом [12, 57]. Дослідженнями доведено, що процес інвазії бурякової нематоди *H. schachtii* не тільки сприяє зараженню сходів цукрових буряків грибами *R. solani* [56], *P. ultimum* та *P. aphanidermatum* [70] і *Aphanomyces cochlioides* [69], але і знижує ефективність клітинного захисту проти грибної інфекції [56].

Мігруючі нематоди — ектопаразити коренів, також можуть виступати синергістами в комплексних захворюваннях рослин. Із численних літературних джерел відомо, що пратиленхи можуть взаємодіяти з грибами із родів фузаріум, вертициліум, фітофторою, пітіум, циліндрокарпон й ризоктонією [6, 55]. Спільне зараження цими патогенами призводило до зниження маси й росту рослин, зменшенню довжини коріння, їхньому потемнінню й появи лінійного хлорозу листя [49] та сприяло більш сильному ураженню кореневими гнилями багатьох сільськогосподарських культур [1, 15, 27, 28, 31, 39, 40, 47, 50, 60]. Наприклад, розвиток симптомів вілту у картоплі, зараженого *V. dahliae* і *V. albo-atrum*, проявлявся тільки в присутності пратиленхів [28, 47, 60]. Це не тільки негативно вплинуло на врожай картоплі [28], а і сприяло порушенню фотосинтезу та транспірації [60]. Дослідженнями, проведеними у світі, доведено, що захворювання багатьох сільськогосподарських культур значно підсилювалося, коли зараження грибами з роду *Fusarium* супроводжувалося ураженням нематодами з роду *Pratylenchus* [1, 15, 31, 40]. Також відмічений зв'язок між *P. hexincisus* і грибом *Colletotrichum graminicola* на кукурудзі [50] та *P. thornei* і *Rhizoctonia bataticola* на нуті [27].

Нематоди — ектопаразити коріння родів *Tylenchorhynchus* та *Paratylenchus* також відіграють важливу роль у патологічному процесі, викликаному комплексом збудників. Фітогельмінти *Paratylenchus projeclus* сприяли більш ранньому (на 7 діб) ураженню інвазованих рослин конюшини лучної борошнистою россою (*Erysiphe communis* f. *trifolii*) в порівнянні з неінвазованими паратиленхами рослинами. Кількість рослин гороху, уражених грибами роду *Fusarium* збільшувалась за присутності в ґрунті нематод *Tylenchorhynchus dubius* та *Helicotylenchus dihystera* [2].

Дослідження, проведені *in vitro* та в горшечній культурі, підтвердили синергічні взаємовідносини для паразитарних комплексів: *Ditylenchus dipsaci* — *Botrytis cinerea* на цибулі, *D. dipsaci* — *V. albo-atrum* на люцерні, *Ditylenchus destructor* — *F. solani* на картоплі, *Longidorus elongatus* —

V. albo-atrum на суниці, *Rotylenchulus reniformis* — *F. oxysporum* на горосі та бавовнику, *R. reniformis* — *M. phaseolina* на дині, *Belonalaimus longicaudatus* — *F. oxysporum* на сої та *Hirschmanniella oryzae* — *R. solani* на рисі [5, 29, 67, 68].

Фізіологічні зміни в рослині та порушення механізмів стійкості

Гіпотеза про те, що викликані нематодами рани полегшують процес інвазії деяких грибних патогенів, здається найбільш вдалим поясненням причини синергічної взаємодії, хоча є порівняно мало повідомлень, які показують цей механізм. Проте проведення гістологічних дослідження є ключем до розкриття асоціації між грибними патогенами й ранами, які наносять паразитичні нематоди рослинам [24]. Це відображено в роботі Поліхронопулос і ін. [56], де було встановлено, що через 36 годин після інокуляції сходів цукрового буряка як нематою *H. schachtii* так і грибом *R. solani* можна було бачити, як гіфи гриба активно росли крізь епідерміс і кору. Більш детальний аналіз показав, що гіфова колонізація часто проходила трактами, прокладеними личинками нематод. Також було помічено, що на поверхні епідермісу патоген утворює меншу кількість склероціїв в присутності нематод, ніж коли він один. Автори припустили, що цьому процесу могли б якимось чином заважати нематоди. Проте місця інвазії нематод можуть служити для *R. solani* вхідними воротами для проникнення й розвитку і, таким чином знижували б потребу у розвитку більш складних інфекційних структур, таких як склероції. Також відомо, що *R. solani* використовує природні отвори на зовнішніх поверхнях рослин, такі як прорихи [32] і пори на бульбах картоплі для проникнення в нижче лежачу тканину.

Крім ран, що залишаються після інвазії паразитичних нематод, нематоди викликають і інші форми механічного ушкодження на коріннях рослин, які відкривають шлях для ґрунтових грибів. Так, відомо, що для розмноження жіночі особини цистоутворюючих і галових нематод повинні розірвати кору кореня, щоб червоподібні чоловічі особини могли запліднити їх. Цей процес призводить до утворення багатьох щілин і тріщин. Ряд авторів припустили, що ці отвори також могли б бути використані патогенами, щоб легше досягти тканини, яка залягає нижче в корені [24, 26].

Існує припущення, що зараження певних частин рослин нематодами покращує живильний субстрат для грибів, проте ця взаємодія ще залишається остаточно не доведеною. Так, місця харчування прикріплених ендопаразитичних нематод (гігантські клітини або синцитії) є зонами високої метаболічної активності, що мають велику кількість апаратів Гольджі й мітохондрій, а цитоплазма густа й містить бага-

то рибосом. Тому не викликає подиву те, що ці багаті харчуванням клітини можуть бути привабливими для грибно́ї колонізації [21, 48].

Гістологічні дослідження сходів цукрового буряка, заражених *H. schachtii*, показали, що синцитії були більш сприятливим субстратом для *R. solani*, ніж здорові клітини та є «кормовою базою» для колонізації інших тканин грибом. За спостереженнями авторів, гіфи ризоктонії поширювалися із гігантських клітин у кортикосудинну тканину, яка не була заражена нематодами [56]. Аналогічні результати отримані і при гістологічних дослідженнях коріння томатів: міцелій фузаріуму займав утворені нематою *G. rostochiensis* гігантські клітини й навколишні тканини після того, як самки проривали епідерміс кореня. Згідно Тейлору [65], уражені нематодами клітини містять більш високі рівні загальних білків, амінокислот, ліпідів, ДНК і цукрів, які сприятливі для багатьох грибів.

Виділення кореневих ексудатів рослин вважається важливим фактором привабливості ґрунтових грибів і паразитичних нематод. Існує ряд способів, якими паразитичні нематоди можуть впливати на виділення кореневих ексудатів і в такий спосіб змінювати наступну реакцію ґрунтових патогенів. По-перше, ушкодження, нанесене корінням рослин під час інвазії паразитичних нематод, могло інтенсифікувати процес виділення кореневих ексудатів, які притягують гриби. По-друге, було показано, що деякі сорти картоплі утворюють більшу кількість бічних коренів у відповідь на інвазію картопляної нематою [36]. Таке збільшення площі кореневої поверхні також сприяє збільшенню обсягу кореневих ексудатів. І, нарешті, зараження паразитичними нематодами може впливати на хімічний склад виділених кореневих ексудатів, роблячи їх більш бажаними для грибних патогенів [26].

У світі були проведені численні дослідження зв'язку нематод і грибів, що змінюють процеси обміну речовин рослини-господаря й тим самим порушують механізм стійкості. Причиною порушення стійкості культур до грибних хвороб на думку деяких дослідників, є зміни біохімічного складу рослини, які відбуваються при зараженні їх паразитичними нематодами.

Наприклад, підвищення сприйнятливості томатів до фузаріозу при зараженні галовою нематою *M. incognita*, супроводжується збільшенням в коріннях вмісту вуглеводів, вільних амінокислот і зниженням кількості електролітів [45, 62]. Іншими дослідженнями доведено, що в корінні томатів, заражених південною галовою нематою, збільшувався вміст кальцію, магнію, натрію, калію, міді й азотистих з'єднань, що корелювало з посиленням ростом гриба *R. solani*, який внаслідок зміни метаболізму рослини потрапляв в сприятливі умови для свого розвитку.

Існують також конкурентні відносини між фітонематодами й іншими мікроорганізмами, які виникають у тих випадках, коли обоє

патогенів живуть на одній рослині, локалізуються в одних органах, або харчуються на одній рослинній тканині.

Питання про те, чи впливає зараження рослин грибами на розвиток нематод, ще до кінця не з'ясовано. Імовірно, руйнування гігантських клітин негативно позначається на харчуванні й розмноженні нематод. Наприклад, при спільному паразитуванні в коріннях томатів нематоди *G. rostochiensis* і грибів *C. coccodes* й *R. solani* останні сповільнювали розвиток гігантських клітин, що перешкоджало харчуванню самок фітогельмінтів, знижувало вихід личинок із цист, хоча гриби не заважали проникненню личинок у корінь [58]. Гриб *F. oxysporum* інгібував розвиток у рослинах бурякової цистоутворюючої нематоди *H. schachtii* і викликав зменшення її чисельності. Ці конкурентні відносини робили зайвим додаткову обробку ґрунту фунгіцидами, тому що *H. schachtii* є первинним паразитом буряків [41]. Дитилени стримували прояв судинного вілту, викликуваного грибами роду *Fusarium*, що пояснюється знищенням нематодами збудника фузаріоза [17].

Антагонізм між фітопатогенними грибами й фітогельмінтами відмічений на пшениці, кукурудзі, цукрових буряках, картоплі, бавовнику, винограді, помідорах, сої, люцерні, суріпці олійній [6, 7, 17, 26, 51, 55].

Розглянуті вище взаємовідносини нематод з грибами при спільному зараженні рослин лише в незначній мірі відображають всі можливі асоціації цих різних організмів. Взаємодія нематод і грибів залежить не тільки від них самих, але і від рослини-господаря, яка є також і індикатором проявлення того або іншого типу зв'язку партнерів. На одних рослинах між нематодами і грибами спостерігається позитивна кореляція (взаємно посилюють хворобу), на інших — негативна (антагонізм). В ході захворювання нерідко спостерігається зміна взаємовідносин між партнерами: синергізм може переходити в антогонізм, і навпаки. Тому для розробки заходів захисту рослин від фітогельмінтів та грибів — збудників комплексних хвороб, необхідно визначити роль кожного з них в патологічному процесі, вивчити їх екологію і біологію, взаємовплив між собою та на рослину-господаря, а також залежність розвитку хвороби від факторів навколишнього середовища. Успішне вирішення цих складних комплексних проблем залежить від співробітництва вчених і практиків багатьох спеціальностей: мікологів, фітопатологів, фітогельмінтологів, екологів, селекціонерів й ін.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аль-Асас Халед. Роль нематод в возникновении корневых гнилей озимой пшеницы в условиях северной части Лесостепи Украины: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. биол. наук: спец. 06.01.11 «Фитопатология» / Халед Аль-Асас. — К., 1991. — 24 с.
2. Гончаренко Н.А. Роль нематод в етіології фузаріозної кореневої

гнилі гороху та біологічне обґрунтування заходів по обмеженню їх чисельності і розвитку хвороби в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / Н.А. Гончаренко. — К., 1998. — 18 с.

3. *Караев К.К.* Изучение взаимоотношений фитонематод с возбудителями фузариозного вилта хлопчатника / К.К. Караев, О.М. Мавлянов, С.Н. Нигманова // Тр. Среднеаз. НИИ защиты растений. — 1980. — № 14. — С. 67—70.

4. *Кирьянова Е.С.* Роль галловых нематод в комплексных заболеваниях растений / Е.С. Кирьянова, Е.И. Киньшакова, Н.И. Семиколенова, Л.М. Шагалина // Нематодные болезни с.-х. культур. — М.: Колос, 1967. — С. 57—61.

5. *Котюк Л.А.* Стеблова нематода і фузариозна гниль / Л.А. Котюк, Д.Д. Сігарьова // Захист рослин. — 2002. — № 2. — С. 15.

6. *Кулинич О.А.* Роль нематод в проявлении фузариоза растений / О.А. Кулинич // Таксономия и биология фитогельминтов. — М., 1984. — С. 115—125.

7. *Курт Л.А.* Взаимоотношения между грибами и фитогельминтами / Л.А. Курт, А.А. Шестеперов // Сельское хозяйство за рубежом. — 1983. — № 7. — С. 27—32.

8. *Паразитоценозы и ассоциативные болезни: сборник* / ред. Л.П. Дьяконов и др. — Москва : Колос, 1984. — 303 с.

9. *Романенко Н.Д.* К вопросу изучения ассоциаций нематод и грибов в различных фитоценозах России / Н.Д. Романенко, Б.В. Буров // Динамика биологического разнообразия животного мира: Сб. докл. совещ. — М., 1997. — С. 149—156.

10. *Рудзевичене З.Ч.* Нематоды и микромицеты под сельскохозяйственными культурами / З.Ч. Рудзевичене, А.Ю. Лугаускас // Первая конф. (IX совещание) по нематодам растений, насекомых, почвы и вод: тез. докл. и сообщений. Ташкент, 16—18 сентября 1981 г. — Ташкент, 1981. — С. 71—73.

11. *Сагитов А.О.* Взаимосвязь свекловичной нематоды с грибами *Fusarium* и *Phoma* / А.О. Сагитов // Первая конф. (IX совещание) по нематодам растений, насекомых, почвы и вод: тез. докл. и сообщений. Ташкент, 16—18 сентября 1981 г. — Ташкент, 1981. — С. 219—220.

12. *Сігарьова Д.Д.* Вплив бурякової нематоди (*Heterodera schachtii* Schmidt) на розвиток хвороб цукрових буряків / Д.Д. Сігарьова, К.А. Калатур, В.М. Григор'єв // Захист і карантин рослин. — К., 2007. — вип. 53. — С. 174—180.

13. *Соловьева Г.И.* Роль сапробиотической нематоды *Panagrolaimus rigidus* при заболевании столовой капусты киллой / Г.И. Соловьева // Проблемы онкологии и тератологии растений. — Л., 1975. — С. 424—426.

14. *Стратегия* борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками в будущем. — М.: Наука, 1977. — 344 с.
15. *Терентьева Т.Г.* К вопросу о роли нематод в развитии корневой гнили озимой пшеницы / Т.Г. Терентьева, Л.А. Гуськова, М.А. Элбакян // Тезисы VIII Всесоюз. совещ. по нематодным болезням с.-х. культур. — Кишинев: Штиинца, 1976. — С. 36—37.
16. *Трескова В.С.* Комплекс мелойдогиноз-фузариоз на томатах и опыт борьбы с ним / В.С. Трескова, Д.М. Садыхов // Нематодные болезни с.-х. культур и меры борьбы с ними: тез. совещ. — М.: ВАСХНИЛ, 1972. — С. 142—143.
17. *Турлыгина Е.С.* Взаимоотношение нематод рода *Ditylenchus* с почвенными организмами / Е.С. Турлыгина // Нематоды растений и почвы рода *Дитиленхус*. — М., 1982. — С. 140—146.
18. *Шагалина Л.М.* Распространение галловых нематод в Мургабском и Тадженском оазисах Туркмении и их взаимосвязь с фузариозным вилтом хлопчатника / Л.М. Шагалина // Нематодные болезни с.-х. культур и меры борьбы с ними: тез. совещ. — М.: ВАСХНИЛ, 1972. — С. 139—140.
19. *Уиттекер Р.* Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. — М.: Прогресс, 1980. — 327 с.
20. *Abd-El-Alim F.F.* Interactions of *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* and *Meloidogyne incognita* on selected cotton genotypes / F.F. Abd-El-Alim, K.R. Barker, I.K. Ibrahim, A.K. Darwish, S.H. Michael // *Pakistan Journal of Nematology*. — 1999. — Vol. 17. — P. 51—60.
21. *Abdel-Momen S.M.* *Meloidogyne javanica*—*Rhizoctonia solani* disease complex of peanut / S.M. Abdel-Momen, J.L. Starr // *Fundamentals of Applied Nematology*. — 1998. — № 21. — P. 611—666.
22. *Agu C.M.* Soybean susceptibility to *Meloidogyne javanica* and *Rhizoctonia solani* in selected ultisols of South Eastern Nigeria / C.M. Agu // *J. Sustainable Agr.* — 2002. — Vol. 20, № 3. — P. 101—110.
23. *Arya R.* Influence of certain rhizosphere fungi together with *Rhizoctonia solani* and *Meloidogyne incognita* on germination of 'Pusa Ruby' tomato seeds / R. Arya, S.K. Saxena // *Indian Phytopathology*. — 1999. — Vol. 52. — P. 121—126.
24. *Back M.A.* Disease complexes involving plant parasitic nematodes and soilborne pathogens / M.A. Back, P.P.J. Haydock, P. Jenkinson // *Plant Pathol.* — 2002. — № 6. — P. 683—697.
25. *Back M.A.* The interaction between potato cyst nematodes and *Rhizoctonia solani* diseases in potatoes / M.A. Back, P. Jenkinson, P.P.J. Haydock // In: *Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, Pests and Diseases*. Farnham, UK: British Crop Protection Council. — 2000. — P. 503—506.
26. *Bergeson G.B.* Concepts of nematode-fungus associations in plant

disease complexes / G.B. Bergeson // Experimental Pathology. — 1972. — Vol. 32. — P. 301—314.

27. *Bhatt J.* Histopathological studies on cohabitation of *Pratylenchus thornei* and *Rhizoctonia bataticola* on chickpea (*Cicer arietinum* L.) / J. Bhatt, I. Vadhera // Advances in Plant Sciences. — 1997. — Vol. 10. — P. 33—38.

28. *Botseas D.D.* Development of potato early dying in response to infection by two pathotypes of *Verticillium dahliae* and coinfection by *Pratylenchus penetrans* / D.D. Botseas, R.C. Rowe // Phytopathology. — 1994. — Vol. 84. — P. 275—282.

29. *Carter W.W.* Interaction of *Rotylenchulus reniformis* and *Macrophomina phaseolina* in charcoal rot of cantaloupe / W.W. Carter // J. Nematol. — 1980. — Vol. 12, № 4. — P. 217.

30. *Carter W.W.* The effect of *Meloidogyne incognita* and tissue wounding on severity of seedling disease of cotton caused by *Rhizoctonia solani* / W.W. Carter // J. Nematol.—1981. — Vol. 13, № 3. — P. 374—376.

31. *Castillo P.* Interactions of *Pratylenchus thornei* and *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceri* on chickpea / P. Castillo, M.P. Mora-Rodriguez, J.A. Navas-Cortes, R.M. Jimenez-Diaz // Phytopathology. — 1998. — Vol. 88. — P. 828—836.

32. *Chand T.* Modes of penetration of *Rhizoctonia solani* in potato sprouts / T. Chand, C. Logan, T.W. Fraser // Annals of Biology. — 1985. — Vol. 1. — P. 1—6.

33. *Davis R.A.* Effects of *Meloidogyne* spp. and *Tylenchorhynchus claytoni* on pea wilt incited by *Fusarium oxysporum* f. *pisii* race 1 / R.A. Davis, W.R. Jenkins // Phytopathology. — 1963. — Vol. 53. — P. 745.

34. *De R.K.* Effect of interaction between *Fusarium oxysporum* f.sp. *lentis* and *Meloidogyne javanica* on lentil / R.K. De, S.S. Ali, R.P. Dwivedi // Indian Journal of Pulses Research. — 2001. — № 14. — P. 71—73.

35. *De Vay J.E.* Inoculum densities of *Fusarium oxysporum* f.sp. *vasinfectum* and *Meloidogyne incognita* in relation to the development of *Fusarium* wilt and the phenology of cotton plants (*Gossypium hirsutum*) / J.E. De Vay, A.P. Gutierrez, G.S. Pullman, R.J. Wakeman, R.H. Garber, D.P. Jeffers, S.N. Smith, P.B. Goodell, P.A. Roberts // Phytopathology. — 1997. — Vol. 87. — P. 341—346.

36. *Evans K.* A review of the distribution and biology of the potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* / K. Evans, A.R. Stone // PANS 23. — 1977. — P. 178—189.

37. *Griffin G.D.* The importance of nematode resistance on the interaction of *Meloidogyne hapla* and *Fusarium oxysporum* on alfalfa / G.D. Griffin // Phytopathology. — 1986. — Vol. 76. — P. 843.

38. *Imam Zaidi S.* Bagar Studies on the interaction between *Meloidogyne incognita* and *Fusarium solani* on chilli / Bagar Imam Zaidi S., A. Tiyagi Sartaj // Indian Phytopathol. — 1989. — Vol. 42, № 1. — P. 48—52.

39. *Johnson D.A.* Development of wilt in mint in response to infection by two pathotypes of *Verticillium dahliae* and co-infection by *Pratylenchus penetrans* / D.A. Johnson, G.S. Santo // *Plant Disease*. — 2001. — Vol. 85. — P. 1189—1192.

40. *Jordan Elizabeth M.* Effect of root-lesion nematodes (*Pratylenchus brachyurus* and *P. zaeae*) and *Fusarium moniliforme* Sheldon alone or in combination on maize / M. Jordan Elizabeth, G.C. Loots, W.J. Jooste, D. De Waele // *Nematologica*. — 1987. — Vol. 33, № 2. — P. 213—219.

41. *Jorgenson E.C.* Antagonistic interaction of *Heterodera schachtii* Schmidt and *Fusarium oxysporum* (Woll.) on sugar beet / E. C. Jorgenson // *J. Nematol.* — 1970. — Vol. 2, № 4. — P. 393—398.

42. *Kaitany R.* Association of *Phytophthora sojae* with *Heterodera glycines* and nutrient stressed soybeans / R. Kaitany, H. Melakeberhan, G.W. Bird, G. Safir // *Nematropica*. — 2000. — Vol. 30. — P. 193—199.

43. *Karunakaramurthy K.* Interaction of brown spot disease and root-knot nematodes in FCV tobacco / K. Karunakaramurthy, S. Ramakrishnan, M.M. Shenoi // *Tobacco Res.* — 2001. — Vol. 27, № 2. — P. 116—120.

44. *Kerry B.* Nematophagous fungi and the regulation of nematode populations in soil / B. Kerry // *Helminthol. Abstr., Ser. B*. — 1984. — Vol. 63, № 1. — P. 1—14.

45. *Kleineke-Borchers A.* Auswirkung der Interaction zwischen *Meloidogyne incognita* und *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* auf den Phytohormonaushalt in Tomatenpflanzen / A. Kleineke-Borchers // *Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz*. — 1982. — Bd. 89, № 3. — S. 132—143.

46. *Mai W.F.* Interactions among root-knot nematodes and *Fusarium* wilt fungi on host plants / W.F. Mai, G.S. Abawi // *Annual Review of Phytopathology*. — 1987. — Vol. 25. — P. 317—338.

47. *Martin M.* *Verticillium dahliae* and *Pratylenchus penetrans* interactions in early dying complex of potato in Ohio / M. Martin, R. Riedel, R. Rowe // *Phytopathology*. — 1982. — Vol. 72, № 6. — P. 640—644.

48. *McLean K.S.* Interrelationship of *Heterodera glycines* and *Fusarium solani* in sudden-death syndrome of soybean / K.S. McLean, G.W. Lawrence // *Journal of Nematology*. — 1993. — Vol. 25. — P. 434—439.

49. *Muller J.* Wechselbeziehungen zwischen Mikroorganismen und Nematoden / J. Muller // *Bull. SROP/WPRS*. — 1976. — № 3. — S. 51—55.

50. *Nicholson R.L.* Single and combined effects of the lesion nematode and *Colletotrichum graminicola* on growth and antracnose leaf blight of corn / R.L. Nicholson, G.B. Bergeson, F.P. De-Gennaro, D.M. Viveiros // *Phytopathology*. — 1985. — Vol. 75, № 6. — P. 654—661.

51. *Norton D.C.* Ecology of plant-parasitic nematodes / D.C. Norton. — London, 1978. — 268 p.

52. *Palmer L.T.* Interaction of *Fusarium* spp. and certain plant parasitic

nematodes on maize / L.T. Palmer, D.H. MacDonald // *Phytopathology*. — 1974. — Vol. 64, № 1. — P. 14—17.

53. *Pandey S.* Associative effects of *Meloidogyne incognita*, *Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani* on sugar beet seedlings / S. Pandey // *Indian Phytopathol.* — 1984. — Vol. 37, № 3. — P. 462—465.

54. *Pelcz J.* Einfluss von *Meloidogyne incognita* auf die wirtseignung der gurke gegenüber *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* sowie der Tomate gegenüber *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum* / J. Pelcz, K. Skadow, R. Fritzsche // *Nematologica*. — 1983. — Vol. 29, № 4. — P. 443—453.

55. *Pitcher R.* Interactions of nematodes with other pathogens / R. Pitcher // *Plant Nematology*. — London, 1978. — P. 63—77.

56. *Polychronopoulos A.G.* Penetration and Development of *Rhizoctonia solani* in Sugar Beet Seedlings Infected with *Heterodera schachtii* / A.G. Polychronopoulos, B.R. Houston, B.F. Lownsbery // *Phytopathology*. — 1969. — Vol. 59. — P. 482—485.

57. *Price C.* *Heterodera Schachtii* in Relation to Damage from Root Rot of Sugar Beets / C. Price, C.L. Schneider // *J. of the American society of sugar beet technologists*. — 1965. — Vol. 13, № 4 January. — P. 604—606.

58. *Roy A.* Interrelationships between *Heterodera rostochiensis* and soil fungi on tomato / A. Roy // *Nematol. Mediterr.* — 1977. — Vol. 5, № 2. — P. 233—246.

59. *Rupe J.C.* Vertical and temporal distribution of *Fusarium solani* and *Heterodera glycines* in fields with sudden death syndrome of soybean / J.C. Rupe, R.T. Robbins, C.M. Becton, W.A. Sabbe, E.E. Gbur // *Soil Biology and Biochemistry*. — 1999. — Vol. 31. — P. 245—251.

60. *Saeed I.A.M.* Disease progress based on effects of *Verticillium dahliae* and *Pratylenchus penetrans* on gas exchange in Russet Burbank potato / I.A.M. Saeed, A.E. MacGuidwin, D.I. Rouse // *Phytopathology*. — 1997 b. — Vol. 87. — P. 440—445.

61. *Singh S.D.* Effect of nematodes on late wilt of maize / S.D. Singh, Babu Singh Sikadhana // *Indian Phytopathology*. — 1988. — Vol. 41, № 2. — P. 173—176.

62. *Sidhu G.* Influence of population levels of root-knot nematode on *Fusarium* wilt severity of tomato / G. Sidhu, J. Webster // *Phytoprotection*. — 1981. — Vol. 62, № 2. — P. 61—66.

63. *Skipp R.* Invasion of white clover roots by fungi and other soil microorganisms. 4. Survey of root-involving fungi and nematodes in some New Zealand pastures / R. Skipp, M. Christensen // *N. Z. Agr. Res.* — 1983. — Vol. 26, № 1. — P. 151—155.

64. *Storey G.W.* Interactions between *Globodera pallida* juveniles, *Verticillium dahliae* and three potato cultivars, with descriptions of associated histopathologies / G.W. Storey, K. Evans // *Plant Pathology*. — 1987. — Vol. 36. — P. 192—200.

65. *Taylor C.E.* Nematode interactions with other pathogens / C.E. Taylor // *Annals of Applied Biology*. — 1990. — № 116. — P. 405—416.
66. *Todd T.C.* Effect of Heterodera glycines on charcoal rot severity in soybean cyst nematode / T.C. Todd, C.A.C. Pearson, F.W. Schwenk // *Ann. Appl. Nematol.* — 1987. — № 1. — P. 35—40.
67. *Vats R.* Interaction between Rotylenchulus reniformis and Fusarium oxysporum f.sp. pisi on pea (Pisum sativum L.) / R. Vats, M.R. Dalal // *Annals of Biology*. — 1997. — Vol. 13. — P. 239—242.
68. *Vrain T.C.* Effect of Ditylenchus dipsaci and Pratylenchus penetrans on Verticillium wilt of alfalfa / T.C. Vrain // *Journal of Nematology*. — 1987. — Vol. 19. — P. 379—383.
69. *Whitney E.D.* The effects of Heterodera schachtii and Aphanomyces cochlioides on root-rot of sugar beet / E.D. Whitney, D.L. Doney // *J. of American Society of sugar beet Technology*. — 1973. — Vol. 17. — P. 240—245.
70. *Whitney E.D.* Synergistic effect of Pythium ultimum and the additive effect of P. aphanidermatum with Heterodera schachtii on sugar beet / E.D. Whitney // *Phytopathology*. — 1974. — Vol. 64. — P. 380—383.

Сигарева Д.Д., Калатур Е.А. Комплексное поражение сельскохозяйственных культур грибами и нематодами

На основе анализа литературных источников отечественных и зарубежных авторов освещены вопросы роли нематод и грибов в возникновении комплексных заболеваний растений.

Sigareva D.D., Kalatur K.A. Comprehensive defeat of agricultural crops fungi and nematodes

Based on the analysis of the literary sources of domestic and foreign authors the issue of role of nematodes and fungi in the origin of the complex diseases of plants is covered.

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

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ ЗБУДНИКА ФІТОФТОРОЗУ ТОМАТІВ

Наведено результати досліджень расового складу збудника фітофторозу томатів в Україні.

томати, популяція, раси, вірулентність, фітофтороз

Створення стійких сортів приваблює вже не один десяток років як вітчизняних так і зарубіжних вчених. В інтегрованому захисті сільськогосподарських культур від шкідливих організмів стійкі сорти відіграють надзвичайно важливу роль. Втрата ж стійкості більшості сортів відбувається завдяки мінливості фітопатогенних організмів, адже певні сорти здатні акумулювати на собі і певні раси. Стабільність стійкості потребує більш ретельного аналізу, одні гени стійкості забезпечують захист протягом тривалого часу, інші — ні. У зв'язку з тим, що вірулентність збудників хвороб нестабільна, виникають труднощі в селекційному процесі.

Поява в природі та широке розповсюдження нових вірулентних та агресивних рас може інколи звести нанівець працю не одного селекціонера.

Фітофтороз (темно-бура плямистість) томатів є однією із найнебезпечніших та розповсюджених хвороб, яка поширена в районах з підвищеною вологістю, зокрема в західних областях України, а також на Поліссі та Лісостепу.

За сучасною класифікацією гриб *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary належить до класу *Inserta sedis*, підкласу *Oomycetes*, родини *Pythiaceae*.

Збудник фітофторозу уражує як вегетативні так і генеративні органи рослин на всіх етапах їх онтогенезу. На листках утворюються бурі плями, на стеблах темно-бурі смуги, а на плодах темно-бурі, великі, плями з нерівною поверхнею. У вологу погоду на них з'являється сірий наліт, уражені плоди швидко загнивають. Розвитку хвороби сприяють часті дощі, холодні ночі й порівняно теплі дні з високою вологістю повітря. В роки епіфітотій в Україні втрати врожаю томатів від фітофторозу становлять більше 66%. В Білорусії вони досягають 80%, в Латвії — 50—80% у Литві — 50% і більше.

Незважаючи на те, що проблема фітофторозу, як на помідорах, так і на картоплі існує вже більше 150-ти років, вивчення фізіологічної спеціалізації гриба *P. infestans* на помідорах залишалося відкритим майже до 50-х років минулого століття, коли була встановлена генетична природа взаємовідносин гриба і рослини-живителя. Вперше, у 1952 р. Галлеглі [1] повідомив, що фізіологічні раси цього гриба з'являються і всередині вихідної "помідорної раси". В цей період він описав раси *Ph infestas* на помідорах і позначив їх порядковими номерами. Нині відомо дві помідорних раси — Т0-авірулентна і Т1-вірулентна.

Перші роботи щодо вивчення расового складу в колишньому Радянському Союзі на помідорах належать Н.Н. Кожевніковій [2]. Із дослідженого 41 штаму гриба *Ph. infestans* з різних областей СРСР тільки один із Краснодарського краю був ідентифікований як раса Т1.

В Білорусії раса Т1 вперше була зафіксована в 1967 р. Найчастіше расу виявляли у 1968, 1970, 1973 роках. Ці роки були досить сприятливими для розвитку хвороби [3]. В роки епіфітотії переважає раса Т1. Встановлено, що основна кількість раси Т1, незалежно від інтенсивності розвитку фітофторозу, концентрується в зоні селекційних ділянок. В роки помірного розвитку хвороби її ареал обмежується лише цими ділянками, а в роки епіфітотії вона виділяється і з виробничих посівів. В умовах Північного Степу України на рослинах помідорів наявні обидві фізіологічні раси [Т0 і Т1] у співвідношенні 77 та 23% [4].

За даними А.Н. Смірнова, С.А. Кузнєцова [5] рослини помідорів, як правило, заражаються одночасно з картоплею або дещо пізніше спеціалізованими "помідорними" расами. Штами збудника фітофторозу помідорів можуть уражувати картоплю, але по вірулентності і агресивності значно уступають картопляним штамам.

На початку 1990 років під час міграційних і внутрішньопопуляційних процесів на території Росії пройшла заміна штамів *Phytophthora infestans*. Аналогічне таке явище спостерігали і в європейських популяціях патогена.

В результаті багаторічних досліджень, проведених в МДУ під керівництвом Ю.Т. Дьякова, встановлено, що популяції *Phytophthora infestans* на помідорі можуть мати як власну еволюцію так і джерела відновлення. Однак, це не означає, що картопляні популяції не можуть заражати рослини помідорів і навпаки, але в деяких популяціях *Ph. infestans* на помідорі генетичне різноманіття є значно більшим, ніж у картопляних популяціях. В помідорних популяціях були виявлені і не типові штами. Отже, є всі підстави думати, що популяція *Ph. infestans* з помідорів мігрувала на картоплю, зберігаючи здатність утворювати ооспори. Також є відомості про те, що штами ізольовані із листків помідорів перестали відрізнятися від штамів із картоплі за вірулентністю і вони навіть перевершили "картопляні". Таким чином, замість дивергенції відбулась конвергенція популяцій — виникнення єдиної

популяції на двох рослинах господарях з високою вірулентністю і агресивністю до обох видів.

Незважаючи на досягнення вітчизняних та зарубіжних вчених проблема захисту томатів від фітофторозу існує, а отже є потреба в здійсненні щорічного контролю за расовим складом збудника.

Мета досліджень — вивчення структури популяції збудника фітофторозу томатів.

Матеріали та методи досліджень. Збір інфекційного матеріалу фітофторозу томатів проведено в Черкаській та Київській областях України.

Для виділення ізолятів з поверхні листків, плодів томатів для знезараження використовували марганцевокислий калій, а також 96% спирт. Для одержання моноконідальних культур міцелій гриба *P. infestans* розміщували в пробірку з 8—10 мл дистильованої води. Пробірку струшували для відділення конідій від міцелію. Суспензію зооспорангіїв доводили до концентрації 1—5 спор в полі зору мікроскопа МБД-1 шляхом розбавлення стерильною водою. Потім 2—3 краплини суспензії конідій додавали в пробірку, що містила 8—10 мл освітленого розплавленого середовища (середовище на межі застигання агару). Вміст пробірки ретельно струшували для рівномірного розподілу зооспорангіїв в середовищі і виливали в чашку Петрі. Через 15—16 годин, коли конідії почали проростати, проглядали шар агару під мікроскопом з оберненого боку чашки Петрі, знаходили ділянку агару, яка містила одну пророслу спору, вирізували та переносили в пробірку на косий агар стандартного середовища.

Для одержання монозооспорових культур із одного зооспорангія використовували культуру гриба 10—12-денного віку. Вихідну концентрацію зооспорангіїв готували з розрахунку 1—2 зооспорангія в полі зору мікроскопа МБД-1 при збільшенні 120^x. Після цього 2—3 краплини такої суспензії з зооспорангіями розливали по поверхні застиглого освітленого середовища в чашки Петрі і рівномірно розподіляли по поверхні середовища легким покачуванням чашки Петрі. Окремі непророслі зооспорангії, які знаходяться на поверхні середовища, виділяли з шматочком агару і розміщували в пробірку, що містила 1—2 мл стерильної дистильованої води. Вміст пробірки ретельно струшували з метою змиву зооспорангіїв із поверхні середовища і розміщували в холодильник на 1—2 години при температурі 10—12°C для виходу зооспор. Потім вміст пробірки розливали по поверхні стандартного неосвітленого агаризованого середовища в чашки Петрі. Через 4—5 днів на поверхні середовища утворюються маленькі білі цятки, які видно неозброєним оком. При перегляді під мікроскопом спостерігали утворення мікроколоній гриба, що виростили з окремих зооспор, які потім вирізували і розташовували в пробірки на косий агар.

Ідентифікацію рас збудника *Ph. infestans* проводили на наборі тест-сортів — Ottawa 30, Ottawa 31, Stocesdale, Phillipine 2, Талаліхін. Для цього тест-сортів вирощували в теплиці Інституту захисту рослин. Дольки листків рослин розкладали на вату, змочену 0,004% розчином бензимидазолу, а потім проводили їх інокуляцію суспензією спор, яку готували із чистих культур гриба, концентрацією 20—25 зооспорангіїв в полі зору мікроскопу МБД-1 при збільшенні 120^x. Визначення рас проводили згідно ключа Н.А. Дорожкіна [1976].

Результати досліджень. Систематичне вивчення расового складу популяції збудника фітофторозу томатів є необхідною умовою ефективного застосування імунологічного методу захисту.

Расовий склад збудника фітофторозу томатів вивчали впродовж 2006—2010 рр. Під час ідентифікації рас встановлено, що в популяції збудника фітофторозу томатів присутні 2 томатні раси: авірулентна раса Т0 і високо вірулентна Т1 (табл. 1).

1. Схема ідентифікації рас збудника фітофторозу томатів

Назва диференціаторів	Реакція листків	
	Раса Т0	Раса Т1
Ottawa 30	R	T
Ottawa 31	R	T
Stocesdale	S	T
Талаліхін	S	S
Phillipine 2	T	S/T

Примітка: R — стійкий, S — сприйнятливий, T — толерантний

Томатні раси Т0 і Т1 були присутні в київській та черкаській популяціях збудника фітофторозу протягом 2006, 2007, 2008, 2010 років (табл. 2).

В результаті досліджень встановлено, що в популяції збудника фітофторозу томатів спостерігається зростання маловірулентної раси Т0, яка займала домінуюче положення в 2006—2010 роках (табл. 3).

В 2006 році в популяції збудника частка раси Т0 складала 65,4%, в 2007 — 76%, 2008 — 83%, 2010 — 89%. В порівнянні з 2006 роком

2. Расовий склад збудника фітофторозу томатів

Область	Раси			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2010 р.
Київська	T0, T1	T0, T1	T0, T1	T0, T1
Черкаська	T0, T1	T0, T1	T0, T1	T0, T1

3. Структура популяції збудника *Phytophthora infestans*

Раси	Кількість ізолятів, %			
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2010 р.
T0	65,4	76	83	89
T1	34,6	24	17	11

частка раси T0 зросла на 23,6%. Співвідношення раси T1 за роками також змінювалось. У 2006 р. в популяції збудника раса T1 займала 34,6%. Зменшення частки раси T1 в структурі популяції спостерігали протягом 2007, 2008, 2010 років. За чотири роки досліджень частка її в популяції зменшилась на 23,6% (табл. 3).

Присутність в популяції високовірулентної раси T1 вказує на те, що вона, в роки епіфітотій, здатна долати різні гени стійкості.

Вивчаючи спеціалізацію рас на сортах та гібридах томатів було встановлено, що раси T0 та T1 фіксували на сортах, як вітчизняної так і зарубіжної селекції.

В результаті вивчення расового складу збудника фітофторозу зроблено певні висновки. Домінуючою на території України, зокрема в Київській та Черкаській популяціях, є раса T0.

Із аналізу літературних джерел, а також власних досліджень встановлено, що на зменшення частки високовірулентної раси T1 можуть впливати введення нових генів стійкості до збудника фітофторозу томатів, а також несприятливі погодні умови, що складаються для розвитку збудника — випадання значної кількості опадів, різкі коливання денних та нічних температур, висока вологість повітря. Однак, в роки епіфітотій може спостерігатись зростання високовірулентної раси T1 як на селекційних ділянках, так і на виробничих посівах. Вирощування сприйнятливих сортів томатів на значних площах, недотримання просторової ізоляції сприяють нагромадженню інфекції, що спонукає виникненню епіфітотій.

Постійна мінливість патогена за вірулентністю призводить до того, що стійкі сорти часто втрачають цю властивість через нетривалі проміжки часу. Селекціонер не завжди може розраховувати на те, що виведений ним імунний чи стійкий сорт зберегає свої властивості як постійну ознаку. Паралельно штучному добору в природі протікає природний відбір, який закріплює дрібні відхилення, що є корисними для виживання паразита і тим самим сприяють виникненню рас з більш досконалими властивостями. Крім того, варто враховувати, що темпи створення стійких до того чи іншого патогена сортів у багатьох раз повільніші, ніж швидкість расоутворювальних процесів, що веде до появи нових рас і штамів у паразита.

Відомо, що вірулентність фітопатогенних грибів може змінюватись під час мутацій, гетерокаріозу, парасексуального процесу та статевий

гібридизації. В умовах нашої країни відмічено прискорення процесів мутації в популяції збудника під впливом радіоактивного забруднення.

Відмічається також вплив рослини-живителя на зміни в популяції збудника, що визначається, в основному, системою “ген на ген”. Щорічно до держсортотипування надходять нові сорти та гібриди томатів, частина з яких потрапляє у виробництво та на присадібні ділянки. В більшості випадків генетичні основи їх стійкості проти збудників основних хвороб залишаються невідомими, що не дає можливості в подальшому спрогнозувати довгостроковість стійкості. Расовий склад збудника фітофторозу томатів є непостійним і з часом також може змінюватись. Отже, із вище викладеного слідує, що селекція на стійкість в першу чергу повинна базуватись на відомостях про структуру популяції патогена, а також враховувати зміни, що відбуваються в ній.

ВИСНОВКИ

Вивчено расовий склад збудника фітофторозу томатів. Встановлено, що в популяції збудника присутні дві томатні раси Т0 і Т1. Домінуюче положення в популяції займає маловірулентна раса Т0, частка якої зросла з 65,4 до 89%.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Gallegly M.E., Galindo J. The sexual stage of *Phytophthora infestans* in Mexico. // *Phytopathology*, P.13, V.47, 1957.

2. Кожевникова Н.Н. Паразитическая активность штаммов фитотфторы и ее значение в селекции томатов / Кожевникова Н.Н. — Труды ВИЗР. — Л. — 1966. — Вып. 14. — С. 52—56.

3. Фитофтороз картофеля и томатов / Дорожкин Н.А., Зумнева З.И., Бельская В.В., Псарева В.В. — Минск: Урожай, 1976. — 223 с.

4. Маслікова К.П. Біолого-екологічні особливості збудника фітофторозу томата в умовах Лісостепу України: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 06.01.11 — “Фітопатологія” / К.П. Маслікова. — К., 2005. — С. 22.

5. Смирнов А.Н., Кузнецов С.А. Фитофтороз томата / А.Н. Смирнов, С.А. Кузнецов // *Защита и карантин растений*. — 2006. — №3. — С. 20.

Н.В. Скрышник. Структура популяции возбудителя фитотфтороза томатов

Приведены результаты исследований расового состава возбудителя фитотфтороза томатов в Украине.

N.V. Skrynyk. The structure of the population of the pathogenic agent of the phytophthora infestans blight of tomato in Ukraine are presented

The results of the researches of racial composition of pathogenic agent of the Phytophthora infestans blight of tomato in Ukraine are presented.

І.М. СТОРЧОУС, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

АКТУАЛЬНА ТА ПОТЕНЦІЙНА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Уточнено структуру видового складу бур'янів у посівах озимої пшениці в різних ґрунтово-кліматичних зонах України — Степ, Лісостеп та Полісся. Оцінено рівень потенційного засмічення орного шару ґрунту в сучасних сівозмінах.

озима пшениця, актуальна та потенційна забур'яненість, бур'яни

Актуальна забур'яненість посівів сільськогосподарських культур, яка завдає шкоди урожаю і його якості, представлена вегетуючими бур'янами. Поява їх сходів, ріст і розвиток можливі за наявності в ґрунті насінневих чи вегетативних зачатків і відповідних екологічних умов.

Тому стратегічним напрямом розв'язання проблеми ефективного захисту посівів від бур'янів об'єктивно стає істотне зменшення потенційної забур'яненості ріллі, величина якої через тривале збереження насінням життєздатності в цьому середовищі достатня для утворення високої актуальної забур'яненості посівів на майбутні десятки років і залежить від культури землеробства. Заслуговує уваги величина допуску потенційної забур'яненості ріллі, до якої слід прагнути аби досягти можливості без гербіцидного землеробства і прогресивного зниження її в наступні роки. Таким допуском є 10 млн. шт./га фізично-нормального насіння бур'янів в орному (0—30 см) шарі ґрунту, які утворюють сходи рясністю 10 шт./м², доступні для контролювання механічними заходами без гербіцидів.

Для правильного планування і ефективного захисту посівів від бур'янів як агротехнічними, так і хімічними заходами слід попередньо оцінити фітосанітарний стан на полях [10].

Дослідженнями встановлено, що в польовій сівозміні Лісостепу статтями доходної частини балансу насіння бур'янів в оброблюваному шарі ґрунту 0—30 см 73% становить насіннева репродукція вегетуючих на полях бур'янів, 25% — надходження насіння з органічними добривами, 1% — занесення його на поля разом з посівним матеріалом і 1% — вітром [7].

Таким чином, бур'яни залишаються досить поширеними і відігра-

ють значну роль в існуючих агрофітоценозах. Крім того фітоценотична роль окремих видів досить мінлива. Тому питання захисту посівів від бур'янів залишається актуальним і потребує детального вивчення відповідно до конкретних умов сьогодення.

Мета й завдання. Метою наукових досліджень була розробка зональних систем еколого-економічної оптимізації інтегрованих систем захисту зернових колосових культур від бур'янів.

Завдання досліджень полягало в уточненні структури видового складу бур'янів в різних ґрунтово-кліматичних зонах України на озимій пшениці та оцінці рівня потенційного засмічення орного шару ґрунту в сучасних сівозмінах.

Методика досліджень. Зразки ґрунту відбирали в господарствах трьох ґрунтово-кліматичних зон України: Степ, Лісостеп та Полісся.

Дослідження проведені на базі стаціонарних дослідів Миколаївського інституту АПВ, на дослідних полях ІЗР у господарствах Хмельницької, Житомирської, Миколаївської областей протягом 2001—2005 рр.

Для об'єктивної оцінки загальної рясності та видового насичення бур'янових угруповань облік актуальної забур'яненості посівів провадили кількісним методом сумарним підрахунком по видах всіх наявних вегетуючих і відмерлих бур'янистих рослин, фіксуючи фази їх розвитку — сходи, розетка, стеблуння, цвітіння, плодоношення, відмирання. Останній облік здійснювали перед збиранням урожаю культурних рослин. Для цього кожне поле, зайняте однією культурою, проходили по двох діагоналях і через рівні проміжки накладали облікові рамки 50×50 см ($0,25$ м²).

На полях площею до 50 га накладали рамку в 10-ти місцях, від 50 до 100 га — в 15-ти, на полях більше 100 га — в 20-ти [6, 8]. Видовий склад рослин у агрофітоценозах встановлено виключно за власними спостереженнями. Для ідентифікації видів бур'янів використовували спеціалізовані довідники [2, 3, 4, 5, 10, 12].

Для визначення потенційної забур'яненості ріллі восени після основного обробітку ґрунту на полі відбирали середній зразок ґрунту масою 1 кг, який складали з окремих проб, відібраних з одного шару рівномірно по діагоналі поля. З площі поля понад 100 га відбирали окремі проби у 80-ти місцях з рівномірними інтервалами між ними, з площі поля 50—100 га — у 60-ти місцях, а при площі до 50 га — у 30-ти місцях. Відбір провадили з трьох шарів 0—10, 10—20, 20—30 см. Таким чином, з кожного поля було відібрано 3 середніх пошарових зразки ґрунту масою 1 кг кожний. Для аналізу кожен зразок ділили навпіл — на дві паралельні наважки по 500 г і виділяли насіння бур'янів у воді на лавсанових щідилках (ситях) з отворами 0,25 мм [3, 6].

Ступінь засмічення ґрунту насінням бур'янів визначали за допомогою бонітіровочної шкали:

Кількість насіння бур'янів в орному шарі ґрунту, млн шт./га	Бал	Ступінь засмічення
Менше 10	1	Слабкий
10—50	2	Середній
Більше 50	3	Сильний

Одержані експериментальні дані обробляли відповідно до методів дисперсійного аналізу і варіаційної статистики за Стьюдентом [1].

Результати досліджень. Рослинний комплекс посівів озимої пшениці у зоні Лісостепу в середньому за 2001—2005 рр. був представлений 12-ма видами, в агроценозах виявлені однорічні та багаторічні дводольні бур'яни: талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот жовтий польовий (*Sonchus arvensis* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* Medik.), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), глуха кропива пурпурова (*Lamium purpureum* L.), суріпиця звичайна (*Barbarea vulgaris* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.) триреберник непахучий (*Matricaria perforata* L.) (рис. 1).

Сегетальна рослинність агроценозу озимої пшениці в Поліській зоні була представлена 9-ма видами, домінували: осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* Medik.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.) жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) триреберник непахучий (*Matricaria perforata* L.), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.) (рис. 1).

Видовий склад домінуючих бур'янів у посівах озимої пшениці в Степовій зоні був представлений 11-ма видами: рутка лікарська (*Fumaria officinalis* L.), гірчак березкоподібний (*Polygonum convolvulus* L.), осот польовий (*Cirsium arvense* L.), кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* L.), мак дикий (*Papaver rhoeas* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), осот городній (*Sonchus oleraceus* L.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), жовтушник розчепірений (*Erisinum repandum* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* Medik.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.) (рис. 1).

В умовах Житомирської області озима пшениця була забур'янена в межах 62,0—77,0 шт./м², в Хмельницькій області — 72,0—91,3 шт./м², а у Миколаївській області — в межах 48,2—61,5 шт./м².

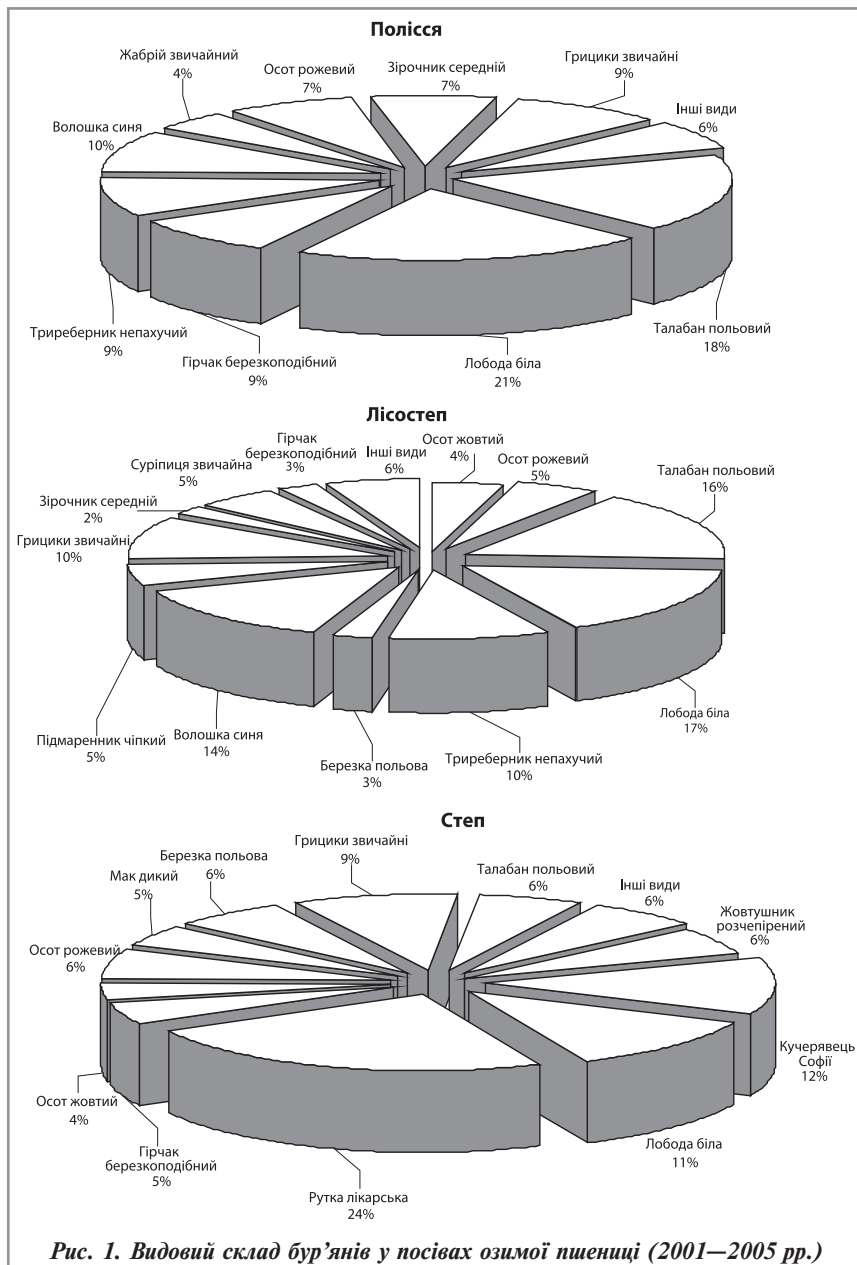


Рис. 1. Видовий склад бур'янів у посівах озимої пшениці (2001–2005 рр.)

Таким чином, в усіх досліджених областях чисельність бур'янів у посівах озимої пшениці була дуже високою і ступінь забур'янення був сильний.

Дослідження потенційної забур'яненості ґрунту здійснювали на виробничих посівах у 2003—2005 рр. в Житомирській, Київській, Хмельницькій та Миколаївській областях, ґрунтові зразки відбирали після збирання попередника озима пшениця.

Визначено, що в посівах озимої пшениці в умовах Житомирської області потенційна засміченість ґрунту становила: однорічні ярі пізні *Galeopsis tetrahit* L. (жабрій звичайний) — 88000 шт./м², *Polygonum convolvulus* L. (гірчак березкоподібний) — 8400 шт./м², *Chenopodium album* L. (лобода біла) — 14000000 шт./м²; однорічні зимуючі: *Matricaria perforata* Merat. (триреберник непахучий) — 21450000 шт./м², *Thlaspi arvense* L. (талабан польовий) — 850000 шт./м², *Centaurea cyanus* L. (волошка синя) — 84000 шт./м².

В умовах Київської області після попередника озима пшениця потенційна засміченість ґрунту становила: однорічні ярі *Chenopodium album* L. (лобода біла) — 9800000 шт./м², *Polygonum convolvulus* L. (гірчак березкоподібний) — 9000 шт./м²; однорічні зимуючі: *Thlaspi arvense* L. (талабан польовий) — 750000 шт./м², *Matricaria perforata* Merat. (триреберник непахучий) — 23100000 шт./м²; багаторічні коренепаросткові: *Cirsium arvense* L. (осот рожевий) — 320000 шт./м², *Sonhus arvensis* L. (осот жовтий польовий) — 330000 шт./м².

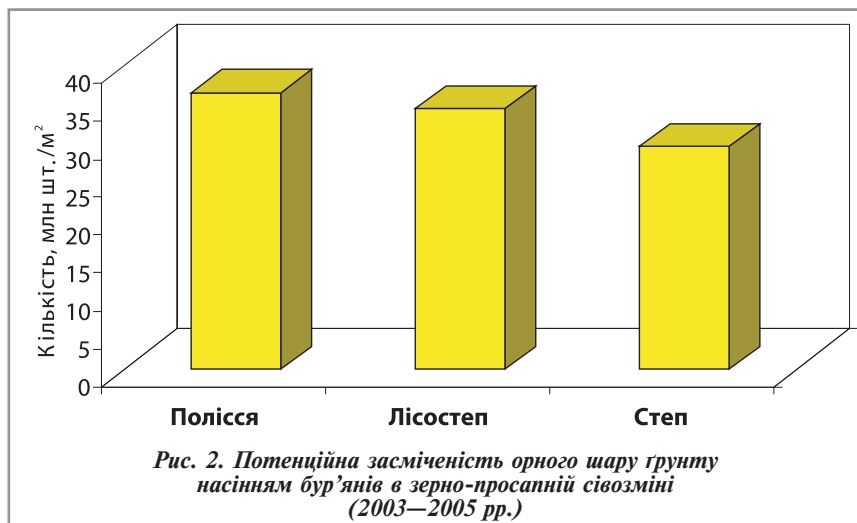
Потенційна засміченість ґрунту після попередника озима пшениця в умовах Миколаївської області становила: однорічні ярі — *Chenopodium album* L. (лобода біла) — 14000000 шт./м², *Fumaria officinalis* L. (рутка лікарська) — 255000 шт./м², *Polygonum convolvulus* L. (гірчак березкоподібний) — 5400 шт./м²; однорічні зимуючі — *Descurainia Sofia* L. (кучерявець Софії) — 14450000 шт./м², *Papaver rhoeas* L. (мак дикий) — 450000 шт./м², багаторічний коренепаростковий: *Sonhus arvensis* L. (осот жовтий польовий) — 210000 шт./м².

ВИСНОВКИ

1. Агроценоз озимої пшениці в зонах досліджень характеризувався високим ступенем забур'янення. Основу фітоценозу в основному становили однорічні двосім'ядольні види — понад 80%.

2. Встановлено, що в Лісостеповій, Степовій та Поліській зонах фітосанітарний стан посівів озимої пшениці характеризувався сильною забур'яненістю (бал 4). Домінуючими та найбільш шкідливими бур'янами були відмічені лобода біла, ромашка непахуча, талабан польовий, волошка синя, березка польова, осоти рожевий та жовтий.

3. Аналіз зразків ґрунту з різних ґрунтово-кліматичних зон України на засміченість насінням бур'янів показав, що сільськогосподарські угіддя мають високий потенціал засміченості насінням бур'янів.



БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов — М.:Агропромиздат, 1985. — С.351.
2. *Васильченко И.Т.* Определитель всходов сорных растений / И.Т. Васильченко — Л.: Колос, 1979. — 343 с.
3. *Верещагин Л.Н.* Атлас травянистых растений / Л.Н. Верещагин — К.: Юнивест маркетинг, 2002. — С. 384.
4. *Веселовський І.В.* Атлас-визначник бур'янів / І.В. Веселовський, А.К. Лисенко, Ю.П. Манько — К.: Урожай, 1988. — 72 с.
5. *Веселовський І.В.* Довідник по бур'янах / І.В. Веселовський, Ю.П. Манько, О.Б. Козубський — К.: Урожай, 1993. — 208 с.
6. *Косолап М.П.* Гербологія: Навчальний посібник / М.П. Косолап. — К.: Арістей, 2004. — 364 с.
7. *Манько Ю.П.* Проблема потенційної забур'яненості ріллі та напрями її вирішення / Ю.П. Манько // Матеріали конференції «Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах» — К.: Світ, 2000. — С. 18–19.
8. *Методики випробування і застосування пестицидів* / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко та ін.; за ред. проф. С.О. Трибеля — К.: Світ, 2001. — С. 379–382.
9. *Мойсейченко В.Ф.* Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко — К.: Вища школа, 1994. — 334 с.
10. *Определитель высших растений Украины* / [Доброчаева Д.Н.,

Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др.]. — К.: Наукова думка, 1987. — 548 с.

11. Шевель І.В. Розвиток бур'янів у посівах люцерни та його математичне моделювання / І.В. Шевель // Вісник аграрної науки — 2001. — № 4. — С. 43—45.

12. *Dicot weeds* 1. Copyright, 1988 by CIBA — GEIGY Ltd., Basle, Switzerland. 335 p.

Сторчоус И.Н. Актуальная и потенциальная засоренность посевов озимой пшеницы

Уточнена структура видового состава сорняков в различных почвенно-климатических зонах Украины — Степь, Лесостепь, Полесье — на озимой пшенице. Оценен уровень потенциального засорения пахотного слоя почвы в современных севооборотах.

I.M. Storchous. Actual and potential weed density in winter wheat

Structure of the species composition of weeds in winter wheat in different soil-climatic zones of Ukraine — Steppe, Forest-Steppe and Polissya was detalized. Level of potential weed density in arable soil in modern crop rotation was evaluated.

Ю.М. ТАРАНУХО, кандидат біологічних наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України

М.П. ТАРАНУХО, О.І. КИТАЄВ, кандидати біологічних наук,
В.А. КРИВОШАПКА, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут садівництва НААН України

ЖОВТА ПЛЯМИСТІСТЬ МАЛИНИ

На насадженнях ягідних культур виявлено жовту плямистість малини, встановлено розміри вірусних часток збудника. Досліджено вплив вірусу жовтої плямистості малини на біохімічний склад плодів, вміст хлорофілу в листках і стан фотосинтетичного апарату рослин.

вірус жовтої плямистості малини, малина, біохімічний склад, хлорофіл, фотосинтетичний апарат, індукція флуоресценції

Малина є надзвичайно корисною ягідною культурою і користується значним попитом не тільки в Європі, але й у всьому світі. Експорт садивного матеріалу та врожаю цієї рослини — економічно важливий для багатьох країн. Проте дана культура зазнає великої шкоди від шкідників і збудників хвороб, серед яких великого поширення набули віруси. Хронічний характер цих захворювань, вегетативне розмноження малини та відсутність фітосанітарного контролю за її насадженнями зумовлюють накопичення та розповсюдження вірусної інфекції.

На видах *Rubus* описано понад 30 вірусних хвороб, що спричиняють зменшення врожайності, погіршення якості садивного матеріалу. До найпоширеніших захворювань малини відносяться мозаїка, кільцева плямистість, хлороз жилок, кущова карликовість, жовта плямистість тощо. В даній статті наведено результати більш детального вивчення вірусу жовтої плямистості малини та його шкідливого впливу на культуру.

Методика досліджень. Об'єктами досліджень були рослини малини з симптомами жовтої плямистості, взяті з колекційних насаджень дослідного господарства (ДГ) “Новосілки” Інституту садівництва (ІС) НААН України (Київська область). Досліди провадили протягом 2007—2009 рр.

Морфологію вірусних часток вивчали із застосуванням методу електронної мікроскопії ультратонких зрізів [5].

Вміст сухих розчинних речовин у плодах малини визначали реф-

рактометричним методом, цукрів, аскорбінової кислоти і фенольних речовин — спектрофотометричним, а кислотність — титруванням [6].

Хлорофіл із листків екстрагували 96м етиловим спиртом. Їх концентрацію встановлювали за щільністю спиртової витяжки, визначеною з використанням спектроколориметра КФК-3. Кількість пігментів обчислювали за формулою Веттштейна [1].

Вплив вірусної інфекції на стан фотосинтетичного апарату (ФСА) рослин вивчали методом індукції флуоресценції хлорофілу (ІФХ), використовуючи портативний прилад “Флоратест” [4].

Результати досліджень. У колекційних насадженнях малини ДГ “Новосілки” були виявлені кущі з симптомами жовтої плямистості. На листках спостерігали розкидані великі неправильної форми яскраво-жовті плями, які часто зливалися у суцільні ділянки (рис. 1). Збудником жовтої плямистості малини є *Raspberry yellow blotch virus* (вірус жовтої плямистості малини).

Наявність вірусної інфекції підтверджували методом електронної мікроскопії.

Досліджуючи ультратонкі зрізи тканин листків малини з типовими ознаками жовтої плямистості, виявили крупні сферичні вірусні частки, розмір яких в середньому становить $112 \pm 2,82$ нм. Вони локалізуються в основному в цитоплазмі та перинуклеарному просторі (рис. 2).

Важливим показником якості плодів ягідних культур є кислотність, яка в поєднанні з цукристістю і фенолами визначає смакові властивості продукції. З метою визначення шкідливого впливу збудника жовтої плямистості

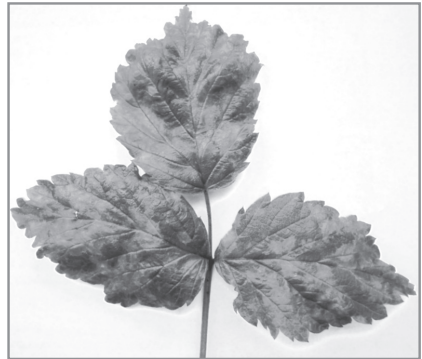


Рис. 1. Діагностичні ознаки жовтої плямистості на листку малини

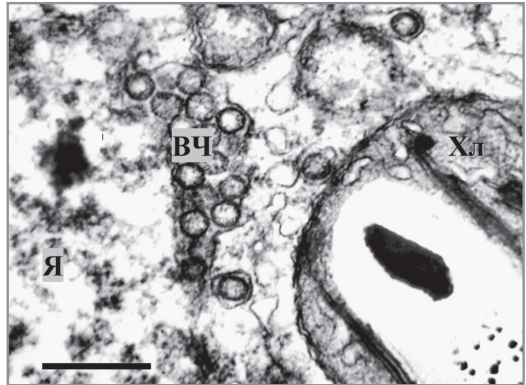


Рис. 2. Сферичні частки вірусу жовтої плямистості малини у перинуклеарному просторі ядра клітин рослини (ВЧ — вірусні частки, Я — ядро, Хл — хлоропласт). Розмір маркера — 500 нм.

малини на якісні показники плодів провадили їх біохімічний аналіз (табл. 1).

1. Біохімічний аналіз плодів малини (сорт Новокітайівська, ІС НААН)

Плоди з рослин	Сухі розчинні речовини, %	Кислотність, %	Загальна кількість цукрів, %	Вміст вітаміну С, мг/100 г	Фенольні речовини, мг/100 г
Здорових	10,03	1,35	5,12	24,28	475,00
Інфікованих	7,50	3,12	3,35	20,44	820,70
НІР ₀₅	0,05	0,04	0,04	0,05	0,07

За одержаними результатами можна зробити висновок, що кислотність інфекційних плодів порівняно з контрольними збільшилася в 2,3 рази, вміст фенольних речовин зріс на 72,8%, а загальна кількість цукрів і вітаміну С зменшилася відповідно на 34,6 і 15,8%. Одержані дані біохімічного аналізу плодів здорових та хворих рослин підтверджують шкідливий вплив вірусу жовтої плямистості малини на хімічний склад врожаю, що значно погіршує його смакові якості й цінність як продукту харчування та сировини для переробних галузей промисловості.

Хлорофіл *a* і *v* — зелені пігменти листків рослини — не тільки визначають його колір, але й беруть безпосередню участь у поглинанні квантів енергії світла, її міграції до реакційних центрів фотосистем хлоропластів та подальшому перетворенні в енергію хімічних зв'язків. Метою досліджу було встановити вплив збудника жовтої плямистості малини на вміст фотосинтетичних пігментів у листках (табл. 2).

Результати наших досліджень свідчать, що в активний період росту малини сумарна кількість хлорофілів (*a+b*) в інфікованих листках, одержана з розрахунку на одиницю маси і площі листової пластинки, зменшується відповідно на 22,7 та 30,2% порівняно з контролем. Це свідчить про патологічну дію вірусу жовтої плямистості малини, що проявляється у гальмуванні синтезу хлорофілу і деструкції хлоропластів.

2. Вміст зелених пігментів у листках малини (сорт Новокітайівська, ІС НААН)

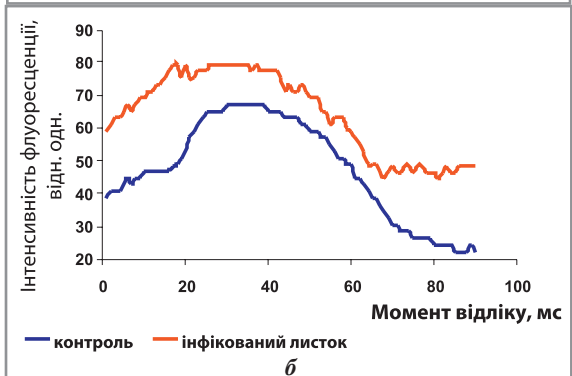
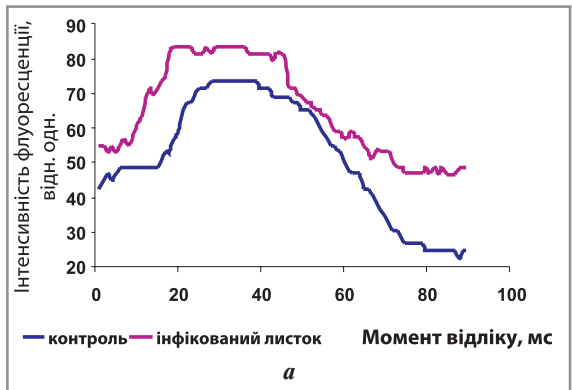
Листки з рослин	Хлорофіл <i>a</i> , мг/г	Хлорофіл <i>b</i> , мг/г	Сума хлорофілів (<i>a+b</i>), мг/г	Хлорофіл <i>a</i> , мг/дм ²	Хлорофіл <i>b</i> , мг/дм ²	Сума хлорофілів (<i>a+b</i>), мг/дм ²	<i>a/b</i>
Здорових	2,67	0,95	3,62	2,78	0,99	3,77	2,8
Інфікованих ВЖПМ	2,04	0,76	2,80	1,91	0,72	2,63	2,6
НІР ₀₅	0,05	0,05	0,09	0,06	0,05	0,09	—

тів. Вміст хлорофілу a , виражений на одиницю маси і площі листової поверхні, у хворих листках був нижчим відповідно на 23,6 і 31,3%, ніж показниками концентрації хлорофілу b — 20,0 і 27,3%.

Аналіз співвідношення хлорофілів a/b у хлоропластах листків рослини показав, що вірус жовтої плямистості малини зумовлює зниження його величини на 7,1%. У літературі дані стосовно цього показника розрізнені і суперечливі. Результати наших досліджень узгоджуються з думкою В.З. Улинець [8], О.О. Дьячкової [2], Л.А. Єфремової [3] та Л.Т. Міщенко [7] про те, що вірусна інфекція спричиняє зниження співвідношення хлорофілів a/b у фотосинтетичних мембранах.

Вплив вірусної інфекції на стан ФСА рослин вивчали методом індукції флуоресценції хлорофілу. Інтенсивність флуоресценції хлорофілу залежить від стану ФСА рослин і може змінюватись у значних межах, що особливо проявляється при освітленні листової пластинки, попередньо адаптованої до темряви. Це явище було відкрито Каутським і носить назву “ефект Каутського” або ІФХ. Згідно з гіпотезою Дюйзенса та Свірса, інтенсивність флуоресценції хлорофілу залежить від окислювально-відновлювального стану первинного акцептора електронів (Q_a) фотосистеми 2 (ФС₂) [4].

Вплив вірусу жовтої плямистості малини на функціональний стан рослини визначали за допомогою портативного приладу “Флоратест”, аналізуючи зміни інтенсивності флуоресценції хлорофілу ($\lambda_{\max} = 680$ нм) у листках у часі за їх опромінення синім



Графік 1. Індукційні зміни флуоресценції хлорофілу листків малини сорту Новокітайська під впливом вірусу жовтої плямистості: а) до цвітіння; б) після цвітіння

світлом ($\lambda_{\max} = 460$ нм). Вказаний прилад дає змогу реєструвати індукційну криву флуоресценції (“криву Каутського”), за параметрами якої можна з’ясувати перебіг процесів світлової і темної фаз фотосинтезу.

Встановлено, що показники індукційних змін флуоресценції хлорофілу, які відображають процеси перетворення енергії на початкових етапах фотосинтезу, відрізняються у здорових та уражених рослин (графік 1).

Під дією вірусної інфекції фоновий рівень флуоресценції F_0 зріс порівняно з контролем до і після цвітіння відповідно на 27,7 і 52,8%, максимальне значення флуоресценції (F_p) — на 14,1 і 18,4%, а її стаціонарний рівень F_t — більш ніж у 2,2 раза. Такі зміни в індукції флуоресценції зумовлені збільшенням кількості неактивного хлорофілу, який не передає енергію збудження реакційним центрам ФС2. Вони супроводжуються зростанням “інтеграла індукційних втрат”, тобто збільшенням кількості енергії, що не використовується у процесі фотосинтезу і висвічується за повільних фаз індукції Каутського.

Серед параметрів ІФХ найбільш виразно характеризує вплив вірусної інфекції, а саме її патологічну дію на функціональний стан рослин, коефіцієнт плато $K_{pl} = (F_{pl} - F_0) / (F_p - F_0) = dF_{pl} / F_p$, де $dF_{pl} = F_{pl} - F_0$ — амплітуда плато флуоресценції, F_{pl} — тимчасове сповільнення флуоресценції; $F_v = F_p - F_0$ — варіабельна флуоресценція. Значення K_{pl} збільшується до і після цвітіння відповідно в 2,9 і 2,7 раза порівняно з контролем.

Коефіцієнт індукції флуоресценції $K_j = (F_p - F_t) / F_p$, який характеризує ефективність перебігу темнових фотосинтетичних процесів і, передусім, активності рибульозобіфосфаткарбоксілази (основний фермент циклу Кальвіна), порівняно з контролем зменшується на 37,3—41,8%, що свідчить про істотне інгібування фотофізичних і фотохімічних процесів фотосинтезу.

ВИСНОВКИ

У результаті обстеження колекційних насаджень ягідних культур виявлено жовту плямистість малини. У тканинах уражених листків рослини виявлено ізометричні частки розміром $112 \pm 2,82$ нм. Встановлено вплив вірусу жовтої плямистості малини на хімічний склад плодів культури: кислотність плодів збільшилася в 2,3 раза, вміст фенольних речовин зріс на 72,8%, загальна кількість цукрів і вітаміну С зменшилася відповідно на 34,6 і 15,8%. Вірусна інфекція спричинила зменшення кількості хлорофілу в листках малини на 22,7 та 30,2% порівняно з контролем. Методом аналізу індукційних змін флуоресценції хлорофілу досліджували стан ФСА інфікованих рослин. Коефіцієнт плато K_{pl} порівняно з контролем збільшується до і після цвітіння відповідно в 2,9 і 2,7 раза, коефіцієнт індукції флуоресценції хлорофілу — зменшується на 37,3—41,8%, що свідчить про істотне інгібування фотофізичних і фотохімічних процесів фотосинтезу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Гродзинский А.М., Гордзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. — К.: Наукова думка, 1972. — 592 с.
2. Дьячкова О.О. Физиологичні реакції перцю (*Capsicum annuum* L.) на вірусну реакцію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.12 “Фізіологія рослин”. — К., 2003. — 17 с.
3. Ефремова Л.А. Влияние селективного света на морфогенез и гормональный баланс кукурузы, инфицированной мозаичным вирусом карликовости: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 “Ботаника”, 03.00.12 “Физиология и биохимия растений”. — Томск, 2003. — 11 с.
4. *Інструментальне вивчення фотосинтетичного апарату за допомогою флуоресценції хлорофілу. Методичні вказівки для студентів біол. фак-ту /* Брайон О.В., Корнев Д.Ю., Снегур О.О., Китаев О.І. — К.: Видав-поліг. центр «Київський університет», 2000. — 13 с.
5. Каруну В.Я. Электронная микроскопия. — К.: Вища школа, 1984. — 208 с.
6. Кондратенко П.В. Методика оцінки якості плодово-ягідної продукції / П.В. Кондратенко, Л.М. Шевчук, Л.М. Левчук. — К.: Інститут садівництва УААН, 2008. — 80 с.
7. Міщенко Л.Т. Смугаста мозаїка пшениці (Wheat streak mosaic virus) в природних умовах і в трансформованому середовищі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 03.00.06 “Вірусологія” / Л.Т. Міщенко. — К., 2004. — 40 с.
8. Улинець В.З. Вплив вірусної інфекції на спектральні характеристики фотосинтетичного апарату рослин родини *Solanaceae*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.06 “Вірусологія”. — К., 2002. — 22 с.

Таранухо Ю.Н., Таранухо Н.П., Китаев О.И., Кривошапка В.А.
Жёлтая пятнистость малины

В насаждениях ягодных культур обнаружена жёлтая пятнистость малины, установлены размеры вирусных частичек возбудителя. Изучено влияние вируса жёлтой пятнистости малины на биохимический состав плодов, содержание хлорофилла в листьях и состояние фотосинтетического аппарата растений.

Taranukho J.M., Taranukho M.P., Kitayev O.I., Kryvoshapka V.A.
Raspberry yellow spot

The authors have detected Raspberry yellow blotch virus among Rubus and they have determined of vision's sizes. The effect of Raspberry yellow blotch virus on the biochemical composition of berries, the chlorophyll content in leaves and state of the plants photosystem was considered.

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

БІОКОНТРОЛЬ ПОШИРЕННЯ ОСНОВНИХ ХВОРОБ САЛАТУ-ЛАТУКУ В ЗАКРИТОМУ ҐРУНТІ

На основі багаторічного фітопатологічного моніторингу наведено результати поширення основних хвороб салату-латуку в закритому ґрунті. Встановлено, що у весняній і осінній культурозмінах в теплицях протягом всього вегетаційного періоду салат в значній мірі уражується грибними і бактеріальними хворобами. Визначено вплив мікробіологічних препаратів Триходермін, Ризоплан, Гаупсин та їх сумішей на розвиток рослин, схожість насіння і ураженість хворобами салату.

салат-латук, хвороби, закритий ґрунт, мікробіологічні препарати

В останні роки збільшуються площі під зеленими культурами в закритому ґрунті. Традиційно їх вирощують в ґрунтових теплицях в ранньо-весняний та осінньо-зимовий періоди, на початку культурозміни — до висаджування основних овочевих культур або по закінченню їх вегетаційного періоду, як основну культуру і ущільнювач.

Серед зелених культур найбільш поширений салат, який як культурна рослина був відомий з давніх часів. Салат вирощували в Єгипті, Китаї, Римі, в державах Середньої Азії. В західній Європі він з'явився в XVI столітті, а з XVII його почали культивувати в усіх державах Європи. Вирощують 3 види салату: латук (*Lactuce sativa* L.), ендивій (*Cichorium endivia* L.) і салатний цикорій (*Cichorium in tubus var. foliosum* Hedl.), але найбільшого поширення набув латук (городній салат) — однорічна рослина з родини Айстрових, з коротким вегетаційним періодом. Товарну продукцію одержують через 35—45 днів. Цінність салату досить велика завдяки високому вмісту поживних речовин. За вмістом вітамінів Е і К він займає перше місце серед зелених культур. А його листки є не тільки джерелом провітаміну А, вітамінів В, С, Р, Е, але в них ще містяться яблучна, лимонна і шавлева кислоти, а також мінеральні солі.

Салат — холодостійка рослина довгого дня. Культура вимоглива до елементів живлення, ґрунтів і вологи. При нестачі вологи рослини утворюють малу розетку, листя низької якості і швидко формують квітконосне стебло (стрілку). Високі врожаї салату одержують на родючих, окультурених ґрунтах. Кислі ґрунти (рН <6,5) та заболочені

непридатні для його вирощування. На них салат росте повільно, набуває темно-зеленого відтінку, корені буріють, інколи з'являється і опік на краях листків, які з часом стають крихкими. Значної шкоди наносять посівам салату-латуку грибні, вірусні, бактеріальні хвороби. Широке практичне застосування на овочевих культурах відкритого і закритого ґрунту для боротьби з кореневими гнилями, які викликають гриби родів *Fusarium*, *Almernaria*, *Pythium*, *Helminthosporium* знайшов біологічний препарат Триходермін на основі гриба *Trichoderma lignorum* [1, 2, 4, 7, 9], а також бактерії роду *Pseudomonas*, перш за все, *Pseudomonas aureofaciens* та *Pseudomonas fluorescens*, як антагоністи патогенних мікроорганізмів [8, 10]. Встановлено, що важливу роль в захисті рослин від інфекції відіграють такі властивості псевдомонад, як здатність до активної колонізації кореневої системи і синтез різноманітних антифунгальних сполук [3].

Результати досліджень показують можливість застосування цих бактерій для захисту сільськогосподарських культур від бактеріальних і грибних фітопатогенів, зокрема з родів *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Rhizoctonia*, *Sklerotinia*, *Pythium*, *Erwinia*, *Xantomonas*. Аеробні бактерії роду *Pseudomonas* широко заселяють біосферу і беруть активну участь у процесах мінералізації органічних речовин, очищенні навколишнього середовища від забруднення [5, 11].

Для одержання високих врожаїв та поліпшення якості салатної продукції, поряд з сучасними технологіями вирощування, важливе значення має захист посівів від шкідливих організмів. Тому моніторинг фітосанітарного стану і обґрунтування альтернативних заходів обмеження поширення шкідливих організмів салату в закритому ґрунті є актуальним питанням сьогодення, оскільки, згідно із Законом України «Про пестициди й агрохімікати» (ст. 13), застосування пестицидів у закритому ґрунті обмежено, і особливо на посівах зелених культур в зв'язку з їх здатністю акумулювати в листках різні хімічні сполуки.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження провадили в зимово-весняній і весняно-літній культурозмінах в плівкових теплицях Київської обл. протягом 2006–2009 рр., на сорті салату-латуку «Ірида» для закритого ґрунту. Висівали салат-латук в розсадник на розсаду в ящики для зимово-весняної культурозміни у 1-й декаді лютого, для весняно-літньої — у першій декаді серпня. Посадка розсади салату у теплицю (фаза 2-х справжніх листків) — перша декада березня і початок вересня з густотою рослин (6 шт./1 м²).

Проти хвороб застосовували мікробіологічні препарати: Триходермін (рідка форма), штам *Trichoderma lignorum* ТД-91, титр 100 млн. спор/мл; Гаупсин, штам *Pseudomonas aureofaciens* 2187, титр 5 млрд спор/мл; Ризоплан, штам *Pseudomonas fluorescens*, титр 3 млрд спор/мл (напрацьовані в Інституті захисту рослин НААН). Гаупсин — рідкий

бактеріальний препарат на основі штамів *Pseudomonas aureofaciens* 2116 і 2687, титр 5×10^9 кл./мл.

Технологія застосування біопрепаратів включала: передпосівну обробку насіння (замочування протягом 4-х годин), внесення 1% робочої суспензії біопрепаратів у ґрунтосуміш розсаднику і в ямки при висаджуванні, 3 поливи протягом вегетації (перший — на початку формування головки, два послідовні — через 10 днів після першого).

Схема досліду:

- 1 — контроль (без обробки);
- 2 — Триходермін (рідка форма), титр 100 млн спор/мл;
- 3 — Ризоплан, титр 3 млрд спор/мл;
- 4 — Гаупсин, титр 5 млрд спор/мл;
- 5 — суміш Триходермін + Ризоплан.

Ураженість салату-латука слизовим бактеріозом визначали за шкалою:

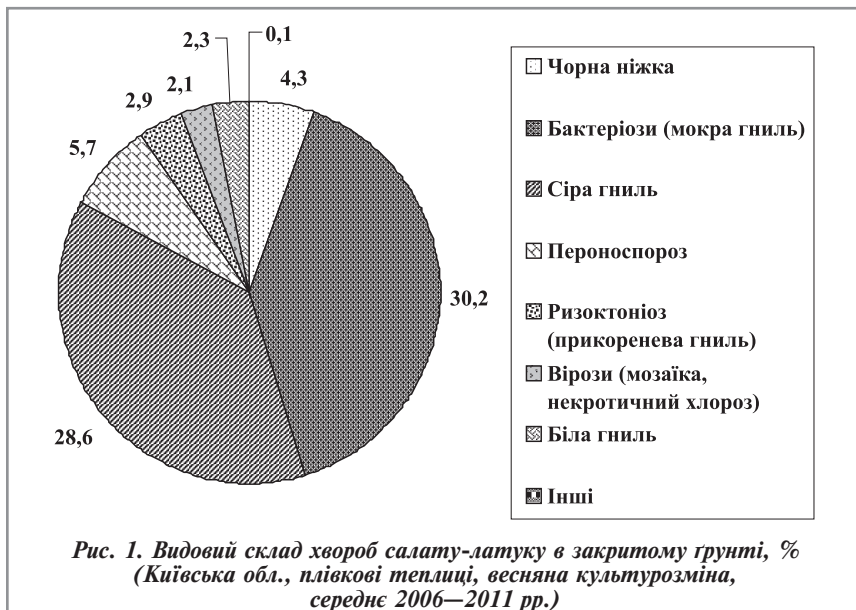
- 0 — здорова рослина;
- 1 — уражено 1/10 частини листків рослини, плями зосереджені часто на одній частині листка, покриваючи до $\frac{1}{4}$ його поверхні;
- 2 — уражено до половини листків рослини, бактеріальні плями покривають до $\frac{1}{2}$ поверхні листка;
- 3 — уражено понад половину всіх листків, плями покривають більше $\frac{1}{2}$ листка;
- 4 — сильно уражені всі листки рослини.

Повторність в дослідах 4-разова, по 50 рослин. Обліки ураження рослин хворобами провадили згідно із загальноприйнятими методиками [6].

Результати досліджень. Результати багаторічного фітопатологічного моніторингу показали, що салат-латук уражується одними видами патогенів за вирощування як у весняній, так і в осінній культурозмінах, тільки в різному ступені. Вирощують салат переважно в культивацийних спорудах з плівковим покриттям, в яких суттєво змінюються гідротермічні умови протягом доби, що негативно впливає на фізіологічний стан і хворобостійкість рослин. Фітосанітарне обстеження теплиць показує, що на салаті найбільш поширеними і шкідливими хворобами є сіра, біла та прикоренева гнилі, бактеріози, пероноспороз, чорна ніжка, з вірусних — мозаїка, некротичний хлороз, із шкідників — кожен рік шкодять попелиці. Проведення проти цих шкідливих організмів профілактичних і захисних заходів не завжди дають бажані результати. Встановлено, що основними факторами виникнення хвороб є різкі перепади температури та вологості повітря і ґрунту, а також високе інфекційне навантаження за відсутності пропарювання тепличних ґрунтів та сівозміни.

Як свідчать дані (рис. 1 і 2), салат уражується протягом вегетації хворобами, збудниками яких є гриби, бактерії і віруси. За роки досліджень вирощування салату в весняній культурозміні домінували слизовий бактеріоз і сіра гниль, їх розвиток в період збирання урожаю досягав 23,2 і 16,2%. За вирощування салату в осінній культурозміні розвиток цих хвороб був нижче, в середньому становив 12,4 і 8,6%. Причиною різного ступеня розвитку хвороб насамперед можна пояснити впливом двох основних факторів — температури і відносної вологості повітря, специфічне поєднання яких є передумовами для масового розвитку хвороб. У весняних теплицях практично режим не регулюється, оскільки протягом доби різко змінюється температура за високої вологості повітря і рясні випадають роси, що і спричиняє ураження салату бактеріозом, сірою і білою гнилями. В осінніх теплицях уже спостерігаються більш стабільні режими при вирощуванні. Високий показник розвитку пероноспорозу (12,7%) пов'язаний з поливом рослин поверху.

Мокра гниль (слизовий бактеріоз) салату — збудник бактерія *Pectobacterium carotovorum subsp. carotovorum (fons) Waldee*. найбільше проявлялася після надмірних поливів поверху на фоні підвищеної температури повітря ($> +25^{\circ}\text{C}$). Водяна плівка, що покривала поверхневі тканини рослини протягом кількох днів, була сприятливим середовищем для активного інфікування їх бактеріями.





Захворювання перш за все проявлялося на рослинах, які були пошкоджені попелицею й іншими хворобами, оскільки інфекція проникла у листя через пошкоджену тканину. На розсаді перші симптоми захворювання проявлялися у вигляді в'янення рослин та кореневої гнилі, на дорослих рослинах протягом вегетації на верхніх листках утворювалися маслянисті плями у вигляді мокрої гнилі чорно-бурого кольору. Слід зазначити, що за епіфітотійного розвитку хвороби, в короткий термін може загинути більша частина урожаю.

Сіра гніль — збудник *Botrytis cinerea* Fr., уражувала листя, стебла, головки салату протягом всієї вегетації. Ураження, як правило, почалося з краю нижніх листків, в місцях їх дотику до ґрунту. На листках утворювалися бурі плями, які покривалися густим, сірим, бархатистим нальотом конідіального спорношення збудника. З уражених листків інфекція переходила і на стебла, викликаючи їх загнивання. Сіра гніль швидко розповсюджувалася по теплиці, оскільки збудник, проникнувши в середину головки, уражував всі листки один за другим. За сприятливих для розвитку умов (температура повітря +16—18°C, відносна вологість вище 70%) серед поверхневого міцелію утворюються дрібні, чорні, різної форми склеротії гриба. Ураженню рослин сприяє тривала похмура погода, недостатня вентиляція, різкі перепади температури. Основне джерело інфекції — ґрунт і уражені рослинні рештки.

Встановлено, що сіянці салату в розсадний період уражувалися чорною ніжкою, розвиток якої був незначним (1,1—1,3%). Збудники — ґрунтові гриби *Rhizoctonia adermoldi* Koloch., *Pythium debaryarum* Hesse., *Botrytis cinerea* Pers., *Olpidium brassicae* Wor., *Fusarium* spp. Патогени проникали в кореневу шийку ослаблених сіянців, в результаті чого вона чорніла, ставала тонкою і загнивала. Такі рослини швидко в'янули, випадали і були непридатні для висаджування. Сприяли розвитку захворювання різкі перепади температури і вологості, загущені посіви. Ураженість рослин підвищується також при глибокому висіву насіння та ущільненні ґрунту після поливів. Основне джерело інфекції — заражений ґрунт.

Несправжня борошниста роса (пероноспороз) — збудник гриб *Bremia lactucae* Regel., поширена в усіх зонах вирощування салату, здебільшого носить епіфітотійний характер, що спричиняє значне відмирання рослин. Уражує рослини у відкритому і закритому ґрунті. Розвиток пероноспорозу на салаті в плівкових теплицях навесні становив 1,7%, восени — 12,7%. На верхній стороні уражених листків утворювалися жовтуваті плями, а на нижній — білуватий наліт конідиального спорношення. Плями поступово збільшувалися, некротизувалися, листки ставали крихкими, засихали і повністю відмирили. Розвитку хвороби сприяє прохолодна погода (температура повітря +14—18°C) і висока відносна вологість (85—95%), а також загущені посіви. Ураженню рослин — наявність на листках краплинної вологи, особливо в нічний період. Збудник зберігається на уражених рослинних рештках і в ґрунті у формі ооспор.

Слід звернути увагу на незначний розвиток білої гнилі (2,0—2,3%) на салаті в роки досліджень протягом вегетації в обох культурозмінах.

Вірози салату, спричинені вірусом мозаїки *Lettuce mosaic poty virus* — та некротичного хлорозу *L. necrotic yellow virus* відмічали на рослинах у двох культурозмінах, але розвиток щорічно на листках був на низькому рівні (не перевищував 0,1%), що вірогідно пов'язано з низькою чисельністю попелиць і коротким вегетаційним періодом культури.

Симптоми захворювання проявлялися у вигляді мозаїчної крапчастості, зональної хлоротичності, в пожовтінні листків на початку вегетації рослин. Пізніше спостерігається утворення на листках некрозів з деформацією у формі кучерявості. Але характерні ознаки мозаїки — знебарвлення уздовж жилок листків протягом всієї вегетації. Інколи на листках розвиваються світлі плями неправильної форми, в результаті чого утворюється укорочена розетка листків. Уражені рослини мозаїкою можна відрізнити від здорових за жовтим забарвленням, наявністю некрозів, низькорослістю і відмиранням сердечка. Джерело інфекції — насіння (віруси знаходяться, як в оболонці, так і в зародку), рослини з родини хрестоцвітих. Від хворої рослини до

здорової вірус поширюється кількома видами попелиць (баштанна, оранжерейна, салатна), при потраплянні інфікованого соку на рослину в процесі догляду і збирання урожаю.

Із шкідників суттєвої шкоди завдає салатна попелиця, яка утворює на листках великі колонії, висмоктує з них сік, внаслідок чого ріст рослин затримується, листки деформуються, жовтіють, зморщуються, скручуються, засихають і відмирають. Розвиток попелиці проходить дуже швидко і вона дає до 15 поколінь. Сприяють розвитку шкідника помірно вологі і температурні умови — температура +23—25°C та відносна вологість повітря 80—85%. Температура понад +30°C пригнічує розвиток попелиці. Як показують обліки, чисельність салатної попелиці в роки досліджень була невисокою (0,2 колоній/росл.), що значно нижче ЕПШ.

При вивченні впливу біологічних препаратів на ураженість хворобами салату в весняній і осінній культурозмінах встановлено, що початок ураженості салату в плівкових теплицях кореневими гнилями в контролі уже відмічали через 25 днів після висаджування розсади в теплицю (табл. 1 і 2). На верхніх і внутрішніх листках з'являлися плями у вигляді мокрої гнилі чорного кольору, в результаті чого рослини в'янули. В дослідних варіантах за обробки насіння салату біопрепаратами і внесення робочої суспензії у ямки перед посадкою в теплицю ураженість рослин відмічали на 21—30 днів пізніше. Так, на початку вегетації ураженість рослин салату у варіантах з Триходерміном, Гаупсином і Ризопланом було поодиноким (0,1—0,2%), а у варіанті, де застосовували їх суміш, уражених рослин не спостерігали. Наприкінці вегетації ураженість салату кореневими гнилями в дослідних варіантах була в весняній культурозміні 0,8—1,0%, в осінній — на рівні 0,4—0,7% проти 2,4 і 3,8% в контролі. За застосування біопрепаратів Триходермін, Гаупсин і Ризоплан ураженість рослин кореневими гнилями в обох культурозмінах протягом вегетації зменшилась в середньому в 4,5—6,5 разів, порівняно з контролем. За застосування суміші біопрепаратів Триходермін + Ризоплан ці показники знизилися відповідно в 10 і 6 разів.

Як показали дослідження, кількість уражених рослин салату в весняних і осінніх теплицях слизовим бактеріозом збільшується протягом всієї вегетації і особливо у фазу формування головки. Слід відмітити, що перепади температури повітря в березні і квітні 2007 р., а також мінімум сонячних днів в цей період сприяли розвитку хвороби (29,8%).

На початку вегетації ураженість слизовим бактеріозом у варіантах з Гаупсином, Триходерміном і Ризопланом становила 2,1—2,7% у весняній культурозміні і 1,8—2,2% — в осінній, за застосування суміші біопрепаратів Триходермін + Ризоплан — 1,2%, проти 4,2—6,3% у контролі. В період масового формування головки розвиток хвороби в контролі був на рівні 21,7—25,4%, а наприкінці вегетації досягло

**1. Вплив біопрепаратів за комплексного їх застосування
(обробка насіння, внесення в ямки, три поливи рослин протягом вегетації)
на ураженість салату-латуку хворобами і урожайність у весняній культурозміні
(сорт «Грида», півднівка меллиці, Броварський р-н., Київська обл., середнє за 2006–2007 рр.)**

Варіант	Норма витрати, л/т; л/га	Ураженість рослин протягом вегетації, %						Збережений урожай, кг/м ²	Випало рослин, %	Урожайність, кг/м ²
		кореневидами гнилями			слизовим бактеріозом					
		на початку	всередині	наприкінці	на початку	всередині	наприкінці			
Контроль		1,2	2,1	3,8	6,3	25,4	36,2		23,6	1,6
Триходермін (рідка форма), титр 100 млн. спор/мл	2,0 ¹ ; 25,0 ²	0,1	0,6	1,0	2,7	12,3	18,7	0,9	10,4	2,5
Гаупсин, титр 5 млрд. спор/мл	2,0 ¹ ; 25,0 ²	0,2	0,4	0,8	2,1	10,6	17,4	1,2	9,8	2,8
НІР ₀₅										0,3

Примітки: ¹ — обробка насіння;

² — полив рослин

2. Вплив біопрепаратів за комплексного їх застосування
(обробка насіння, внесення в ямки, три поливи рослин пролягом вегетації)
на ураженість салату-латуку хворобами і урожайність в осінній культурозміні
(сорт «Грида», півкоші теплиці, Броварський р-н., Київська обл., середнє за 2006—2007 рр.)

Варіант	Норма витрати, л/т; л/га	Ураженість рослин протягом вегетації, %						Збереження урожаю, кг/м ²	Випало рослин, %	Урожайність, кг/м ²
		кореневими гнилями		слизовим бактеріозом						
		на початку	всередні	наприкінці	на початку	всередні	наприкінці			
Контроль		1,0	1,8	2,4	4,2	21,7	33,4		15,8	1,3
Триходермін (рідка форма), титр 100 млн. спор/мл	2,0 ¹ ; 25,0 ²	0,2	0,4	0,6	2,2	10,6	16,2	1,5	9,3	2,8
Ризоплан, титр 3 млрд. спор/мл	2,0 ¹ ; 25,0 ²	0,1	0,5	0,7	1,8	9,7	15,8	1,7	8,8	3,0
Триходермін + Ризоплан	1,0 + 1,01; 12,5 + 12,5 ²	0	0,1	0,4	1,2	7,4	14,3	2,0	7,2	3,3
НІР ₀₅								0,4		0,5

Примітки: ¹ — обробка насіння;

² — полив рослин

33,4—36,2%. Комплексне застосування біопрепаратів (обробка насіння, полив ґрунту в розсаднику, три поливи рослин протягом вегетації) біопрепаратами знизило ураженість рослин слизивим бактеріозом при застосуванні Гаупсину, Триходерміну і Ризоплану в 1,9—2,2 раза, а суміш Триходермін + Ризоплан — в 2,4 раза, порівняно з контролем.

Як засвідчує практика, ефективність застосування біологічних препаратів значною мірою залежить від кількості обробок протягом вегетації. Проведені дослідження з вивчення впливу кратності застосування біопрепаратів на ураженість салату слизивим бактеріозом засвідчили, що поширеність і розвиток слизивого бактеріозу на салаті протягом вегетації в обох в культурозмінах (весняній і осінній) залежить від кількості обробок. Дані таблиці 3 свідчать, що одноразовий і дворазовий полив біологічними препаратами Триходермін, Гаупсин і їх сумішшю не забезпечували необхідної ефективності. Розвиток хвороби знижувався за застосування Триходерміну на 43,2—57,5%, Гаупсину — 40,2—55,7%, їх суміші — на 57,6—60,8%. Згідно з даними досліджень для захисту салату від слизивого бактеріозу необхідно проводити триразовий полив біопрепаратами, що забезпечує технічну ефективність у варіанті з Триходерміном — 67,2—68,8%, Гаупсином — 60—61,5%, їх суміші — 77,9—79,5%.

Тому доцільно для зниження ураженості салату в закритому ґрунті хворобами застосовувати біопрепарати від обробки насіння і не менше трьох обробок протягом вегетації біологічними препаратами.

Важливим критерієм оцінки ефективності впливу біологічних препаратів на розвиток рослин є дія мікроорганізмів на схожість насіння і формування проростків. Нами встановлено, що всі досліджувані біопрепарати підвищували схожість насіння салату. Так, обробка насіння 1% суспензією Триходерміну забезпечувала підвищення схожості на 10,6%, Ризоплану — на 11,5%, Гаупсину — на 12,0%, а у варіанті Триходермін + Ризоплан цей показник перевищував контрольний на 12,7%. Біопрепарати істотно впливали на ріст і розвиток розсади (табл. 4). Довжина проростків у варіантах з Триходерміном, Гаупсином і Ризопланом зростала відповідно на 28,1%, 33,3 і 36,8%, Триходермін + Ризоплан — на 40,3%, а маса сирової біомаси тридцятиденної розсади збільшувалась до 33,0—34,2%.

Всі біопрепарати сприяли збільшенню густоти стояння рослин на одиницю площі і забезпечили додатково вихід здорової розсади з 1 м² до 19,6—21,3%. Також відмічали значне зниження випадання рослин в усіх дослідних варіантах в 1,7—2,3 раза. Кондиційний урожай салату і прибавка по відношенню до контролю у весняній культурозміні становить 0,9—1,2 кг/м², в осінній — 1,5—2,0 кг/м².

Встановлено, що в технології вирощування салату-латуку в плівкових теплицях для зниження розвитку хвороб ефективно комплексне

3. Вплив кратності застосування біопрепаратів на ураженість салату слизовим бактеріозом у весняній і осінній культурозмінах (Львівська область, Броварський р-н., Київська обл., 2008–2009 рр.)

Варіант	Норма виграги, л/га	Весняна культурозміна			Осіня культурозміна		
		поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	поширення хвороби, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %
Контроль		40,0	36,6	—	26,8	18,5	—
Триходермін (рідка форма), титр 100 млн. спор/мл	25,0	—	—	—	—	—	—
Одноразовий полив		41,2	20,8	43,2	24,5	10,2	45,0
Дворазовий полив		36,8	16,1	56,1	20,6	7,8	57,5
Триразовий полив		24,5	12,0	67,2	16,7	5,8	68,8
Гаупсин, титр 5 млрд. спор/мл	25,0	—	—	—	—	—	—
Одноразовий полив		40,4	21,9	40,2	23,5	10,6	42,8
Дворазовий полив		35,5	17,5	52,2	21,1	8,2	55,7
Триразовий полив		26,3	14,1	61,5	17,2	7,3	60,0
Триходермін (рідка форма) + Гаупсин	12,5+12,5	—	—	—	—	—	—
Одноразовий полив		30,5	18,1	50,5	19,5	8,7	52,7
Дворазовий полив		26,4	15,5	57,6	16,6	7,2	60,8
Триразовий полив		18,6	8,1	77,9	14,3	3,8	79,5

Застосування препаратів: перший полив — через 7–8 днів після висаджування рослин в теплицю; наступні — через 13–14 днів

4. Вплив біопрепаратів за комплексного їх застосування (обробка насіння, внесення в ґрунтосуміш) на польову схожість, ріст і розвиток розсади салату-латуку у весняній і осінній культурозмінах (сорт «Ірида», Київська обл., півкові теплиці, середнє, 2006—2008 рр.)

Варіант	Схожість, %	Довжина проростка, см	Маса сирової біомаси за 1 місяць, г	Додатковий вихід здорової розсади з 1 м ² , %
Контроль	67,5	5,7	46,4	
Триходермін (рідка форма), титр 100 млн. спор/мл	78,1	7,3	61,7	17,8
Гаупсин, титр 5 млрд. спор/мл	79,5	7,6	63,0	19,6
Ризоплан, титр 3 млрд. спор/мл	79,0	7,8	61,5	19,0
Триходермін + Ризоплан	80,2	8,0	62,7	21,3
НІР ₀₅		1,3	2,7	

застосування біопрепаратів. Передпосівна обробка насіння стимулює енергію проростання, внесення в ямки — посилює ріст і розвиток рослин, захищає від ґрунтових фітопатогенів, триразовий полив рослин стримує ураженість рослин хворобами. Усі біопрепарати забезпечували одержання прибутку (табл. 5). До 27500,0—32500,0 грн/га отримано умовно чистий прибуток при застосуванні Триходерміну і Гаупсину, Ризоплану — 37500,0 грн/га, а суміші Триходермін + Ризоплан — 42500,0 грн/га, що забезпечило високий рівень рентабельності в дослідних варіантах — 214,5—313,2%.

Результати досліджень свідчать про високу господарську ефективність за комплексного застосування біопрепаратів протягом вегетації і доцільність їх застосування проти хвороб салату-латуку в закритому ґрунті у весняній і осінній культурозмінах.

ВИСНОВКИ

Встановлено видовий склад хвороб салату-латука в закритому ґрунті у весняній і осінній культурозмінах. У весняній культурозміні домінували слизовий бактеріоз і сіра гниль, їх розвиток в період збирання урожаю досягав 23,2 і 16,2%. За вирощування салату в осінній культурозміні розвиток цих хвороб був нижчим, в середньому становив 12,4 і 8,6%, але відмічено високий розвиток пероноспорозу (12,7%).

Досліджено, що захисний ефект біопрепаратів проти слизового бактеріозу за поливу рослин протягом вегетації підвищується зі збільшенням обробок до трьох.

5. Економічна ефективність застосування біопрепаратів проти хвороб салату-латуку (сорт «Ірида», весняна і осіння культурозміни, Київська обл., плівкові теплиці, середнє 2006–2008 рр.)

Варіанти	Урожайність, т/га	Збережений урожай, т/га	Вартість врожаю, грн/га	Витрати на захист, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Триходермін, рідка форма, титр 100 млн. спор/мл	2,3	1,1	57500,0	12816,2	27500,0	214,5
Гаупсин, титр 5 млрд. спор/мл	2,5	1,3	62500,0	13037,4	32500,0	249,3
Ризоплан, титр 3 млрд. спор/мл	2,7	1,5	67500,0	14603,2	37500,0	256,7
Триходермін + Ризоплан	2,9	1,7	72500,0	13567,7	42500,0	313,2
Контроль	1,2	0	30000,0		0	0
НІР ₀₅	0,6	0,1				

Для зниження ураженості салату хворобами застосовувати біологічні препарати для обробки насіння, внесення в ямки і не менше трьох обробок протягом вегетації. Це забезпечує високу господарську ефективність і рівень рентабельності — 214,5–313,2%.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Богач Г.И.* Применение биологических средств защиты растений в теплицах Украины / Богач Г.И., Белоусов Ю.В., Богач А.Г. // Информационный Бюллетень ВПРС МОББ. — Санкт-Петербург. — 2007. — № 38. — С. 39 — 44.
2. *Винокурова Т.П.* Триходермин против болезней в защищенном грунте / Винокурова Т.П. // Защита растений. — 1991. — №1. — С. 16.
3. *Гораль В.М.* Инсектицидный препарат Гаупсин на основе штаммов *Pseudomonas aureofaciens* / Гораль В.М., Гораль С.В., Лапа Н.В., Гарагуля А.К. // Прикладная биохимия и микробиология. — 1999. — №5. — С. 596 — 598.
4. *Гораль С.В.* Гриб-антагонист триходерма, як фактор оптимізації фітосанітарного стану с-г. культур / Гораль С.В. // Тези доп. міжн. конф. Наукові основи стабілізації виробництва продукції росл. — Харків. — 1999. — С. 397.
5. *Комплекс* мероприятий по защите овощных культур от вредителей и болезней в условиях закрытого грунта / Букреев Д.Д. и др. // Научн. тр. кур. гос. с-х. академии. — 1996. — Т. 9. — С. 118—123.

6. *Методики* випробування і застосування пестицидів // Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., та ін. За ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ. — 2001. — 448 с.

7. *Рудаков О.А.* Защита овощных культур закрытого грунта от корневых гнилей и болезней увядания / Рудаков О.А. // Защита и карантин растений. — 2000. — №10. — С. 27—29.

8. *Сидоренко О.Д.* Бактериальные препараты в овощеводстве закрытого грунта / Сидоренко О.Д. // Инф. Бюлл. ВПРС МОББ. Познань — 2007. — №36. — С. 93—97.

9. *Федоринчик Н.С.* *Trichoderma lignorum* в биологической борьбе с возбудителями болезней растений / Федоринчик Н.С. // Микология и фитопатология. — 1972. — Т. 5. — Вып. 6. — С. 499 — 504.

10. *Чалков А.Д.* Биологическая борьба с вредителями овощных культур защищенного грунта / Чалков А.Д. — М.: Россельхоздат, 1986. — С. 93.

11. *Элбакян М.А.* Экологическая ситуация и рациональная защита растений в теплицах / Элбакян М.А., Корнилов В.Г. // Информационный Бюллетень ВПС МОББ. — 1988. — №23. — С. 106.

А.Н. Ткаленко. Биоконтроль распространенности основных болезней салата-латука в закрытом грунте

На основе многолетнего фитопатологического мониторинга приведены результаты распространения основных болезней салата-латука в закрытом грунте. Установлено, что в весеннем и осеннем культурооборотах в теплицах в течении всего вегетационного периода салат в значительной степени поражается грибными и бактериальными болезнями. Определено влияние микробиологических препаратов Триходермина, Ризоплана, Гаупсина и их смесей на развитие растений, всхожесть семян и пораженность болезнями салата.

A.N. Tkalenko. Biocontrol prevalence of the major diseases of lettuce in greenhouses

Based on years of monitoring results phytopathological spread of major diseases of lettuce in greenhouses. Found that in the spring and fall of the cultivation in greenhouses during the growing season salad largely lesion etsya by fungal and bacterial diseases. The influence of microbiological preparations of Trichoderma, Rizoplana, Gaupsina and their mixtures on the plant development, seed germination and diseased lettuce.

Т.В. ТОПЧІЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ

СТІЙКІ СОРТИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ І ЇХ РОЛЬ В РЕГУЛЮВАННІ ЧИСЕЛЬНОСТІ СИСНИХ ФІТОФАГІВ (АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД)

На основі аналізу джерел літератури встановлено важливість озимої пшениці, як однієї з провідних злакових культур у світовому виробництві зерна. Проте, в обмеженні її продуктивності та погіршенні товарної і насінневої якості важлива роль належить шкідникам, зокрема сисним, які також є переносниками вірусних хвороб. У зв'язку з цим одержання високих врожаїв якісного зерна стало неможливим без застосування хімічних засобів, що призводить до порушення біологічної рівноваги екосистем та забруднення навколишнього середовища.

А тому, детальний аналіз даних щодо шкідливої ентомофауни озимої пшениці, технології її захисту від неї свідчить про необхідність зосередження уваги на оцінюванні сортів та селекційних ліній, пошуках джерел стійкості та удосконаленні системи інтегрованого захисту культури.

озима пшениця, ентомокомплекс пшеничних агроценозів, сисні шкідники, типи стійкості

Пшениця — одна з провідних злакових культур у світовому виробництві зерна, проте серед низки чинників, що обмежують потенційну продуктивність сортів, провідна роль належить фітофагам, серед яких велику небезпеку становить комплекс сисних шкідників: хлібні клопи, злакові попелиці, цикадки, трипси. Їх шкідливість полягає не тільки в зменшенні урожайності зерна, але й в різкому погіршенні його хлібопекарських та посівних якостей.

Останніми роками, у зв'язку з порушенням сівозмін, спрощенням системи основного обробітку ґрунту, зменшенням обсягів застосування засобів захисту рослин та послабленням роботи щодо створення комплексно стійких сортів, відбувається погіршення фітосанітарного стану посівів озимої пшениці, що сприяє підвищенню шкідливості фітофагів.

Мета роботи. У зв'язку з підвищенням чисельності сисних шкідників за останнє десятиріччя та збільшенням втрат врожаїв, погіршенням харчових, фуражних та насінневих якостей зерна пшениці, вкрай важливо зосередити увагу на створенні та вивченні стійких сортів проти шкідливих організмів, що дасть змогу розв'язати низку

складних проблем і, зокрема, збільшити обсяги виробництва зерна та біологізувати інтегрований захист.

Сучасний стан проблеми. Серед зернових, що вирощуються в Україні, озимій пшениці належить провідна роль. Площа під посівами цієї культури сягає 6 млн га, що становить 19% орних земель [1, 2].

Однак, серед чинників, що обмежують реалізацію потенційної продуктивності сортів і гібридів, провідна роль належить шкідливим організмам, втрати врожаїв від яких в середньому за оцінками ФАО становлять 33%, а в роки спалахів розмноження фітофагів та епіфітотійного розвитку збудників хвороб сягають 50% і більше. Це, насамперед, пов'язано із необґрунтованим спрощенням технологій вирощування, недостатніми обсягами застосування пестицидів та послабленням роботи щодо створення комплексно стійких сортів та підготовки рекомендацій з раціонального використання їх в інтегрованих системах захисту культур [3, 4].

Видовий склад шкідників озимої пшениці формується під впливом антропоїчних, кліматичних і ґрунтових чинників. Світовий досвід свідчить, що нові форми землекористування, спеціалізація та інтенсифікація при вирощуванні озимої пшениці значною мірою впливають на розмноження та шкідливість фітофагів. Цьому сприяють порушення сівозмін, недотримання строків сівби та погіршення якості агротехнічних робіт, відсутність стійких сортів [5, 6].

Шкідлива фауна зернового поля України характеризується значним різноманіттям видового складу. Відомо, що вона налічує понад 360 видів комах та інших тваринних організмів, близько 140 з яких є досить небезпечними. Одні з них пошкоджують висіяне проросле насіння, підземну частину стебел, зародкові й вузлові корені, інші — обгризають листки й стебла, висмоктують сік, пошкоджують зерно в колосі [7].

Сисні шкідники озимої пшениці. Шкідлива черепашка та інші види хлібних клопів. Зерновим колосовим культурам шкодять: клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), маврська (*E. maurus* L.) і австрійська (*E. austriacus* Schrk.) черепашки. В Лісостепу і Степу поширені також елія носата (*Aelia rostrata* Boh.), елія гостроголова (*A. acuminata* L.). Шкідлива черепашка домінує серед інших хлібних клопів і її чисельність становить в середньому 89,4% від загальної їх кількості, тоді як маврська — до 6,6%, австрійська — до 2%, гостроголовий клоп — до 2% [8, 9].

Перші відомості про масове розмноження фітофага відносяться до раннього середньовіччя. В Україні високу шкідливість черепашки вперше зафіксовано наприкінці XVIII століття. Найбільші масові спалахи розмноження шкідника описано в літературі 60-х років XIX століття. Згодом вони повторювалися і на початку XX століття [10].

Зимують статевонезрілі дорослі клопи в підстилці лісосмуг, лі-

сів, під чагарниковою рослинністю, особливо на добре освітлених ділянках з невисокою вологістю підстилки. У період зимівлі вони здатні витримувати похолодання до $-5-6^{\circ}\text{C}$ при нижньому порозі холодостійкості — -15°C . Навесні, коли підстилка прогрівається до $+10-12^{\circ}\text{C}$, клопи пробуджуються, а при $+16-17^{\circ}\text{C}$ — з'являються на її поверхні. Строки вильоту черепашки з місць зимівлі найчастіше настають за середньодобової температури $+13-17^{\circ}\text{C}$ (друга половина квітня — початок травня). Першими починають вилітати самці.

Спочатку основна маса клопів зосереджується на краях посівів зернових культур, прилеглих до місць зимівлі в нижньому ярусі рослин. За температури повітря $+18^{\circ}\text{C}$ та під час масового відкладання яєць, навіть, за прохолодної погоди, клопи зосереджуються на верхній частині рослин.

Через 5—12 днів після перельоту і посиленого живлення починається відкладання яєць. Саміці відкладають їх у два ряди, найчастіше по 7 у кожному, на листки та стебла злаків. Період відкладання яєць триває 40—50 днів і найактивніше відбувається за температури $24-28^{\circ}\text{C}$. Одна самиця може відкласти 200—350 яєць і більше. Личинки, що виплджуються із яєць ранніх строків відкладання, встигають закінчити розвиток та окрилитись до початку повної стиглості зерна. Через 6—20 днів відроджуються личинки, які не живляться до першого линання. Живлення їх вегетативними і генеративними органами злаків починається з другого віку. Для завершення розвитку личинок старших віків обов'язково потрібне живлення зерном, особливо озимої та ярої пшениць. Триває стадія личинок 40—50 днів.

Молоді клопи впродовж 8—14 днів інтенсивно живляться зерном для накопичення в тілі поживних речовин. Найкраще виживають у період зимової діапаузи особини черепашки, які перед зимівлею містять не менше 30—38% жиру за загальної маси тіла (125—140 мг) [11].

Строки вильоту шкідника з поля в місця зимівлі зумовлюються його фізіологічним станом, метеорологічними умовами та строками збирання врожаю. Імаго, що не завершили розвиток на колосових злакових, зосереджуються на інших злаках, соняшнику, насінниках цукрових буряків тощо. Проте вирішальними для накопичення жирових запасів є посіви пшениці. Після міграції в місця зимівлі клопи невдовзі заглиблюються під листову підстилку, де й впадають у діапаузу.

У всіх зонах ареалу шкідлива черепашка розвивається в одній генерації. Весь цикл розвитку складається з короткого (до 3—3,5 місяця) активного періоду і тривалого (близько 8,5—9 місяців) періоду спокою.

Серед клопів із роду *Aelia* F. частіше зустрічаються 4 види: елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.), носата (*Aelia rostrata* Boh.), сибірська (*Aelia sibirica* Rend.) та вилчата (*Aelia furla* Fieb.). Гостроголова та носата елії, як і всі інші види роду, зимують у дорослій стадії. Місця

зимівлі їх досить різноманітні і нерідко збігаються з місцями розмноження. Вони часто залягають на відкритих ділянках, серед диких і культурних злакових трав, на узбіччях доріг, у лісосмугах [12].

Особливості біології елій носатої та гостроголової схожі. Ці види часто зустрічаються сумісно, але носата елія є більш вираженим ксерофілом і типовим представником фауни степів із злаковою рослинністю, численніша в східній і південній частинах України. В лісостеповій зоні клопи пробуджуються у третій декаді квітня за температури підстилки близько $+10-12^{\circ}\text{C}$. За встановлення температури повітря на рівні $+15-18^{\circ}\text{C}$ вони роблять перельоти. Спаровуються у Лісостепу в I—II декадах травня. Кладки яєць елій зустрічаються на листках нижнього ярусу злаків, на яких часто живляться личинки. Яйця майже завжди розміщені в два правильних ряди (по шість яєць в кожному). Дуже рідко зустрічаються чотирирядні кладки, що містять по шість яєць в ряду. Розвиток яєць за середньодобової температури $+18-25^{\circ}\text{C}$ триває в середньому 6—8 днів; личинки — 48—60 днів. Розвиток L_1 триває — 4—6 днів; L_2 — 6—12, L_3 — 8—14, L_4 — 11—17 і L_5 — 13—23 дні.

Вихід личинок елій відбувається наприкінці травня — на початку червня. Личинки мають п'ять віків. Молоді імаго з'являються на початку липня; в другій половині липня їх окрилення набуває масового характеру. Переселення в місія зимівлі відбувається з другої половини серпня до кінця вересня. В місцях зимівлі клопи довго залишаються активними. При потеплінні вони знову з'являються на поверхні, а в роки з теплою осінню їх можна зустріти до середини жовтня — початку листопада [13].

Озима пшениця пошкоджується клопами у різні фенологічні фази її розвитку, проте великої шкоди вони завдають впродовж періоду формування зернівки (імаго, личинки молодших віків), наливання (личинки) та дозрівання зерна (личинки, імаго нової генерації). Надзвичайно висока шкідливість черепашки зумовлена особливостями її живлення. В результаті гідролізу біополімерів зернівки слинними ферментами комахи відбувається інтенсивне руйнування мозаїки ендосперму пшениці [14].

Дорослі клопи, що перезимували, при заселенні посівів живляться виключно на вегетативних органах рослин. У більшості випадків пошкоджується центральний та боковий листки, пізніше — колос. Пошкодження на ранніх стадіях розвитку рослин (весняне кущіння) можуть призвести до їх загибелі. Пошкоджений колос частково або повністю відмирає, зумовлюючи так звану “білоколосицю” [15].

На відміну від дорослих клопів, що перезимували, їх личинки та імаго нового покоління живляться лише зернівками. Шкідливість їх полягає в тому, що під впливом протеолітичних ферментів, які вводяться під час живлення в зерно пшениці, різко погіршується хлі-

бопекарні властивості борошна. При цьому залежно від місця проколу (ендосперм, зародок) відповідно на 45—95% знижуються посівні якості пошкодженого зерна. Чим раніше пошкоджується зерно, тим більше в ньому відбувається змін. Молоді, недостатньо сформовані зерна стають блідо-жовтими, засихають [16].

М.П. Секун вважає, що за пошкодженості 2—3% зерна клопом істотно погіршуються його хлібопекарські якості, за 4—5% — зменшується сила борошна і вміст клейковини на 30—40% та 50—60% відповідно [12]. За пошкодженості понад 12% зерна відбувається повна деградація клейковини. А за пошкодження зародка на 6% схожість насіння знижується на 22—25%, енергія проростання — на 18—21%. У ряді господарств степової зони нехтують застосуванням інсектицидів проти личинок клопа-черепашки, там пошкодженість зерна клопом сягає окремими роками 40—60%. Таке зерно вважається некондиційним і непридатним для харчової промисловості та, навіть, для корму худобі, ціна його вдвоє менша, ніж на зерно I—II класу [17, 18].

Зовнішній вигляд пошкодженого зерна буває різним. Найчастіше на його поверхні залишається слід від уколу у вигляді темної цяточки, навколо якої утворюється світло-жовта пляма округлої або неправильної форми. Поверхня зерна в місцях уколу може бути вдавненою (пошкодження у фазі молочної стиглості) і не вдавненою (пошкодження в фазі воскової стиглості), а консистенція ендосперму в зоні плями крихка і борошниста (на відміну від жовтобоких зерен) [12]. Зниження врожайності спричиняють також австрійський, маврський клопи та види із роду *Aelia* [19].

Злакові попелиці. Група злакових попелиць (велика — *Sitobion avenae* F.; звичайна — *Schizaphis graminum* Rond.; звичайна черемхова — *Rhopalosiphum padi* L.) поширена майже рівномірно по всій території країни з домінуванням того чи іншого виду в кожній із зон. Проте посилена увага до попелиць зумовлена не тільки складною біологією та їх значенням в біоценозах, але і тими економічними збитками, яких завдають представники цієї групи при пошкодженні рослин культур, а також при перенесенні фітопатогенних вірусів [20, 21].

Із заплідненого зимуючого яйця навесні розвивається безкрила партеногенетична самиця-засновниця. Вона дає початок ряду морфологічно відмінних від неї весняно-літніх поколінь партеногенетичних самиць, які можуть бути безкрилими або крилатими. Таких поколінь впродовж сезону, залежно від погодних умов, буває до 20-ти.

Для мігруючих попелиць характерне значно складніше чергування поколінь, а також більше різних форм. В цьому випадку самиці-засновниці та одне або кілька поколінь безкрилих партеногенетичних самиць розвиваються на деревних і чагарникових породах, що зветься первинними господарями. Згодом з'являються крилаті партено-

генетичні самиці, так звані мігрантки, які перелітають на вторинні рослини (частіше це трав'янисті, рідше — деревні та чагарникові породи) і дають на них початок цілій низці поколінь як безкрилих, так і крилатих партеногенетичних самиць, що зветься переселенцями (*exules*). Восени на вторинних господарях з'являються крилаті особини — статеноски, які мігрують на первинних господарів. Тут статеноски народжують особин амфігонного покоління, далі відбувається спаровування і відкладання яєць [22].

Масове розмноження попелиць відбувається за встановлення середньодобової температури $+17-22^{\circ}\text{C}$, вологості повітря — 60—80% і суми опадів 7,5 мм на початку відкладання яєць, а також за появи другого та третього поколінь [23].

Прохолодна дощова погода стримує розмноження злакових попелиць. В обмеженні розвитку суттєвого значення набувають абіотичні фактори. При ГТК $<0,9$ та ГТК $>2,5$ чисельність та шкідливість злакових попелиць в період трубкування — молочної стиглості зерна різко зменшується [24].

Максимальну чисельність злакових попелиць спостерігають у фазі молочної стиглості зерна озимої пшениці. Це пов'язано, насамперед, з відтоком пластичних речовин з вегетативної частини рослин до колоса в зерно, що створює сприятливі умови для живлення фітофагів [25].

Прямі втрати від пошкоджень попелицями проявляються в зменшенні кількості стебел, зерен в колосі та зниженні їх маси. При чисельності 15—20 особин на стебло втрати урожаю становлять 1,4—1,8 ц/га. У роки масового розмноження за щільності фітофага 100 особин на стебло втрати сягають 3,8 ц/га. Велика злакова попелиця та інші види також переносять вірус жовтої карликовості ячменю, що уражує і пшеницю. Втрати урожаю зерна через цю хворобу можуть досягти 25—30% [26].

У посушливі роки шкідливість попелиць різко зростає, оскільки зменшується стійкість рослин проти пошкоджень, а інтенсивність живлення комах підвищується через необхідність поповнення вологи в організмі. Шкідливість великої злакової попелиці при масовому заселенні озимої пшениці в фазу колосіння є більшою, ніж при заселенні у фазу цвітіння. За чисельності 10—15 особин на рослину під час молочної стиглості зерна втрати врожаю становлять 3—5%; 20—30 особин у фазі цвітіння — до 10%, молочної стиглості — 18%; 40 особин у фазі від цвітіння до молочної стиглості — понад 20%; 50—80 особин під час молочної стиглості — до 37%; понад 80 особин за молочної стиглості — 28—30%, при чисельності 200—300 особин на рослину у фазу цвітіння — до 30% [27, 28].

За даними Б.А. Арешнікова [29] живлення листкових злакових попелиць на рослинах озимої пшениці призводить до змін у біохі-

мічному складі зерна: зростає вміст моносахаридів — на 0,3—6,7%, зменшується вміст полісахаридів (крохмаль) на 1,8—5,7%, втрати білка становлять 3,4—4,0%.

Цикадки. Ці шкідники становлять приблизно 20% загальної чисельності комах у травостоях [30]. Більшість із них багатодні, хоча деякі мешкають і живляться лише на певній групі рослин. Відомості про цикадок, як небезпечних фітофагів зернових і бобових культур, зустрічаються у працях В.П. Галькова, А.Ф. Емельянова, Е.С. Козаченка [31, 32, 34].

Зернові культури в основному пошкоджують три види цикадок: смугаста, шестикрапкова та темна. У середині квітня — на початку травня із зимуючих яєць смугастої та шестикрапкової цикадок відроджуються личинки, які мають п'ять віків. Стадія личинки триває 20—30 днів, літ дорослих особин близько місяця. Самиці першої генерації відкладають яйця в листові піхви або у тканину листя злаків. При відкладанні яєць вони надпилюють яйцекладом рослинну тканину. В результаті чого молоді рослини озимих стають ослабленими. Плодючість самиць варіює в межах 50—200 яєць, їх ембріональний розвиток триває 20—40 днів. Імаго з'являються в першій половині травня — на початку червня. Восени самиці відкладають яйця на падалицю та озимину, де вони і зимують.

У темної цикадки зимують личинки третього-четвертого віків. Навесні вони виходять з діапаузи значно раніше, ніж інші види цикадок. Окрилення розпочинається у першій половині травня, а наприкінці цього місяця самиці відкладають яйця в тканини прикореневої частини рослин. Розвиток яєць триває 10—12 днів. Відродження личинок другої генерації відбувається в середині липня, а дорослі комахи з'являються у серпні. За літо цикадки розвиваються у 2—3-х генераціях [31].

Живлення цикадок є особливо небезпечним для злаків у період появи сходів і кушіння. Пошкоджені листки знебарвлюються і на них з'являються дрібні, білуваті цятки, що поступово зливаються і покривають всю поверхню листя [33, 34]. Шкідливість цикадок також полягає в зниженні інтенсивності росту і розвитку культури, зменшенні продуктивності рослин та насінневої якості зерна.

Пшеничний трипс. Чисельним і розповсюдженим шкідником озимої пшениці є пшеничний трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), якого вперше описав Н.В. Курдюмов у 1912 році [35, 36]. У фітофага зимують дорослі личинки в поверхневому шарі ґрунту та під рослинними рештками. Навесні вони пробуджуються при прогріванні ґрунту до +8°C. В цей період основна їх маса проникає в рослинні рештки. У травні вони перетворюються в пронімфу і німфу, розвиток німф триває 7—13 днів. Період перетворення личинок, відтак і літ дорослих особин в

природі, триває більше місяця, що зумовлено різним температурним режимом личинок.

В Лісостепу імаго з'являються на пшениці наприкінці квітня — у першій половині травня, а в масовій кількості — у фазі трубкування і на початку колосіння. Спочатку вони живляться колосковими лусками, а потім проникають в колос, відкладають яйця на луски інколи на ніжки колосків переважно по 4—8 вкупі. Відкладання яєць відбувається у період від появи тріщин у обгортці колоса озимої пшениці до повного його виколошування і триває 8—20 днів. Плодючість однієї самиці у середньому становить 23—28 яєць. Через 6—8 днів після відкладання яєць з'являються личинки, які висмоктують сік з колоскових лусок та квіткових пльок, а потім пошкоджують зерно, яке знаходиться в м'якому стані. Весь цикл розвитку триває 30—40 днів (залежно від температури). До фази воскової стиглості личинки закінчують розвиток і йдуть на зимівлю в ґрунт. Протягом року розвивається одне покоління [37].

В результаті пошкоджень зерна пшеничним трипсом знижується його якість, зменшується вихід борошна [38, 39]. За раннього заселення рослин фітофаг викликає стерильність квіток, дрібнозернистість колосу, шуплість і деформацію зерна. В пошкоджених зернах зменшується вміст крохмалю та цукру. Відмічається зменшення вмісту білкових амінокислот, відбувається різке збільшення вільних амінокислот [40].

Ступінь шкідливості пшеничного трипса в основному залежить від морфологічних особливостей колосу. Встановлено зв'язок між щільністю прилягання квіткових лусок до зернівки і ступенем її пошкодження [41]. За збільшення чисельності личинок пшеничного трипса, що розвиваються на одному зерні пшениці, від 1 до 4 відбувається зростання втрат маси зерна в 7 разів. За живлення на одному зерні 4—5-ти личинок, кожна із них спричинює втрату в 1,5—2 рази більше, ніж могла б спричинити кожна личинка живлячись поодиноч. За даними ряду авторів, в різних регіонах країни втрати маси зерна варіюють від 3,2—15,5% за низької чисельності (1—3 личинки на зернівку) до 30,9—43,9% за високої (5 та більше личинок на зернівку). Личинки пшеничного трипса завдають пошкоджень по всій поверхні зернівки: на спинці, бокових сторонах та, особливо, в борозенці [42].

Значення та типи стійкості рослин. Стійкість рослин — здатність протистояти дії шкідливих чинників (абіотичних, біотичних, антропоічних, едафічних) без втрати продуктивності. Адже стійкість рослин проти шкідників — це явище відносне, яке відображає багатогранні взаємовідносини і зв'язки в системі рослина — фітофаг, що склалися еволюційно. Вони спрямовані на самозахист і забезпечення стійкості проти пошкодження [43].

Стійкість рослин зумовлюється різноманітними чинниками, які умовно можна поділити на дві групи:

- наявність або виникнення у рослин спеціальних морфологічних і фізіолого-біохімічних пристосувань, що ускладнюють або роблять неможливим використання фітофагом рослин як джерела живлення (недосяжними для засвоєння стають білки, вуглеводи і жири, зумовлюють токсичну або антибіотичну дію метаболітів рослин проти шкідників, сприяють синтезу репелентних сполук для фітофагів тощо), завдяки чому шкідники не ефективно використовують рослини як джерела енергії для забезпечення своєї життєдіяльності;
- незбиганням найуразливішої фази розвитку рослин із максимальною чисельністю шкідника в природних умовах (асинхронність фенології фітофага і кормової рослини).

Згідно з сучасними уявленнями фітоімунології, прояви стійкості рослин щодо фітофагів об'єднано в чотири типи: антиксеноз, антибіоз, ухилення і толерантність. Особливе місце займає так звана “несправжня стійкість” [44, 45].

Антиксеноз — відмова або уникнення фітофагами рослин при спробі використання їх для живлення або відкладання яєць. Вибір фітофагами кормової рослини, місць живлення і відкладання яєць — складний процес, що має три послідовних етапи: пошук місця, де ростуть рослини; вибір рослини, вибір на рослині місця живлення та відкладання яєць [44, 46, 47].

У виборі фітофагом рослин для живлення головну роль відіграє їх кормова цінність (наявність чи відсутність механічних бар'єрів, що заважають нормальному живленню, вміст фагостимуляторів, білків, вуглеводів, жирів і їх збалансованість тощо). Зміна або послаблення цих стимулів може слугувати фактором антиксенозу. Цю інформацію фітофаг дістає за допомогою рецепторів. Відмова фітофага від рослини для живлення і відкладання яєць буває цілковитою (абсолютний імунітет) і неповною (відносний імунітет) [46].

В числі морфологічних ознак, що корелюють зі стійкістю (антиксенозом), зазвичай вказують на опушеність, ступінь розвитку механічних елементів в тканинах, а також розміри рослин або їх листя. Так, наприклад, опушені форми злаків менше заселяються злаковими попелицями, самиці рідше і в меншій мірі відкладають на них яйця [46, 48].

Крім опушеності на вибірковість впливають і багато інших ознак: твердість колоскових лусок в озимій пшениці, що зменшує заселеність та пошкодженість шкідливою черепашкою, остистість та щільність прилягання квіткових лусок до зернівки впливає на заселеність пшеничним трипсом та злаковими попелицями [38, 49, 50].

Антибіоз — несприятливий вплив рослин на шкідників за вико-

ристання їх фітофагами для живлення або відкладання яєць. Антибіотична дія проявляється вже після встановлення тісного і постійного контакту фітофагів з різною мірою стійкими рослинами. Основними факторами, що зумовлюють антибіоз, є:

- продукти вторинного обміну речовин із високою фізіологічною активністю щодо фітофагів;
- структурні особливості основних біополімерів рослин (крохмалю, білків тощо) і ступінь їх доступності для засвоєння фітофагом;
- поживна цінність рослини для фітофага;
- анатомо-морфологічні особливості рослин, що ускладнюють доступ фітофага до місць оптимального живлення;
- інтенсивність ростових процесів рослин, що зумовлюють самоочищення їх від фітофага або погіршують умови для його нормального розвитку.

Антибіотична дія рослин на шкідників може проявлятися вже на стадії яйця, однак найбільш відчутна вона щодо личинок та імаго, дуже вибагливих до забезпечення повноцінним кормом (енергетичними та пластичними матеріалами) [51, 52]. Наслідки цієї дії можуть бути як прямими, так і опосередкованими. Пряма дія продуктів вторинного обміну речовин може проявлятися у різному ступені порушеннях їх фізіологічного стану і навіть загибелі, а саме:

- у відмові фітофага від корму;
- в пригніченні апетиту;
- у розладі травної системи фітофага включно з токсичним ефектом і летальним кінцем;
- у розладі нейрон-гуморальної системи;
- в антиметаболічному ефекті;
- в антиферментному ефекті, що порушує окисно-відновлювальні процеси і гідроліз компонентів корму [53].

Все це призводить до ослаблення або загибелі шкідників. Особливо чутливі вони до продуктів вторинного обміну у стадії личинки. Прояв антибіотичної дії вторинних продуктів не завжди призводить до таких швидких змін, часто їх дія обмежується більш віддаленими наслідками, що проявляються в:

- пригніченні росту й уповільненні темпів розвитку (детергентний ефект);
- змінах в оптимальному співвідношенні статей в популяціях фітофагів;
- зниженні репродуктивної здатності самиць;
- змінах у циклах розвитку фітофагів;
- порушеннях генетичного апарату.

Харчова цінність корму для нормальної життєдіяльності фітофагів

полягає в збалансованості хімічних його компонентів (амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, вітамінів), що легко засвоюються, згідно з їх трофічними потребами. Недостатня збалансованість корму призводить до неефективного його використання.

Як підсумок — створюються популяції, що складаються з особин з низькою плодючістю, зниженою стійкістю щодо дії абіотичних факторів. Така популяція не здатна зберігати високу чисельність, а отже, й істотно шкодити посівам [54, 55].

Толерантність рослин щодо пошкодження фітофагами — це здатність рослин протистояти пошкодженням без зменшення продуктивності. До основних механізмів толерантності відносять: швидке загоювання та ізоляцію пошкоджень, підвищену здатність до регенерації, утворення додаткових органів замість пошкоджених, підвищення енергії росту, інтенсифікацію метаболізму та фотосинтезу у відповідь на пошкодження, перерозподіл пластичних речовин та посилення їх відтоку в господарсько-цінні органи, прискорення розвитку і дозрівання [44, 46].

Витривалість (толерантність) рослин проти фітофагів з інтерспинальним травленням може проявлятися по-різному. Зокрема, при пошкодженні конуса наростання на ранніх етапах органогенезу культури пагони переважно гинуть. Пошкодження листків, черешків і стебел призводить до їх деформації, зміни забарвлення, передчасного опадання і засихання, що пов'язано з лізисом рослинних тканин, порушеннями нормального співвідношення процесів гідролізу і синтезу, порушенням забезпечення енергетичними і пластичними речовинами, водою та елементами живлення. Витривалість рослин щодо попелиць може бути зумовлена порушенням балансу фітогормонів [44, 56].

Толерантність рослин пшениці за пошкодження клопом-черепашкою може проявлятися на різних етапах їх органогенезу. Наприклад, сорт озимої пшениці Безоста 1 витривалий щодо цього шкідника на IV—VI етапах органогенезу; рослини інтенсивно кушаться і замість пошкоджених клопом пагонів утворюють нові [44].

Ухилення — це явище, як тип стійкості рослин щодо фітофагів виділив відомий американський ентомолог Р. Пайтнер [53], що зумовлено асинхронністю найбільш уразливої фази онтогенезу рослин з максимальною чисельністю фітофага в природних умовах.

Проте слід пам'ятати, що погодні аномалії, які порушують звичайні строки розвитку шкідників або сортів рослин, можуть звести нанівець всі їхні переваги. За використання цього типу стійкості особливо необхідні точні прогнози розвитку шкідників та культури [46].

ВИСНОВКИ

Сисні фітофаги — злакові попелиці, хлібні клопи, цикадки та пшеничний трипс — є небезпечними шкідниками сходів рослин та

генеративних органів озимої пшениці, які за сприятливих умов здатні знижувати урожайність, погіршувати товарну та насіннєву якість зерна, а також переносити вірусні хвороби.

Детальний аналіз даних наукової літератури, щодо шкідливої ентомофауни озимої пшениці, технології її захисту від них показує, що найрадикальнішим та екологічно безпечним методом обмеження чисельності та шкідливості сисних фітофагів є пошук, оцінювання та використання щодо них стійких сортів.

Використання стійких сортів є надзвичайно великим резервом підвищення продуктивності посівів культур, якості врожаю та істотно спрощує технологію вирощування озимої пшениці завдяки виключенню високовартісних операцій із захисту рослин.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Животков Л.О.* Озимі зернові / [Л. О. Животков, С.В. Бірюков, Л.Т. Бабаянець та ін.]; за ред. Л.О. Животкова і С.В. Бірюкова. — К.: Урожай, 1993. — 228 с.
2. *Бараш С.И.* Мировое производство пшеницы в XX веке / С.И. Бараш // Зерновое хозяйство. — 1986. — № 11. — С. 35—37.
3. *Трибель С.О.* Концепція щодо комп'ютерного моделювання селекційного процесу створення комплексно стійких сортів і гібридів проти шкідливих організмів і стресових абіотичних чинників / С.О. Трибель, Т.С. Король, М.В. Гетьман, О.В. Братусь // Інтегрований захист рослин на початку XXI століття: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (1—5 листопада, 2004). — К.: Колобіг, 2004. — С. 737—750.
4. *Васильев В.П.* О потерях урожая, причиняемых насекомыми / В.П. Васильев, В.П. Омелюта // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В 3-х томах. Под общ. ред. В.П. Васильева. — К.: Урожай, 1987. — Т. 1. — С. 33—39.
5. *Сахненко В.В.* Шкідники пшениці / В.В. Сахненко // Захист рослин. — 1997. — № 4. — С. 22.
6. *Беляев И.М.* Главнейшие вредители зерновых культур / И.М. Беляев // Защита растений. — 1968. — № 1. — С. 29—30.
7. *Возов Н.А.* Защита зерновых культур от вредной черепашки / Н.А. Возов. — М.: Россельхозиздат. — 1979. — С. 40.
8. *Гриванов К.П.* Клопы черепашки и меры борьбы с ними / К.П. Гриванов. — Саратов. — 1954. — 66 с.
9. *Махова Ф.А.* Вредители и болезни озимой пшеницы возделываемой по интенсивной технологии в северной степи УССР / Ф.А. Махова, С.К. Грузин // Защита зерновых от вредителей и болезней при интенсивных технологиях: Сб. научн. тр. ВНИИ кукурузы. — Днепропетровск. — 1990. — С. 134—138.
10. *Беляев И.М.* Клопы черепашки / И.М. Беляев // Вредители зерновых культур. — М.: Колос, 1974. — С. 151.

11. *Виноградова Н.М.* Вредная черепашка / Н.М. Виноградова // Труды ВИЗР. — 1969. — Вып. 34. — С. 98—113.
12. *Секун М.П.* Клоп шкідлива черепашка / М.П. Секун — К.: Світ, 2002. — 24 с.
13. *Гурова Н.В.* Остроголовые клопы — вредители озимых / Н.В. Гурова // Защита растений. — 1966. — № 7. — С. 14—16.
14. *Вилкова Н.А.* К методике определения устойчивости пшениц к вредной черепашке / Н.А. Вилкова, И.Д. Шапиро, Э.И. Слепян, А.Г. Гапонова. — В кн.: Методы исследований патологических изменений растений. — М., 1976. — С. 208—208.
15. *Фещин Д.М.* Шкідлива черепашка / Д.М. Фещин // Захист рослин. 1999. — № 7. — С. 5.
16. *Довгань С.В.* Клоп шкідлива черепашка / С.В. Довгань, Д.М. Фещин, О.Б. Сядриста // Карантин і захист рослин. — 2008. — № 6. — С. 7—11.
17. *Виноградова Н.М.* Вредная черепашка / Н.М. Виноградова // Труды ВИЗР. — 1969. — Вып. 34. — С. 98—113.
18. *Трибель С.О.* Шлях до комплексної стійкості / С.О. Трибель, М.В. Гетьман // Насінництво. — 2008. — № 1. — С. 24.
19. *Михайлова Н.А.* Устойчивость к вредной черепашке у видов и разновидностей культурной и дикой пшеницы / Н.А. Михайлова // Сельскохозяйственная биология. — 1987. — № 5. — С. 25—29.
20. *Шпаар Д.* Проблема вирусных болезней зерновых культур в Европе / Д. Шпаар, Ф. Рабенштейн // Вестник защиты растений. — С.-Петербург: Пушкин. — 2002. — № 1. — С. 8—4.
21. *Радченко Е.Е.* Создание инвазионного фона для оценки устойчивости зерновых культур к тлям / Е.Е. Радченко, В.И. Кравченко // Сельскохозяйственная биология. — 1987. — № 8. — С. 119—122.
22. *Кривинець О.М.* Динаміка чисельності сисних шкідників озимої пшениці та ентомофагів у зоні Кременчуцького водосховища у Лівобережному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.- г. наук: спеціальність ентомологія — 16.00.10 / О.М. Кривинець. — Х.: ХНАУ, 2002. — 19 с.
23. *Костюковский М.Г.* Особенности динамики численности злаковых тлей на посевах озимой пшеницы / М.Г. Костюковский, В.М. Кушнерик // Защита растений. — 1990. — Вып. 37. — С. 10—13.
24. *Знаменский А.В.* Насекомые, вредящие полеводству / А.В. Знаменский // Труды Полтавской сельскохозяйственной опытной станции — 1926. — Ч. 1. — С. 3—296.
25. *Нарзикулов М.Н.* Тли сельскохозяйственных культур Таджикистана и меры борьбы с ними / М.Н. Нарзикулов // Труды Тадж. филиала АН СССР. — 1949. — Т. 19. — С. 7—28.
26. *Шапиро И.Д.* Внекишечное пищеварение у личинок насекомых, живущих в растениях, и его биологическое значение / И.Д. Шапиро // Зоология. — 1959. — Т. 126. — № 1. — С. 214—216.

27. *Борисова З.П.* Влияние питания тлей на продуктивность растений и посевные качества семян озимой пшеницы и ячменя / З.П. Борисова // Динамика численности насекомых, повреждающих сельскохозяйственные культуры // Труды Харьковского сельскохозяйственного института. — К., 1966. — Т. LV. — С. 15—20.

28. *Танский В.И.* Вредоносность злаковых тлей / В.И. Танский // Защита растений. — 1972. — № 6. — С. 16—17.

29. *Арешников Б.А.* Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях / [Б.А. Арешников, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський та ін.] : за ред. Б.А. Арешнікова. — К.: Урожай, 1992. — С. 3—4.

30. *Мигурин А.С.* Шеститочечная цикада в Чувашии / А.С. Мигурин // Защита растений от вредителей и болезней. — 1962. — № 3. — С. 51.

31. *Емельянова А.Ф.* Цикадовые / А.Ф. Емельянова // Определитель насекомых Европейской части СССР : В 5 т. (АН СССР, Зоол. Ин-т) под общ. ред. Г.Я. Бей-Биенко. — М.-Л.: Наука. — 1964. — Т. 1 : Низшие, древнекрылые, с неполным превращением / [Г.Я. Бей-Биенко, Д.И. Благовещинский, В.Н. Вишнякова и др.] : под общ. ред. Г.Я. Бей-Биенко. — С. 344—398.

32. *Козаченко Е.С.* Эффективность предпосевной обработки семян озимой пшеницы в борьбе с цикадами на Белоцерковской опытно-селекционной станции / Е.С. Козаченко // Селекционно-семеноводческая работа по зерновым, зернобобовым культурам и травам на станциях ВНИС. — К.: ВНИС. — 1970. — С. 66—68.

33. *Трибель С.О.* Захист насінневих посівів / С.О. Трибель // Насінництво. — 2006. — № 9. — С. 11—16.

34. *Гальков В.П.* Шеститочечная кобылка (*Jassus sexnotatus* Fall.) на Урале / В.П. Гальков // Защита растений от вредителей: Бюлл. постоянного бюро Всероссийских энтомофитопатологических съездов. — Ленинград, 1927. — Т. 4. — № 2. — С. 347—375.

35. *Курдюмов П.В.* Два трипса из рода *Anthothrips*, вредящих хлебным злакам / П.В. Курдюмов // Труды Полтавской сельскохозяйственной опытной станции. — Полтава, 1912. — Вып. 3. — С. 4—5.

36. *Білик М.О.* Захист злакових і бобових культур від шкідників, хвороб і бур'янів / М.О. Білик, М.Д. Євтушенко, М.Д. Марютін, В.К. Пантелеев, В.П. Туренко. — Харків: Еспада, 2005. — С. 278.

37. *Гриванов К.П.* Пшеничный трипс / К.П. Гриванов // Труды научно-производственной конференции по защите растений от вредителей и болезней на юго-востоке. — Саратов: Саратовское книжное издательство, 1958. — С. 50—56.

38. *Harrewish P.P.* Physiological condition of the potato plant and population development of *Myzus persicae* / P.P. Harrewish // Integrated Control insect. Pests Netherlands. — Wageningen. — 1980. — P. 151—153.

39. *Шуровенков Ю.Б.* Устойчивость пшеницы к трипсу / Ю.Б. Шуровенков, Н.А. Михайлова // Защита растений. — 1978. — № 7. — С. 29—30.

40. *Танский В.И.* Вредоносность пшеничного трипса / В.И. Танский // Защита растений. — 1960. — № 7. — С. 23—25.

41. *Танский В.И.* Применение анализа регрессий для оценки вредоносности насекомых / В.И. Танский, М.А. Володичев // Бюллетень ВНИИЗР. — 1998. — № 23. — С. 74—78.

42. *Семаков В.В.* Определение вредоносности личинок пшеничного трипса / В.В. Семаков // Защита растений от вредителей и болезней. — 1962. — № 12. — С. 43—44.

43. *Помазков Ю.И.* Иммуитет растений к вредителям / Ю.И. Помазков. — М.: изд-во УДН, 1990. — 80 с.

44. *Шкаликов В.А.* Иммуитет растений / [В.А. Шкаликов, Ю.Т. Дьяков, А.Н. Смирнов и др.] ; под ред. проф. В.А. Шкаликова. — М.: Колос, 2005. — 190 с.

45. *Шапиро И.Д.* Иммуитет растений к вредителям и болезням / И.Д. Шапиро, Н.А. Вилкова, Э.И. Слепян. — Л.: Агропромиздат. — 1986. — С. 188.

46. *Кривченко В.И.* Устойчивость различных видов пшеницы к большой злаковой тле / В.И. Кривченко, Е.Е. Радченко // Вестник с.-х. науки. — 1988. — № 12. — С. 97—103.

47. *Михайлова Н.А.* Некоторые вопросы иммунитета растений к насекомым / Н.А. Михайлова // Общая биология. — 1977. — Вып. 38. — С. 45—48.

48. *Крупнов В.А.* Методы выявления форм пшеницы, устойчивых к хлебному пилильщику / В.А. Крупнов, В.И. Касатов // Селекция и семеноводство. — 1974. — № 6. С. 59—60.

49. *Каменченко С.Е.* Вредоносность и экономический порог пшеничного трипса / С.Е. Каменченко // Защита растений. — 1982. — № 3. — С. 22.

50. *Дворянкина В.А.* Об устойчивости пшеницы к большой злаковой тле / В.А. Дворянкина, Е.А. Дворянкин // Селекция и семеноводство — М.: Колос — 1983. — № 2. — С. 21—22.

51. *Михайлова Н.А.* Устойчивость разных видов пшеницы к сосущим вредителям / Н.А. Михайлова // Сельскохозяйственная биология — 1981. — Т. XVI. — № 5. — С. 768—772.

52. *Harrington C.D.* Influence of aphid resistance in peas upon aphid development, reproduction, and longevity / C. D. Harrington // Journal Agrarian Resource. — 1941. — P. 461—466.

53. *Пайтнер Р.* Устойчивость растений к насекомым / Р. Партнер ; пер. с англ. Ю.В. Лукашевича и др. — М.: Иностранная литература, 1953. — 442 с.

54. *Иващенко Л.С.* Физиолого-биохимические аспекты взаимодей-

ствия в системе “кормовое растение — фитофаг” / Л.С. Ивашенко // IX всесоюзное совещание по иммунитету растений к болезням и вредителям: Тезисы докладов (Минск, сентябрь). — Минск. — 1991. — Т. II. — С. 267—268.

55. Радченко Е.Е. Поиск источников устойчивости пшеницы к злаковым тлям / Е.Е. Радченко // Защита растений. — 1990. — № 8. — С. 25—26.

56. Глазков В.И. Генетически модифицированные организмы: от бактерий до человека / В.И. Глазков — К.: КВИЦ, 2002. — 210 с.

Т.В. Топчий. Устойчивые сорта озимой пшеницы и их роль в регулировании численности сосущих вредителей

На основании анализа литературных источников определена важность озимой пшеницы как одной из ведущих злаковых культур в мировом производстве зерна. Однако, в уменьшении ее производства и ухудшении товарного и семенного качества важная роль принадлежит вредителям, а именно — сосущим, которые также есть носителями вирусных болезней. В связи с этим получение высоких и постоянных урожаев качественного зерна невозможно без применения химических способов обработки, что приводит к нарушению биологического равновесия экосистем и загрязнению природной среды.

Поэтому, тщательный анализ данных по вредной энтомофауне озимой пшеницы, технологии защиты от нее свидетельствует о необходимости сосредоточения внимания на оценке сортов и селекционных линий, поиску источников устойчивости и усовершенствованию системы интегрированной защиты культуры.

T.V. Topchiy. Resistant winter wheat varieties and their role in regulation of the sucking insect pests population

On the basis of analysis of the sources of literature there was cleared up significance of the winter wheat as on the leading cereal crops in the world grain production. However, an important role in decreasing this crop production and deterioration of marketable and seed quality belongs to the insect pests, namely the sucking ones, that are also the vectors of viral diseases. In this connection, obtaining heavy and stable yields of qualitative seeds is impossible without application of the chemical ways of treatment of this crop. It leads to the disturbance of biological equilibrium in ecosystems and to the environment pollution.

Therefore, an accurate analysis of the data as to harmful entomofauna of the winter wheat, technology of protection of the crop from the pests bears evidence about necessity to concentrate an attention to evaluation of the varieties and breeding lines for their resistance against the pests, and also to a search of sources of resistance and improvement of the integrated protection system of the crop.

С.О. ТРИБЕЛЬ, доктор сільськогосподарських наук, професор
О.О. СТРИГУН, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

ХІМІЧНИЙ МЕТОД: УСПІХИ — ПРОБЛЕМИ — ПЕРСПЕКТИВИ

Наведено ретроспективний аналіз розвитку хімічного методу захисту рослин у Світі і Україні. Показано, що за останні 30 років (1980—2010) докорінно змінився асортимент пестицидів, порівняно з 50—70-ми роками ХХ сторіччя, зведено до мінімуму кількість персистентних пестицидів, покращено препаративні форми, удосконалено способи застосування. Значного поширення набули інсектициди не біоцидної, а регуляторної дії (гормональні препарати, регулятори росту рослин). Широко застосовується протруювання насіннєвого матеріалу, що покращило спрямування дії пестицидів на цільові об'єкти та зменшило на порядок норми витрати препаратів.

хімічний метод, пестициди, засоби захисту

Хімічний захист рослин — методи запобігання та зменшення втрат від шкідливих організмів за допомогою хімічних засобів (ДСТУ 3180-95).

Хімічний метод з використанням промислових препаратів був започаткований понад 250 років тому, коли в середині XVIII сторіччя почали протруювати насіння злакових культур миш'яковими і ртутними препаратами, розчинами мідного купоросу. Проте лише в середині XIX сторіччя почалися науково-обґрунтовані роботи з пошуку хімічних препаратів та організації їх промислового виробництва. Перший інсектицид промислового виробництва Паризька зелень був застосований у 1867 р. в штаті Мічиган (США) проти колорадського жука. Проте справжня ейфорія розвитку хімічного методу і тотального застосування інсектицидів почалась після другої світової війни [2] з виробництвом препаратів ДДТ і ГХЦГ.

Б.И. Рукавишников [9] писав: “Гірким парадоксом є співставлення двох фактів — Шведська Академія наук скоро після другої світової війни нагородила Нобелівською премією швейцарського вченого Мюллера, що відкрив у 1937 р. інсектицидні властивості ДДТ, а в 1979 р. в тій же Швейцарії, як і ряді інших країн, застосування ДДТ було заборонено законодавчо”.

Не дивлячись на деякі недоліки хімічного методу він є і буде найбільш мобільним і широко застосовується у світовій практиці захисту рослин. Альтернативи поки що йому немає, окрім того, асортимент пестицидів, тактика і стратегія їх застосування докорінно змінилася.

Так, за даними В.А. Захаренка [3] обсяги застосування пестицидів у вартісному виразі у світовому землеробстві у 1980 р. порівняно з 1960 р. збільшилось у 13,6 раза, у 1990 р. — у 25,7 раза, в 1997 р. (за даними <http://www.oecd.org/document>) — у 29 разів. Беззаперечно, що велике значення має тенденція невпинного зростання вартості пестицидів, яка кожне десятиріччя збільшується на порядок за рахунок ускладнення синтезу більш складних сполук. Проте навіть порівняння 1985 р. з 1997 р., (період менш контрасної зміни хімічних сполук) обсяги застосування пестицидів у грошовому виразі збільшились в 1,55 раза (табл. 1).

Щодо колишнього СРСР, то тут також спостерігається різке зростання обсягів застосування пестицидів після 1960 р. Так, у 1985 р. порівняно з 1960 р. воно збільшилось у 6,4 раза, але навантаження діючої речовини на оброблену пестицидами площу збільшилось лише у 1,91 раза (табл. 2).

Істотні зміни відбулися у світовому землеробстві у 1960—1990 рр. у застосуванні пестицидів за призначенням. Так, якщо у 1960 р. частка гербіцидів від загальної кількості хімічних засобів захисту рослин становила 20%, інсектицидів — 36,5%, фунгіцидів — 40%, інших хімічних засобів — 3,5%, то у 1985 р. частка обсягів застосування гербіцидів збільшилась у 2,2 раза і становила 44,5%, інсектицидів — дещо зменшилась і становила 31,4%, фунгіцидів — зменшилась у 2,3 раза і становила 17,6%. Використання інших хімічних засобів захисту рос-

1. Динаміка використання пестицидів у світовому землеробстві в 1960—1990 рр. [3]

Рік	Загальний обсяг застосування, млрд доларів	В т.ч., %			
		гербіциди	інсектициди	фунгіциди	інші хімічні засоби
1960	0,85	20,0	36,5	40,0	3,5
1970	2,70	34,8	37,1	28,2	5,9
1980	11,60	41,0	34,7	18,8	5,5
1985	15,90	44,5	31,4	17,6	6,5
1987	20,00	43,0	30,5	20,5	6,0
1990	21,85	42,1	30,6	21,0	6,3
1997*	24,63	49,7	10,5	27,2	12,6

*<http://www.oecd.org/document>

2. Динаміка застосування пестицидів в колишньому СРСР в період інтенсивної хімізації сільського господарства [3]

Характеристика показників	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1987
Виробництво, тис. тонн а.р.	35	128	211	253	398	495	489
Застосування на площі, млн га	40	97	142	188	214	241	256
Навантаження на оброблену площу, кг/га а.р.	0,87	1,32	1,49	1,35	1,85	2,05	1,91
Навантаження, кг/га орної землі	0,15	0,56	0,93	1,11	1,75	2,17	2,15

лин, зокрема, регуляторів росту рослин, збільшилось в 1,9 раза, що становить 6,5% (табл. 1).

Ще більш відчутні зміни спостерігаються у структурі обсягів застосування пестицидів у подальшому. Навіть при порівнянні 1990 р. з 1997 р. спостерігається тенденція поступового збільшення обсягів застосування гербіцидів і незначно змінюються обсяги застосування фунгіцидів, проте суттєво збільшуються обсяги застосування регуляторів росту рослин (табл. 1, 3).

Ця тенденція помітна в цілому у світовому застосуванні пестицидів. Проте в розрізі окремих країн, що різняться кліматичними умовами і вирощуванням сільськогосподарських культур, відмічається дещо інша тенденція. Так, в Канаді, Німеччині спостерігається тенденція до збільшення застосування як фунгіцидів, так і регуляторів росту рослин. У Великобританії, Франції і Японії спостерігається тенденція до зменшення обсягів застосування гербіцидів (табл. 3).

Зміна технологій вирощування основних сільськогосподарських культур та їх впровадження вимагають у кожній країні своєрідної корекції стосовно пріоритетів щодо застосування пестицидів за призначенням.

Проте середні показники застосування пестицидів за призначенням у передових країнах світу в 2001—2007 рр. свідчать про таку наближену тенденцію: частка інсектицидів становить 10,5%, фунгіцидів — 27,2%, гербіцидів — 49,7%, інших хімічних засобів — 12,7%. Ця закономірність найбільш помітна в таких країнах як Канада і Німеччина (табл. 3, 4).

Ретроспективний аналіз застосування пестицидів в передових країнах світу свідчить, що немає підстав стверджувати про біологізацію інтегрованих систем захисту рослин. Як і 50 років тому домінуючим є хімічний метод, але є зміни в застосуванні пестицидів за призначен-

3. Динаміка застосування пестицидів у передових країнах світу
(за <http://www.oecd.org/document>)

Країна	Базовий рік	Пестициди	Обсяг застосування у базовому році, т (а.р.)	За роками у % від базового року				
				1985	1995	2001	2005	2006
Канада	1990	I	1800	176	—	107	81	72
		Ф	2532	111	—	137	144	147
		Г	27114	111	—	113	105	106
		ІХЗ	2518	122	—	92	116	113
США	1990	I	37195	138	104	89	—	—
		Ф	22680	118	98	84	—	—
		Г	206385	110	101	95	—	—
		ІХЗ	60328	71	128	95	—	—
Японія	1990	I	36460	110	86	64	—	62
		Ф	40357	103	101	74	—	61
		Г	15791	113	87	73	—	76
		ІХЗ	496	—	104	142	—	88
Німеччина	1994	I	969	—	89	76	85	84
		Ф	7698	—	125	107	132	133
		Г	14834	—	104	101	99	115
		ІХЗ	3231	—	120	122	118	116
Великобританія	1990	I	1542	109	110	92	61	70
		Ф	7223	71	86	68	82	73
		Г	23284	132	97	98	90	53
		ІХЗ	3571	90	149	182	169	158
Франція	1990	I	7718	81	92	32	32	27
		Ф	41514	117	103	130	86	87
		Г	37429	97	73	86	78	62
		ІХЗ	11040	62	63	99	96	95

Примітка: I — інсектициди;
 Ф — фунгіциди;
 Г — гербіциди;
 ІХЗ — інші хімічні засоби (регулятори росту рослин, родентициди)

4. Обсяги застосування пестицидів в передових країнах світу на початку XXI сторіччя (в тоннах активного інгредієнта) (за <http://www.oecd.org/document>)

Країна	Рік	Загальна кількість, т (а.р.)	В т.ч. за призначенням, %			
			інсектициди	гербициди	фунгіциди	інші хімічні засоби*
США	2001	306175	10,81	6,22	64,15	18,82
Канада	2006	36573	3,52	10,18	78,50	7,80
Японія	2006	59565	37,87	41,23	20,17	0,73
Німеччина	2007	32687	3,34	33,48	52,46	10,72
Великобританія	2006	24305	4,42	21,84	50,54	23,19
Франція	2006	71700	2,93	50,21	32,22	14,64
Середнє	—		10,48	27,19	49,67	12,65

Примітка: інсектициди — інсектициди, акарициди, молоскоциди, нематотициди, мін. масла; фунгіциди — фунгіциди, бактерициди, протруйники насіння; гербициди — гербициди, дефоліанти і десиканти; інші засоби — регулятори росту рослин і родентициди.

ням. Зокрема, з послабленням долі агротехнічного методу збільшилась у два рази частка застосування гербицидів.

Виникає запитання, яка ж ситуація із застосуванням пестицидів склалася в Україні за останні 30 років? Так, в період стабільного господарювання, ще у складі колишнього СРСР в 1980—1990 рр. в Україні в середньому пестициди застосовували на площі 47—50,1 млн га, в т.ч. майже стабільно застосовували гербициди на площі 13,8 млн га, що становило 24,5% від усєї площі із застосуванням пестицидів. Площа, де застосовували інсектициди, становила в середньому 43,9%, фунгіциди — 14,4%. Окрім того, біометод застосовували на 17% площ.

В період активної перебудови агропромислового комплексу (1996—2000 рр., 2001—2005 рр.) обсяги застосування пестицидів зменшились утричі, проте тенденція до захисту посівів від шкідників збереглась на рівні близько 40% площ із застосуванням пестицидів, дещо зменшились обсяги застосування фунгіцидів, але суттєво збільшились (до 40,1—41,1%) площі із застосування гербицидів. Обсяги застосування біометоду невинно зменшуються.

В останнє п'ятиріччя (2006—2010 рр.) в Україні також спостерігається збільшення обсягів застосування пестицидів; переважно за рахунок гербицидів і фунгіцидів (табл. 5, 6).

За порівняння даних щодо застосування пестицидів у світовому землеробстві (табл. 1) по Україні спостерігається однакова тенденція у збільшенні обсягів застосування гербицидів, що зумовлено змен-

**5. Динаміка середньорічного застосування засобів захисту
разом з регуляторами росту рослин (РРР) в Україні у 1980—2010 рр.
(розраховано за даними Голодержзахисту)**

Період, роки	Загальна середньорічна площа обробки, тис. га	У тому числі, %			
		інсекти- циди	біометод	фунгі- циди	гербіциди, десиканти
1980—1985	60018,0	46,3	15,7	12,4	25,2
1986—1990	57574,5	41,5	18,4	16,4	23,7
1991—1995	28419,3	32,1	21,9	13,4	32,6
1996—2000	17185,1	42,1	7,7	10,1	40,1
2001—2005	19026,4	38,9	6,1	9,9	41,1
2006—2010	30973,1	33,3	4,3	14,5	48,1
2010	38587,4	36,5	4,6	16,6	46,9

**6. Динаміка обсягів середньорічного застосування
пестицидів (без РРР) в Україні у 1980—2010 рр.
(розраховано за даними Голодержзахисту)**

Період, роки	Оброблено, тис. га	Кратність обробки орної землі,* разів/га			
		Разом	у т.ч.		
			інсектицидами	фунгіцидами	гербіцидами
1980—1985	50575,4	1,52	0,83	0,23	0,46
1986—1990	46986,	1,41	0,72	0,28	0,41
1991—1995	22199,1	0,66	0,27	0,11	0,28
1996—2000	15855,4	0,47	0,22	0,05	0,21
2001—2005	17873,8	0,54	0,22	0,06	0,26
2006—2010	29636,4	0,89	0,31	0,13	0,45
2010	36808,4	1,10	0,40	0,18	0,52

* Площа орної землі і багаторічних насаджень — 33381 тис. га

шенням агротехнічних прийомів контролю бур'янів. В Україні дещо менші обсяги застосування фунгіцидів.

Заслугове на увагу аналіз причин поступового збільшення обсягів застосування пестицидів у таких країнах як Канада і Німеччина, що мають наближені з Україною кліматичні умови. В Канаді, де широко застосовують технології No-till обсяги застосування фунгіцидів, гербіцидів і стимуляторів росту рослин збільшуються порівняно з базовим

1990 р. Така ж тенденція спостерігається і у Німеччині (табл. 3). Не виключено, що така ж закономірність очікує і наше землеробство за умов стабілізації сільськогосподарського виробництва і переходу до нових технологій та зменшення обсягів агротехнічних прийомів, зокрема, заорювання інфікованих рослинних решток, що сприяє обмеженню накопичення інфекції.

З ретроспективного аналізу застосування пестицидів у передових країнах світу і Україні впливає, що хімічний метод є домінуючим у передових країнах світу. А з переходом на технології No-till його роль невпинно збільшується, зокрема, за рахунок збільшення обсягів застосування фунгіцидів, регуляторів росту рослин і гербіцидів. Проте асортимент препаратів, препаративні форми та способи їх застосування невпинно удосконалюються.

Сучасні препаративні форми пестицидів і агрохімікатів (регуляторів росту рослин) докорінно змінилися, порівняно з тими, що були поширені в другій половині минулого сторіччя. Вони стали добре збалансованими за багатьма показниками, часто в їх складі міститься два-три компоненти діючої речовини, що значно розширює спрямованість та спрощує дозування препаратів, приготування робочих рідин для їх застосування.

Найпоширенішими препаративними формами є: вододисперсні та водорозчинні гранули, водна емульсія, водний розчин, водно-суспензійний концентрат, концентрат емульсії, масляно-водна емульсія, масляна суспензія, мікрокапсульована емульсія, мікрокапсульована водна суспензія, суспензійна емульсія, таблетки, текучий концентрат суспензії, текуча паста.

Найбільшого розмаху набуло протруювання насінневого (садивного) матеріалу пестицидами.

Протруювання насіння (садивного) матеріалу — нанесення пестициду на насіннєвий (садивний) матеріал для знищення інфекції шкідливих організмів (ДСТУ 4756-07).

Другий найпоширеніший спосіб застосування пестицидів — обприскування.

Обприскування пестицидами — нанесення робочої рідини пестициду в крапельно-рідкому стані на оброблювану поверхню для знищення шкідливих організмів. За розмірами крапель поділяється на великокраплинне (>80% крапель розміром >0,15 мм), дрібнокраплинне (0,05—0,15 мм), високодисперсне (0,025—0,05 мм) (ДСТУ 4756-07).

Найпоширеніше почалось застосування комбінованого протруювання насіння із використанням інсектицидів, фунгіцидів, стимуляторів росту рослин і мікроелементів. Досить широкого поширення набули регулятори росту рослин, що, окрім того, підсилюють імунітет рослин та застосовуються в мікродозах. Навіть широке впроваджен-

ня генетично-модифікованих рослин не обходиться без застосування пестицидів, зокрема, гербіцидів.

Отже, не дивлячись на колишні недоліки хімічного методу захисту рослин він був, є і буде в найближчі 30—50 років домінуючим методом.

Високотоксичні і персистентні пестициди заборонені чи витіснені з ринку більш ефективними та безпечними для довкілля. Збільшилася частка в структурі асортименту інсектицидів, які застосовуються цілеспрямовано проти шкідників способом нанесення на насіння, що забезпечує високу ефективність проти шкідників сходів рослин в нормах на порядок менших ніж при обприскуванні.

Піретроїди (дельтаметрин, циперметрин, есфенвалерат, біфетрин та ін.), що набули популярності за масштабами застосування в 1980—1990 рр., в останні 10 років поступилися неонікотиноїдам пріоритетністю та масштабами застосування (імідаклоприд, ацетаміприд, тіаметоксам, тіаклоприд). Неонікотиноїди мають такі властивості [7]:

- не мають вираженої перехресної резистентності з карбаматами, фосфорорганічними сполуками, піретроїдами;
- вибірково діють та добре акумулюються рецепторами комах і погано — рецепторами людини та інших теплокровних;
- слабколеткі, як полярні сполуки вони не іонізуються за звичайної рН, стійкі до гідролізу;
- мають системні властивості з контактено-кишковим ефектом.

Набувають поширення біоциди природного походження:

— авермектини (Актофіт) інсекто-акарициди, що володіють механізмом дії нейротоксичного типу та добре діють проти шкідників в широкому діапазоні температур (18—28°C). Застосовуються на овочевих, плодових і ягідних культурах. Вважають, що вони не володіють системною дією (Попов и др. 2003). Проте наші дослідження з застосуванням препарату на основі абемектину на гіркокаштані звичайному (*Aesculus hippocastanum* L.) проти інтродукованого фітофага — каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimić) способом ін'єкції в стовбури дерев, забезпечували токсичність крони впродовж шести років [11].

Загалом, в “Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2010 р.” нарахується 184 сполуки пестицидів, серед яких 38 — інсектоакарициди. Для протруювання насіння від збудників хвороб і шкідників зареєстровано 92 препарати, серед яких 22 інсектициди і 8 — фунгіциди.

Дуже помітно збільшився асортимент регуляторів росту рослин, яких нарахується 78 препаратів, рекомендованих до застосування на польових, овочевих, ягідних, плодових і технічних культурах.

В масиві літератури регулятори росту рослин розглядаються як

індуктори імунітету рослин проти збудників хвороб та шкідників [1, 4-6, 8, 10, 12-16]. Позитивною властивістю цих сполук є не біоцидна, а біорегуляторна дія. Окрім того, вони безпечні для людини і теплокровних тварин, мають певну вибірковість, застосовуються в мінімальних нормах витрати та відзначаються малотоннажним виробництвом.

Механізм дії регуляторів росту рослин більш вивчений проти збудників хвороб і недостатньо — проти членистоногих фітофагів. Щодо механізму дії цих препаратів, як регуляторів хемоімунітету, то слід пригадати, що комахи для розпізнавання придатності рослин як живильного середовища при контакті з ними використовують надчутливу аналітичну систему, здатну на молекулярному рівні оцінити біохімічний склад рослини.

Так, Л.А. Анішин із співавторами при вивченні взаємодії патогенів та рослин довели, що елісити — метаболіти, що викликають розвиток захисних реакцій у тканинах рослин утворюють фітоалаксини [8]. Встановлено, що елісити бувають двох типів: з вмістом вуглеводнів — глікопротеїни; з вмістом ліпідів, у складі яких є C_{20} — полінасичені кислоти.

Вважають перспективним індукування стійкості рослин за допомогою метаболітів паразитичних мікроорганізмів (речовини-еліситори, а також речовини, що перешкоджають індуванню (антиеліситори)) [4]. Найбільша еліситорна активність властива арахідоновій та ейкозопентаєновій кислотам, що є компонентами ліпоглікопротеїнового комплексу (ЛПГ), антиеліситорної — Я—1,3 — Я—1,6. Окрім того, встановлено, що під дією арахідонової кислоти у великих концентраціях (100 мкг/мл, тобто 10^{-4} М і більше) відбувається індукція локальної стійкості з утворенням фітоалаксинів, а за низької концентрації (5—10 мкг/мл і менше, тобто 10^{-8} М) — індукція системної стійкості.

Нагадаємо про особливу роль арахідонової кислоти в еволюції рослинного і тваринного світу. Вищі рослини містять C_{20} — поліенових кислот, проте ці екзогенні кислоти (арахідонова, ейкозопентаєнова) ініціюють локальну некротизацію рослин. Для людини і тварин арахідонова кислота є незамінною складовою мембранних і запасних ліпідів. Ці кислоти, особливо арахідонова, є попередником активних алкозаноїдів.

Окрім індукування стійкості рослин проти патогенів, арахідоновій і ейкозопентаєновій кислотам властива чітко виражена рістстимулююча і рістформуюча дії. Після обробки насіння цими еліситорами прискорюється його схожість, ріст, скорочуються міжфазні періоди, зростає кущистість, листовка поверхня, стимулюється корене- і бульбоутворення, інтенсивніше накопичення сухої речовини, підвищується озерненість колосся і маса зерен; активізуються процеси від-

новлення втрачених органів та загоювання ран, підвищується рівень стійкості проти хімічних токсикантів, посухо- і морозостійкість та стійкість проти шкідливих організмів [5].

Отже, регулятори росту рослин, що використовуються як стимулятори фізіологічних процесів рослин, впливають на біохімічний склад рослин, чим не тільки сприяють підвищенню їх продуктивності, а й підвищують толерантність до пошкоджень шкідливими організмами. Деякі з них пригнічують розвиток та розмноження шкідливих організмів. З урахуванням їх застосування в мікродозах, безпечності для людини, тварин та корисних комах регулятори росту рослин належить розглядати як один із важливих елементів екологічно безпечних засобів захисту рослин в інтегрованих системах. Проте така роль цих засобів контролю чисельності шкідливих організмів в агроценозах потребує детальнішого вивчення не тільки як індукторів імунітету, але й для з'ясування дії та післядії на шкідливі та корисні організми. Вважають, що деякі еліситори не тільки стимулюють, але в певні періоди їх застосування можуть пригнічувати ростові процеси рослин та стимулювати розвиток і розмноження деяких шкідників і збудників хвороб [1].

Усе це спонукає до поглибленого вивчення регуляторів росту рослин і їх потенційних можливостей в захисті рослин від шкідливих організмів.

Не слід залишати без поглибленого вивчення дію та післядію на шкідливі організми і ряду сучасних інсектицидів, що характеризуються низькою токсичністю для ссавців та відрізняються новими механізмами дії проти шкідників.

Серед таких препаратів заслуговують на увагу неонікотиноїди, зокрема, препарати на основі тіаметоксаму (Актара 25 WG, в.г., Актара 240 SC, к.с., Круїзер 350 FS, т.к.с. компанії "Сингента", Швейцарія). Ці препарати відрізняються від інших неонікотиноїдів специфічним механізмом дії на фітофагів, а саме: тіаметоксам взаємодіє з рецепторами нікотинацетиленхоліна нервової системи комах, що гальмує потребу їх у живленні та врешті призводить до загибелі.

Нами встановлено, що за обробки бульб картоплі перед висаджуванням Актарою 25 WG (0,6 кг/т) чи Круїзером 350 FS (0,4 л/т) забезпечується висока ефективність проти наземних та ґрунтових шкідників (колорадського жука, дротяників, личинок хрущів та гусениць озимої совки). Престиж 290 FS, т.к.с. (імідаклоприд 140 г/л + пенсікурон, 150 г/л) — 1 л/т та інші протруйники на основі імідаклоприду забезпечують достатню ефективність проти дротяників, личинок хрущів, колорадського жука, попелиць, проте неефективні проти гусениць озимої совки. Вірогідно, тіаметоксам забезпечує високу ефективність проти совок саме завдяки антифідантним властивос-

тям, оскільки метелики генерації, що перезимувала, відкладають яйця в червні, уникають таких посадок картоплі. Висока антифідантна дія тіаметоксаму проти метеликів озимої совки підтверджується високою ефективністю за обприскування картоплі в період льоту метеликів (26.06) Актарою 25 WG, в.г. (0,08 кг/га).

Відомо, що поліфаги чутливіше реагують на антифідантні (репелентні) властивості препаратів чи рослин, ніж монофаги [1].

Оскільки препарати на основі тіаметоксаму характеризуються як екологічно безпечні (належать до III класу небезпечності, ЛД₅₀ яких > 1500 мл/кг) (Каталог фірми “Сингента”) та окрім біоцидної властивості, мають антифідантну і застосовуються в низьких нормах витрати, то це наближує їх до еліситорів.

Заслугує на позитивну екологічну оцінку і такий спосіб застосування інсекто-фунгіцидів, як передпосівна та передсадивна обробка насінневого та садивного матеріалу. Насамперед це — найбільш цілеспрямоване та раціональне застосування пестицидів. По-друге, це запобіжний захід, що значно обмежує прояв шкідливості фітофагів та збудників хвороб. При застосуванні системних препаратів відбувається індукована імунізація рослин, що збільшує тривалість захисної дії препаратів. За одночасного застосування в композиціях для протруювання насінневого матеріалу необхідних мікроелементів і регуляторів росту рослин забезпечується підвищення толерантності рослин як до несприятливих абіотичних, так і біотичних чинників, підвищується продуктивність рослин.

Екологічно безпечним для довкілля є застосування інсектицидів способом ін'єкції препаратів у стовбури дерев. Цей спосіб набув поширення з появою в Європі нового небезпечного шкідника гіркокаштану звичайного каштанової мінуючої молі (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimič). За внесення препаратів у стовбури дерев на основі імідаклоприду, абемектину забезпечується захист крон каштанів упродовж п'яти-шести років.

Отже, сучасні інтегровані системи захисту рослин поєднують такі методи: організаційно-господарський і агротехнічний, імунологічний (генетичний), біологічний, фізико-механічний та хімічний. Оптимальною в інтегрованих системах польових культур є така наближена частка кожного з методів: організаційно-господарського і агротехнічного — 25—30%, біологічного — 10—15%, хімічного — 30—35%. Проте в останні 30 років (1980—2010) спостерігається невпинне зростання частки хімічного методу як в передових країнах світу, так і в нашій державі. Наближена до реальної динаміка зміни часток різних методів захисту рослин наведена в таблиці 7.

**7. Розрахована динаміка використання основних методів
у інтегрованих системах захисту польових культур
від шкідливих організмів в Україні**

Метод захисту рослин	Частка використання за роками, %				
	оптимальна	1980—1990	1995—2000	2005—2010	2010
Організаційно-господарський і агротехнічний	25—30	30	17	15	15
Імунологічний (генетичний)	25—30	18	20	18	18
Біологічний	10—15	17	8	6	5
Хімічний	30—35	35	55	61	62

ВИСНОВКИ

1. За останні 30 років (1980—2010) докорінно змінився асортимент пестицидів, порівняно з 50—70-ми роками ХХ сторіччя, зведено до мінімуму кількість персистентних пестицидів, покращено препаративні форми, удосконалено способи застосування. Значного поширення набули інсектициди не біоцидної, а регуляторної дії (гормональні препарати, регулятори росту рослин). Широко застосовується протруювання насіннєвого матеріалу, що покращило спрямування дії пестицидів на цільові об'єкти та зменшило на порядок норми витрати препаратів.

2. У зв'язку з переходом від планової до ринкової економіки господарювання, перетворенням великих колективних господарств у невеликі фермерські та поглибленням енергетичної кризи, послабилась роль організаційно-господарського та агротехнічного методів (нестабільність структури посівних площ культур, науково-обґрунтованого чергування культур у сівозмінах, спрощення системи обробітку ґрунту тощо) суттєво погіршився фітосанітарний стан агроценозів, що зумовлює необхідність поглибленого вивчення дії та післядії пестицидів як на цільові об'єкти, так і на довкілля.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Буров В.Н., Долженко В.И. Основные критерии государственной регистрации и применения иммуномодуляторов // Защита и карантин растений. — 2009. — № 8. — С. 4—6.
2. Васильев В.П. Современные химические средства защиты растений от вредителей. — М.: Наука, 1965. — 36 с.
3. Захаренко В.А. Гербициды. — М.: ВО Агропромиздат, 1990. — 240 с.
4. Влияние продуктов циклооксигеназного окисления арахидоно-

вой кислоты на взаимодействие картофеля с возбудителем фитофтороза / Ильинская Л.И. и др. // Прикладная биохимия и микробиология. — 1996. — Т. 32. — С. 340—345.

5. *Кульнев А.И., Соколова Е.А.* Многоцелевые стимуляторы защитных реакций роста и развития растений (на примере препарата иммуноцитифит). — Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. — 100 с.

6. *Механизм* индуцирования элиситорами системной устойчивости растений к болезням / О.Л. Озерецковская, Л.И. Ильинская, Н.И. Власюкова // Физиология растений. — 1991. — Т. 41, вып. 4. — С. 626—633.

7. *Основы* химической защиты растений / С.Я. Попов, Л.А. Дорожкина, В.А. Калинин // Учебное пособие. — М.: Арт-Лион, 2003. — 208 с.

8. *Регулятори* росту в рослинництві. Рекомендації з застосування / Анішин Л.А., Пономаренко С.П., Грицаєнко З.М. — К.: Агробіотех НАНУ та МОН України, 2007. — 28 с.

9. *Рукавишников Б.И.* Современное состояние проблемы стерилизации насекомых // Предисловие к книге Ла Брек, К. Смит Генетические методы борьбы с вредными насекомыми (хемостерилизации насекомых). Перевод с англ. Б.В. Шиленко, под ред. Б.И. Рукавишникова. — М.: Колос, 1971. — 264 с.

10. *Фундаментальные* проблемы сельскохозяйственной энтомологии / Павлюшин В.А., Буров В.Н., Новожилов К.В., Танский В.И. // Вестник защиты растений. — 2008. — №1. — С.3—18.

11. *Хімічна* імунізація каштанів проти каштанової мінуючої молі / С.О. Трибель, О.О. Стригун, О.М. Гаманова // Карантин і захист рослин. — 2011. — № 2. — С. 18—22.

12. *Hammerschmidt R., Kuc J.* Lignification as a mechanism for induced systemic resistance in cucumber // *Physiol. Plant Path.* — 1992. V. 20. — P. 61—71.

13. *Kruess A.* Indirect interactions between a fungal plant pathogen and herbivores beetle in weed *Cirsium arvense* // *Ecologia.* — 2002. — №130. — P. 563—569.

14. *Attraction* of Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) to damaged and Chemically Induced Potato Plants / P. Landolt, J.H. Fumrlison, D.H. Alborn // *Environ. Entomol.* — 1999. — №29 (6). — P. 273—278.

15. *Direct* and ecological costs resistance to herbivory / Sh. Strauss, J.A. Rungers, J.A. Lau, R.E. Irvin // *Trends in Ecology and Evolution.* — 2002. — V.17, №6. — P. 278—285.

16. *Stumm D., Gessler C.* Role of papillae in the induced systemic resistance of cucumber // *Physiological and Molecular Plant Pathology.* — 1986. — V. 29.

**С.А. Трибель, А.А. Стригун. Химический метод:
успехи — проблемы — перспективы**

Приведен ретроспективный анализ развития химического метода защиты растений в Мире и Украине. Показано, что за последние 30 лет (1980—2010) изменился ассортимент пестицидов, по сравнению с 50—70-ми годами XX столетия сведено к минимуму количество персистентных пестицидов, улучшены препаративные формы, усовершенствованы способы применения. Увеличилось применение инсектицидов не бицидного, а регуляторного действия (гормональные препараты, регуляторы роста растений). Широко используется протравливание семенного материала, что улучшило направленное действие пестицидов на целевые объекты и уменьшило на порядок нормы расхода препаратов.

**Trybel' S., Strygun O. Chemical method:
successes — problems — perspectives**

It is presented the retrospective analysis of development of chemical method of plant protection in the world and Ukraine. It is shown that for the last 30 years (1980—2010) the assortment of pesticides in comparison with the 50—70th years of XX century was changed radically, in so doing the number of the perspective ones was reduced to minimum. There were ameliorated the preparative forms of pesticides and improved the ways of their application. The insecticides not biocide, but regulatory action (hormonal preparations, growth regulators of plants) became to be used on a large scale.

Disinfection (or seed dressing) is used now widely. This way makes better the direction of toxic action of pesticides to the target objects and lets to reduce the pesticide consumption rates 10 times.

А.Ф. УСТИНОВА, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

НАТУРАЛІЗАЦІЯ ТА АКЛІМАТИЗАЦІЯ АДВЕНТИВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ВТОРИННОГО АРЕАЛУ

Встановлено, що види адвентивних рослин з високими показниками потенційної конкурентоспроможності і потенційної шкідливості будуть потенційно небезпечними, якщо потенційний ареал їх буде охоплювати основні зони вирощування сільськогосподарських культур на території України.

**потенційна шкідливість, потенційно екологічний ареал,
потенційний збиток**

Обґрунтування. Розселення адвентивних рослин на території України відбувалося нерівномірно. Особливо швидко вони поширювалися під час воєн, коли створювалися виключно сприятливі умови для їх поширення. Але й тепер чимало рослин продовжують збільшувати свої ареали. У першу чергу це стосується рослин, які вже нині мають в Україні значні ареали. Досліджено рядом вчених: якщо адвентивні рослини захопили значну площу, їх подальшому поширенню дуже важко перешкодити. Занесені рослини в нові регіони можна стримувати в певних межах, на це потрібні значні витрати, але при цьому не завжди можна досягти певного позитивного результату, тому адвентивні рослини, повільно і неухильно збільшують свої ареали.

Швидке поширення адвентивних рослин значною мірою залежить від того, що більшості з них властиві висока пластичність та життєздатність, ефективні пристосування до поширення насіння, різні захисні пристосування та інші біологічні властивості.

Переважає більшість адвентивних рослин є бур'янами. Вони засмічують поля, городи, сади, пасовища, пустирі, біля житла тощо. До них належать такі злісні карантинні бур'яни як амброзія полинолиста, гірчак рожевий, ценхрус довгоколосковий, повитиці, що завдають шкоди сільському господарству.

Адвентивні рослини дуже важко знищити, тому що їм притаманні висока життєздатність, засоби поширення, висока плодючість, невибагливість до умов існування. Ці бур'яни не завжди відомі, біологія їх мало вивчена, що також утруднює контроль над їх поширенням. Крім того,

здебільшого на занесених рослинах паразитує дуже мало інших організмів, що є величезною перевагою в конкуренції з місцевою флорою.

Адвентивна флора Лісостепу і Степу України різноманітна за своїм походженням. Серед наших занесених рослин є представники різних частин світу, але переважна їх більшість американського походження.

Як правило, адвентивні рослини зустрічаються в природних місцезростаннях. Перші адвентивні рослини з'явилися в Україні, очевидно, дуже давно. Але вірогідні відомості про їх появу відсутні. Перші праці про флору України вийшли наприкінці XVIII — початку XIX ст., коли вже чимало адвентивних рослин були дуже поширеними на нашій території. До кінця XIX ст. на Україні було відомо тільки 42 види адвентивних рослин, причому лише 9 з них мали значні ареали поширення [1].

Посилення ксеротермічного режиму з антропогенним місцезнаходженням в порівнянні з природними також в значній мірі створює реалізацію потенційних можливостей розселення багатьох адвентивних рослин, і крім того, підвищує їх конкурентноздатність, перешкоджаючи заселенню подібних екотипів видам природної флори. За час натуралізації у ряду адвентивних бур'янів виникли нові форми, більш пристосовані до перенесення несприятливих умов, розширюючи біогеологічну амплітуду цих видів. На динаміку видів антропогенних екотипів впливає застосування хімічних та інших заходів проти бур'янів — внесення добрив, різні агротехнічні заходи. Пригнічуючи одні види, вони відкривають дорогу для розселення інших. Все це полегшує адаптацію адвентивних видів і поширення їх в більш північні райони.

Із фітоценотичних заходів контролю поширення адвентивних рослин важлива роль належить введенню сівозмін, екологічним методам, які полягають головним чином у дії на ґрунтові (едафічні) умови з тим щоб вони відповідали культурній рослині і негативно впливали на бур'яни.

Ступінь конкурентних відношень визначається переважно фазою розвитку бур'янів, інтенсивністю наростання їх надземної маси, формою листової поверхні, швидкістю розвитку і розміщенням кореневої системи, характером поглинання поживних речовин та води, стійкістю до несприятливих умов, алелопатичним їх впливом на культурні рослини тощо.

Адвентивна флора країни становить понад 830 видів судинних рослин, у т.ч. найбільш агресивними є близько 100 видів. До останніх відносяться і карантинні бур'яни. Для згаданих видів характерний високий біологічний потенціал, ефективні засоби поширення, висока конкурентноздатність. Це все сприяє їх натуралізації в різних регіонах, де вони досить швидко формують великі осередки [2, 3].

Аналізуючи біологічні особливості адвентивних рослин України, В. Протопопова (1987) [1] відзначала, що основна їх частина (76 ви-

дів) — однорічники, розмножуються насінням, два види розмножуються вегетативно, а кілька і насінням і вегетативно.

Для розробки ефективних заходів контролю неаборигенних організмів перш за все потрібна еколого-економічна оцінка впливу цих рослин на довкілля, як на агрофітосистеми, так і на необроблювані угіддя. Втручання інвазійних організмів у напівприродні та природні ценози викликає перерозподіл видів в угрупованнях, порушує екологічний баланс. Негативний вплив інвазійних рослин на сучасний стан природних і антропогенно трансформованих екосистем, насамперед, важливо враховувати для проведення заходів з охорони всього довкілля, а також екосистем та окремих видів [4].

Проте констатації змін у антропогенно трансформованих, напівприродних та природних ценозах, викликаних впливом неаборигенних рослин, уже замало. Актуальним є збір відомостей про засміченість площ не сільськогосподарських угідь (перелогів, лісопосадок, берегів річок тощо), економічна оцінка забруднення довкілля, втрат та довгострокових ризиків від впливу неаборигенних рослин. Для продукції сільського господарства при забрудненні посівних площ карантинними бур'янами характерне зниження ринкових цін, а отже виробник зазнає прямого збитку [5].

Витрати на відновлення якості довкілля можуть включати витрати на очищення території від наслідків забруднення (вивезення, спалювання та хімічна обробка забрудненого ґрунту).

Таким чином, тільки прямі збитки від втрати урожайності і зниження цін на засмічену карантинними бур'янами продукцію становлять ~ 1,2 млн. грн.

Поширення неаборигенних видів рослин, у т.ч. карантинних, звичайно не обмежується агросистемами. Більшість з них також, а іноді і більш широко, поширені у різних антропогенно трансформованих і, навіть, у напівприродних та й природних місцезростаннях [6].

Якщо матеріали досліджень карантинної служби дають змогу оцінити шкідливість та економічні збитки від впливу карантинних бур'янів на сільськогосподарських угіддях, то на землях поза агроценозами відсутня будь-яка статистика фітозабруднення.

Проблема чужорідних (адвентивних) видів рослин раніше не виділялася в особливий напрям і вивчалася побічно при виконанні досліджень по систематиці, флористиці, фауністиці різних регіонів України [7, 8].

Дослідження щодо запобігання проникненню інвазійних адвентивних організмів та оцінка можливих наслідків, проведені в США, Великобританії, Швеції, Франції, Австралії, Новій Зеландії, дотепер не були предметом вивчення в Україні.

На жаль, єдиної системи моніторингу, що оперативно реагує на процеси інвазій небажаних видів рослин і тварин в Україні, та й у

більшості інших країн, немає. Для її створення необхідно розробити і запровадити біогеографічну систему прогнозування, як основу запобіжних заходів по збереженню біорізноманіття, захисту екосистем від акліматизації чужорідних інвазійних видів.

Натуралізація адвентивного виду в умовах вторинного ареалу в першу чергу визначається екологічними умовами. Якщо вони не відповідають його вимогам, то рослина не зможе пройти повний цикл розвитку і утворити насіння.

Натуралізація це — здатність виявлених рослин нормально розвиватися в нових для нього умовах, і давати життєздатне потомство і більш активно поширюватися в новій для нього місцевості у звичайних для виду або нових умовах.

Найбільш суттєвий шлях занесення адвентивних рослин в нові регіони — антропогенний. Це перевезення засміченої насінницької рослинної продукції та цілеспрямована інтродукція нового виду рослин [9, 10].

Трансформація й фрагментація природних екосистем у результаті антропогенного впливу призводить до послаблення природних факторів, що протидіють розселенню видів рослин і тварин, а екологічно пластичні організми одержують можливість натуралізації в нових умовах.

Занесені в іншу місцевість рослини неодмінно потрапляють у відмінні екологічні умови. Навіть при невеликій подібності або майже повній ідентичності умов існування з тими, до яких рослини існували на батьківщині, їх очікують інший хімічний склад ґрунту або тепловий, світловий і водний режим певного місцезростання, інша оточуюча рослинність тощо. Природно, що стан натуралізації виду в нових умовах насамперед характеризується його біоекологічним потенціалом і тому нерівноцінний у інших видів. Помітну роль відіграє також часовий фактор, частота і розміри змін навколишнього середовища під антропогенним пресом, а також випадкові чинники, через які рослина була занесена в місцевість з несприятливими або сприятливими екологічними умовами. Залежно від фонду та реалізації умов, відмічених видів, кожен вид адвентивної флори регіону досягають певного ступеня натуралізації в даній місцевості.

Для акліматизації і натуралізації адвентивних рослин в умовах вторинного ареалу повинні бути відповідні агрокліматичні умови, едафічні, фітоценотичні.

Слід зазначити, що поняття “Потенційні і фактичні ареали рослин” були введені Т.А. Работновим (1983) [10]. Визначення екологічного і фітоценотичного ареалів дав А.П. Шенников (1942) [11]. У його розумінні екологічний ареал — це ареал виду у відсутності конкуренції з іншими видами; фітоценотичний ареал — ареал в умовах конкуренції з іншими видами.

Потенційний екологічний ареал адвентивної рослини — це ареал, в межах якого екологічні умови будуть сприятливі для зростання даного виду.

Оскільки кліматичний чинник є таким, що визначає можливість акліматизації видів, то зрозуміло, що вірогідність акліматизації буде високою за схожості кліматичних умов у фактичних і прогнозованих ареалах поширення бур'янів.

Згідно з теорією кліматичних аналогів Майра (Maug, 1909; цит. по: Некрасов, 1980) успішна інтродукція видів можлива за невідмінної схожості кліматичних умов [12]. Тому, знаючи, в яких країнах поширений той або інший вид бур'яну, і маючи в своєму розпорядженні дані по агрокліматичних аналогах територій земної кулі, можна з великою часткою вірогідності прогнозувати регіони його успішної акліматизації. При цьому слід відмітити, що в природі ніколи не спостерігається ідеальних екологічних аналогій і можна говорити лише про реальну допустиму схожість умов.

Вивчення взаємозв'язку між розповсюдженням різних видів рослин і швидкістю зростання їх популяцій на основі математичної моделі показало, що зміни швидкості поширення популяції мають тенденцію до форми експоненціальної кривої, а швидкості розселення — до лінійної (Auld, Coote, 1980) [13].

За даними F. Forcella і J. Wood (1984) вірогідність занесення видів адвентивних рослин, що мають широкий фактичний ареал, набагато більша, ніж видів з обмеженим природним ареалом [14]. Самими «проблемними» бур'янами зазвичай стають види з високою початковою швидкістю поширення всередині нового регіону (Forcella, 1985) [15].

Отже, адвентивні види, інтродуковані в різноманітних ґрунтово-кліматичних зонах, здатні розповсюджуватися з більшою швидкістю, ніж ті, які інтродуковані в меншій кількості зон.

У дослідженнях F. Forcella з колегами (1986) було встановлено, що види роду *Echium* з високою швидкістю проростання насіння в широкому діапазоні температур мають більший ареал поширення [16]. Вузько поширені види проростають повільніше. На думку цих авторів, ті види рослин, статус яких як бур'янів невідомий, але які широко поширені на батьківщині і насіння яких має високу швидкість проростання, повинні розглядатися як потенційні небезпечні в першу чергу.

За аргументованим висновком Т.Н. Ульянової (1998) поведінка адвентивних видів у новому ареалі визначається наявністю в них такої біологічної властивості, як зростання у вигляді «зарослевих» або «дифузних» популяцій [17]. І лише ті бур'яни, які зростають у вигляді «зарослевих» популяцій у себе на батьківщині «стають злісними смітно-польовими рослинами, здатними переважати в посівах над культурними рослинами в будь-якому новому регіоні».

Мета досліджень:

- основні показники виявлення первинних вогнищ регульованих шкідливих організмів і встановлення швидкості їх акліматизації й натуралізації в умовах вторинного ареалу;
- фітокарантинні заходи контролювання шкідливих організмів — заборонні, винищувальні чи регулювання чисельності;
- встановлення карантинного статусу адвентивних організмів.

Методика досліджень. Застосовували метод маршрутного обстеження стану забур'яненості сільськогосподарських угідь та угідь не сільськогосподарського використання.

Обстеження на виявлення адвентивних видів рослин провадили для кожної культури у певні фази розвитку: на посівах зернових культур — в період кушення до фази виходу в трубку; на посівах зернобобових, технічних і олійних культур — в період стеблуння; на широкорядних посівах технічних і овочевих культур, в садах, виноградниках і на парах — перед першою або другою міжрядною обробкою або культивуацією пару; на посівах багаторічних трав — перед першим або другим покосом; на всіх необроблюваних землях, а також луках і пасовищах — до цвітіння бур'янів.

Проводився кількісно-видовий облік забур'яненості, відбір, опис і формування банку даних різного ступеня розвитку бур'янів

Було зібрано і загербаризовано все невідоме насіння та рослини бур'янів всіх обстежень земельних угідь. Рослини для гербарію відбирали по можливості з корінням, квітками або насінням (залежно від фази розвитку рослин), складали в гербарну сітку на фільтрувальний або газетний папір, до кожної рослини оформляли етикетку, розправляли і клали під прес. Рослини перекладали сухим папером (до повного висихання). Сушили їх в добре провітрюваному приміщенні [18, 19].

Результати досліджень. За адвентивними рослинами спостерігали протягом останніх 2008—2011 років. Основним принципом прогнозу потенційного екологічного ареалу адвентивної рослини був системний підхід. Він базувався на аналізі даних щодо розповсюдження виду, наявності схожих агрокліматичних зон в існуючому і прогнозованому потенційному ареалі та даних особливих кліматичних вимог виду. Прогнозування потенційного екологічного ареалу адвентивної рослини включало чотири пов'язані між собою етапи:

1-й етап (аналітичний). Збір літературних даних про поширення адвентивної рослини в різних країнах світу. При цьому широке географічне розповсюдження свідчило про високу адаптивну здатність виду до різних ґрунтово-кліматичних умов.

2-й етап (аналітичний). На основі використання карт агрокліматичних аналогів території земної кулі, розроблених J. Papadakis (1975) [20], визначали і виписували індекси агрокліматичних зон, де поширений бур'ян.

3-й етап (аналітичний). Порівняння індексів агрокліматичних зон

існуючого і потенційного ареалу адвентивної рослини. Якщо на території України є агрокліматичні зони, індекси яких близькі до зон, де поширений бур'ян, то вірогідність акліматизації виду там буде високою. Відповідно, і потенційний ареал адвентивного бур'яну охоплюватиме ці зони.

4-й етап (синтетичний). Одержаний попередній прогноз доповнювали аналізом всіх наявних відомостей про особливі кліматичні вимоги виду (температура, кількість опадів, приуроченість до ґрунтів, тривалість світлового дня тощо) і результатами спеціальних дослідів з вирощування виду в деяких місцях потенційного ареалу. Межу потенційного ареалу визначали на основі принципу лімітуючого чинника. Суть його полягає в тому, що будь-який з чинників, величина якого виходила за межі можливості існування виду, визначає межу ареалу цього виду. Після узагальнення всієї наукової інформації було зроблено остаточний висновок про потенційний ареал адвентивної рослини на території України.

Відповідь на питання про потенційний екологічний ареал виду лише доводить, що в цьому ареалі адвентивна рослина може існувати як вид. Постає питання — чи стане вид шкідливим бур'яном? Щоб відповісти на це питання — чи здатна та або інша адвентивна рослина у разі її інтродукції на новій території стати злісним бур'яном — необхідно розглянути біологічне рівняння: $ПАШАР = ПЕААР \times БОАР$ де:

ПАШАР — потенційний ареал шкідливості адвентивної рослини;

ПЕААР — потенційний екологічний ареал адвентивної рослини;

БОАР — біологічні особливості адвентивної рослини.

У випадку, якщо одна з величин рівняння буде близька або рівна 0, то, відповідно, і потенційний ареал шкідливості бур'яну буде дуже малий, або вид взагалі не зможе акліматизуватися.

Умовність наведеного рівняння очевидна, воно не вирішується математичним шляхом, але вказує на взаємозв'язок чинників та причин, що у кінцевому результаті визначають поведінку адвентивної рослини в новому ареалі.

У формулі, що визначає потенційний ареал шкідливості, яка наведена раніше, міститься ще одна не менш важлива складова — біологічні особливості адвентивної рослини. Саме від них залежатиме, чи стане шкідливим вид в новому ареалі. Для того, щоб це відбулося, адвентивна рослина у фітоценозі повинна мати ряд переваг перед іншими видами, тобто вид повинен бути більш конкурентоспроможним. Для натуралізації та експансії адвентивної рослини в новому ареалі необхідна відсутність небезпечних для нього шкідників та хвороб.

Нижче наводимо розроблену нами модель занесення, натуралізації та експансії бур'янів в нових умовах, яка включає 6 етапів.

I етап — антропохорне (випадкове) занесення поодиноких особин рослин;

- II етап — подальше природне або антропохорне розселення рослин, утворення колоній особин;
- III етап — формування мікровогнищ внаслідок злиття окремих локалітетів бур'янів;
- IV етап — натуралізація бур'янів в нових умовах вторинного ареалу;
- V етап — прояв тенденцій до експансії злиття мікровогнищ у макровогнища високої чисельності;
- VI етап — ущільнення ареалу, радіальне розширення бур'янів.

Дана модель може бути використана для спеціальних досліджень карантинними службами при виявленні нових видів шкідливих організмів.

Після занесення насіння адвентивної рослини в новий регіон протягом 1—3-х років можуть з'являтися сходи рослини. Залежно від кліматичних і едафічних умов можливий розвиток виду до фази цвітіння. Після того, як запас занесеного насіння буде вичерпаний, вид зникає. Саме так утворюються численні первинні вогнища адвентивних рослин.

За сприятливих екологічних умов адвентивна рослина буде здатна утворити насіння нової генерації. По мірі екокліматичної адаптації щорічно буде збільшуватися і популяція виду. Врешті решт, вид почне самостійно розселятися (або розселятися за допомогою природних чинників) і поширюватися у фітоценози. Доля нових популяцій, що утворилися, залежатиме, як від екологічних умов нового місцезростання, так і від біологічних особливостей адвентивного виду.

Дослідженнями встановлено, що з висіванням насіння та вегетативних бруньок гумаю та ценхрусу довгоколоскового найбільшою конкурентоспроможністю є рослини, що виростили з вегетативних бруньок, які були в ґрунті; потім рослини, що з'явилися з насінневого запасу в ґрунті, і найменше — рослини, що зійшли з підсіяного насіння (вони виявилися найменш конкурентноздатними).

Таким чином, вважаємо, що багаторічники є найбільш конкурентноздатними видами.

Вивчаючи міграції рослин, встановили, що життєздатність бур'янів в новому ареалі (окрім екологічних умов) визначають наступні особливості: характер розмноження; спосіб вегетативного розвитку; пристосованість насіння і плодів до розповсюдження та інші біологічні особливості, що впливають на швидкість поширення адвентивних рослин.

Більшості видів адвентивних рослин властива висока насіннева продуктивність. Чим більше насіння потрапляє на займану площу, тим успішніше розселяється вид. Велике значення має розтягнутий період дозрівання і проростання насіння, тривале збереження їх схожості. В основному це види — антропохори. Але в розселенні по тери-

торії навколо місць занесення чимале значення мають також природні чинники поширення.

Таким чином, абсолютно очевидно, що потенційно небезпечні види рослин повинні характеризуватися сукупністю певних біологічних показників.

Аналіз літературних даних і власних досліджень дав нам можливість визначити біологічні особливості, властиві потенційно небезпечним видам рослин, і які дають їм можливість стати домінуючими в агрофітоценозах та сприяють їх швидкому розселенню від місць занесення, це: здатність розмножуватися насінням та вегетативно; швидке досягнення репродуктивної зрілості; регулярне і рясне плодоношення; довгострокове зберігання насіння в ґрунті; раннє і відносно швидке проростання насіння в ґрунті; наявність кореневої системи із запасом пластичних речовин; здатність пригнічувати зростання інших рослин шляхом виділення інгібіторів або паразитизму; стійкість до більшості гербіцидів; розповсюдження плодів і насіння вітром; розповсюдження плодів і насіння водою тощо. Оцінка в балах (так — 1; частково — 0,5; немає — 0).

В результаті експертної оцінки кожного з адвентивних видів, вірогідність занесення яких існує, в сукупності цих властивостей можна зробити висновок про потенційну його конкурентоспроможність і можливість поширення його на новій території.

На основі експериментальних даних підраховуються і оцінюються в балах ті біологічні особливості, які властиві даній адвентивній рослині. Потенційна конкурентоспроможність виду і можливість його розповсюдження в новому регіоні будуть високими за наявності у виду половини і більше з перерахованих особливостей (сума балів 6 і більше), середніми — при сумі балів 4—5,5 і низькими — при 1—3,5 бала.

Для експертної оцінки потенційної сукупної шкідливості від занесення і розповсюдження даного виду пропонується використовувати аналогічний принцип. Відповідно до нього після визначення основних показників можливої шкоди проводиться їх оцінка в балах. Для оцінки потенційної шкідливості адвентивних рослин властиві такі основні показники: зниження врожайності сільськогосподарських культур; погіршення технологічних особливостей врожаю при засміченні насінням адвентивних рослин; ускладнення збирання врожаю; зменшення продуктивності луків і пасовищ, негативний вплив на здоров'я людей; можливість перенесення збудників хвороб культурних рослин, можливість бути рослиною-живителем для шкідників та хвороб.

Якщо потенційний збиток від бур'яну буде зумовлений більше ніж половиною показників (сума балів 4 і більше), то він оцінюється як високий; при сумі балів від 2,5 до 3,5 — як середній; при сумі 1—2 бали — як незначний.

Сукупна шкідливість це — сумарна шкода, що наноситься адвентивною рослиною природно-антропогенному комплексу.

Таким чином, концептуальна схема експертної оцінки потенційної небезпеки адвентивного виду включає: оцінку потенційної конкурентоспроможності виду і можливість його розповсюдження (у балах) за запропонованою 6-баловою шкалою; оцінку потенційної сукупної шкідливості по комплексу запропонованих параметрів (у балах) по 4-баловій шкалі; визначення потенційного екологічного ареалу на основі прикладного використання принципу агрокліматичних аналогів територій за J. Papadakis [20].

Остаточний висновок про потенційну небезпеку адвентивної рослини пропонується проводити за такими показниками: потенційна конкурентоспроможність виду і можливість розповсюдження на новій території; потенційний ареал бур'яну.

ВИСНОВКИ

Потенційно небезпечними видами будуть адвентивні рослини, які матимуть високі і середні показники потенційної конкурентоспроможності, а потенційна сукупна шкідливість та потенційний ареал буде охоплювати основні зони вирощування сільськогосподарських культур на території України.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Протопопова В.В.* Флористичні комплекси синантропної флори України // Укр. ботан. журн. — 1987. — т. 44, № 3. — С. 36—41.
2. *Burda R.I., Tokhtor V.K.* Invasion, distribution and plant naturalization along railroad of the Ukrainian South-East // Укр. ботан. журн.-1992. — 49, № 5. — С. 14—18.
3. *Нові види синантропної флори м. Одеси та причорноморських портів / Коваленко С.Г., Петрик С.П., Ружицька І.П., Васильєва-Немерцалова Т.В.* // Укр. ботан. журн. — 1993. — т. № 1. — С. 114—116.
4. *Протопопова В.В.* Флористичні комплекси синантропної флори України // Укр. ботан. журн. — 1987. — т. 44, № 3. — С. 36—41.
5. *Аверкин Г.В., Бердинская Е.С.* Некоторые потенциально опасные сорные растения и экспериментальное изучение их биологии. Науч. тр. Новосиб. с.-х. ин-т — 1979, 121. — С. 14—21.
6. *Сафра Р.А.* Естественные и потенциальные ареалы карантинных сорных растений — М. — 1962, — в.12. — С. 158—173.
7. *Monte J. P. del., Zoraqora C.* La introduccion de especies vegetales y la valoracion des riesqo de gue se conviertan en malas hierbas / Bol. Sanid. verget. Plagas. — 2004. — vol. 30, №1.1. — P. 65—76 (Іспанія).
8. *Аспекти економічної оцінки впливу неаборигенних рослин України на довкілля Григорак М.Ю., Протопопова В.В., Шевєра М.В.* // Регіональні перспективи”, 2004. — № 6. — С. 44—48.

9. Рябова Н.В. Інтродуцирування рослини і проблема нових бур'янів // Проблеми вивчення синантропної флори СРСР. [Збірник] — М., — 1989 — С. 6—8.

10. Работнов Т.А. Фітоценологія. — вид. 2-е. — Вид-во МГУ, 1983. — 292 с.

11. Шенников А.П. Природні чинники розподілу рослин в експериментальному дослідженні // Журн. общ. биол. — 1942, — т.3. № 5—6. — С. 331—361.

12. Майра (Maур, 1909; цит. По: Некрасов, 1980).

13. Auld B.A., Coote B.G. A model of spreading plant population// Oikos, 1980, v.34, p. 287—292.

14. Forcella F., Wood J.T. Colonization potentials of alien weeds are related to their native distribution: Implications for plant quarantine//J. of the Australian Institute of Agricultural Science, 1984, vol. 50, p. 35—40.

15. Forcella F. Final distribution is related to rate of spread in alien weed // Weed Res., 1985, vol. 25, p. 181—191.

16. Characteristics distinguishing invasive weeds within Echium (Buggloss) / Forcella F., Wood J.T., Dillon S.P. // Weed Res., 1986, vol. 26, p. 351—364.

17. Ульянова Т.Н. Смітні рослини у флорі Росії та інших країн СНД. Спб. ВИР — 1998. — 233 с.

18. Мар'юшкіна В.Я. Методика обстеження земельних угідь не-сільськогосподарського призначення та виявлення карантинних бур'янів / В.Я. Мар'юшкіна, О.М. Лапа, Шевченко Н.Г., Подберезко І.М. — Київ. — 2006. — 22 с.

19. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов ВИЗР. Под ред. А.В. Фисюнова, 1981. — С. 70.

20. Papadakis J. Climates of the world and their potentialities. — Buenos Aires, Argentina, 1975. — 200 pp.

А.Ф. Устинова. Натурализация и акклиматизация адвентивных растений в условиях вторичного ареала

Установлено, что виды адвентивных растений, которые имеют высокие показатели потенциальной конкурентоспособности и потенциальной вредоносности будут потенциально опасными, если потенциальный ареал их будет охватывать основные зоны выращивания сельскохозяйственных культур на территории Украины.

A.F. Ustinova. Naturalization and acclimatization of adventitious plants conditions of in the secondary area

It has been ascertained the adventive species of plants that possess of the high indicet by the potential competitive ability and potential cjbined harmfulness in so doing, these plants may be potentially danderous ifa their area occupy the main zones of cultivation of agricultural crops in the territory of Ukraine.

Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58.
УДК: 581.1; 635.

В.У. ЯЩУК,
Інститут агроекології НААН

П.Г. ДУЛЬНЄВ,
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НААН

Р.В. КОВБАСЕНКО,
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН

В.А. ФУРМАН, В.М. КОВБАСЕНКО,
ННЦ ІМЕСГ НААН

ФІТОГОРМОНИ В ОВОЧІВНИЦТВІ

Показано достатню ефективність вивчених індукторів резистентності рослин імунітофіту, епіну і сілка на овочевих культурах для підвищення їх стійкості проти основних хвороб та стабілізації продуктивності.

овочеві культури, індуктори резистентності, хвороби

Одним із найбільш визначальних факторів вирішення продовольчої програми у світовому масштабі є стабілізація та ріст продуктивності основних сільськогосподарських культур. Овочеві культури завжди були майже незамінним постачальником вітамінів харчового раціону, особливо у міжсезонний зимовий період. Для оптимізації урожайності цих культур в основному раніше застосовували органо-мінеральні добрива, як за основного внесення, так і для їх підживлення. Але в останні роки у зв'язку із значним зменшенням поголів'я ВРХ та високими цінами на мінеральні добрива актуальною стає стабілізація продуктивності овочевого клину за рахунок позакореневого підживлення під час вегетації.

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур потребують застосування біогенних поліфункціональних фізіологічно активних речовин нового покоління. Для цього найбільш економічно доцільно використовувати регулятори росту рослин, або як їх ще називають — фітогормони. Це природні та синтетичні органічні хімічні речовини, яким властива значна біологічна активність і які в невеликих кількостях, у мікродозах, викликають суттєві зміни у фізіологічних і біохімічних процесах, рості, розвитку й продуктивності

рослин. Фітогормони впливають на поділ і ріст клітин розтягуванням, стан спокою, дозрівання, старіння, формування статі, стійкості до стресу, тропізми, транспірацію; забезпечують функціональну цілісність рослинного організму, закономірну послідовність фаз індивідуального розвитку. Вважається, що існує 6 основних груп природних регуляторів росту рослин. Пріоритет у цій області належить екологічно безпечним, нетоксичним регуляторам росту та індукторам резистентності на базі унікального біогенного полімера поліглюкозаміна хітозана (нарцис, хітофіт та ін.), природної арахідонової (імуноцитофіт) і тритерпенових (сілк, новосил) кислот, фітогормональних цитокінінів (аденофос), продуцентів симбіонта, емістиму і агата-25К [1-6].

Можливість індукторів резистентності позитивно впливати на закладання та формування вегетативних і генеративних органів у культур враховується при встановленні строків застосування препаратів із урахуванням корелятивної регуляції росту та розвитку рослин. Здатність цих речовин змінювати біохімічний склад рослини-живителя в потрібному напрямі використовується за програмування та якості урожаю. Головним мотиватором застосування індукторів резистентності в захисті рослин є їх здатність, підвищуючи стійкість рослин, пригнічувати розвиток хвороб. Характер відповідних реакцій рослин на проникнення збудника хвороби багато в чому визначається гормональною реакцією метаболізму. Цілком ймовірно, що в цих процесах беруть активну участь, як фітогормони, так і гормони патогена. Широке впровадження індукторів стійкості рослин реально дасть можливість знизити функціональне навантаження в ситуаціях із слабким і помірним розвитком захворювань, реалізувати природні регуляторні механізми захисту, пов'язані з участю сигнальних молекул, елісаторів і фітоалексинів, зберігаючи симбіонтну мікрофлору. Низька токсичність і біогенна природа компонентів елісаторів дозволяє їх використання в природоохоронних і курортних зонах у виробництві дієтичних продуктів і дитячого харчування.

Метою пропонованої роботи було встановлення технічної ефективності вивчених препаратів на основних овочевих культурах за помірного розвитку захворювань.

Матеріали та методи досліджень. Роботу виконували шляхом постановки лабораторних, польових та вегетаційних досліджень з використанням загальноприйнятих стандартизованих методик [7, 8]. Фітопатологічні обліки ураженості рослин провадили згідно із загальноприйнятною методикою [7].

Результати та їх обговорення. Для вивчення ефективності нами було задіяно 3 індуктори резистентності рослин: імуноцитофіт, епін та сілк, які відносяться до різних класів хімічних сполук. Діючою речовиною імуноцитофіту є арахідонова кислота, в епіну — епібра-

сінолід, а в сілка — тритерпенові кислоти. Біохімічними маркерами системної стійкості, що індукується арахідоною кислотою, є значне підвищення активності пероксидази, фенілаланінаміак-ліази та накопичення фітоалексинів. Брасіностерини — гормони, які мають властивості ауксинів, гіберелінів, цитокінінів, а також власні унікальні якості. Тритерпени складні в структурному відношенні природні терпени, які побудовані із 6-ти ізопренових одиниць. В рослинах вони знаходяться як у вільному стані так і у вигляді глікозидів (сапоніни). Широко поширені тритерпени являють собою похідні класу аміринів, або олеанінів. Баштанні культури містять велику групу тритерпенів під загальною назвою кукурбітацини [9]. Обробка вегетуючих рослин овочевих культур у польових умовах до початку появи перших симптомів ураження їх хворобами, а також 2—3 рази, залежно від розвитку захворювань, показала достатньо високу технічну ефективність вивчених препаратів, що і проілюстровано в таблиці.

Технічна ефективність індукторів резистентності на овочевих культурах

Хвороба	Варіанти							
	Контроль, без обробки		Імуноцитофїт, 0,3 кг/га		Епін, 0,08 кг/га		Сілк, 0,08 л/га	
	РХ	ТЕ	РХ	ТЕ	РХ	ТЕ	РХ	ТЕ
<i>Картопля, сорт Лугівська</i>								
Фітофтороз	21,6	0	9,0	58,3	8,0	63,0	9,2	57,4
Рання суха плямистість	12,0	0	5,2	56,7	5,0	58,3	5,4	55,0
<i>Томат, сорт Лагідний</i>								
Фітофтороз	20,0	0	8,2	59,0	7,8	61,0	9,0	55,0
Рання суха плямистість	10,0	0	5,4	46,0	5,3	47,0	6,3	37,0
<i>Томат, сорт Флора</i>								
Фітофтороз	21,4	0	9,0	57,9	10,0	53,3	10,2	52,3
Рання суха плямистість	11,4	0	6,2	45,6	6,0	47,4	6,8	40,4
<i>Томат, сорт Бобрлицький</i>								
Фітофтороз	19,2	0	8,4	56,3	8,6	55,2	8,9	53,6
Рання суха плямистість	9,0	0	4,0	55,6	3,8	57,8	4,6	48,9
<i>Томат, сорт Хорів</i>								
Фітофтороз	19,6	0	8,0	59,2	7,7	60,7	8,6	56,1
Рання суха плямистість	10,0	0	5,4	46,0	5,4	46,0	6,2	38,0

Продовження табл.

Хвороба	Варіанти							
	Контроль, без обробки		Імуноцитофїт, 0,3 кг/га		Епін, 0,08 кг/га		Сілк, 0,08 л/га	
	РХ	ТЕ	РХ	ТЕ	РХ	ТЕ	РХ	ТЕ
<i>Томат, сорт Борівський</i>								
Фітофтороз	19,8	0	8,2	58,6	7,8	60,6	8,6	56,6
Рання суха плямистість	10,2	0	5,6	45,1	5,5	46,1	6,3	38,2
<i>Томат, сорт Зорень</i>								
Фітофтороз	20,4	0	8,8	56,9	9,6	52,9	10,0	51,0
Рання суха плямистість	10,8	0	6,0	44,4	5,8	46,3	6,6	38,9
<i>Огірок, гібрид F₁ Роднічок</i>								
Пероноспороз	12,4	0	6,0	51,6	5,8	53,2	6,5	47,6
<i>Цибуля 1-го року сорт Сквирська</i>								
Пероноспороз	22,0	0	10,0	54,5	9,0	59,1	10,7	51,4
<i>Цибуля 2-го року сорт Сквирська</i>								
Пероноспороз	32,0	0	16,3	49,1	15,6	51,3	16,8	47,5
<i>Диня, сорт Тавричанка</i>								
Пероноспороз	15,0	0	7,5	50,0	7,1	52,7	8,4	44,0
<i>Кавун, сорт Стокса Київський</i>								
Пероноспороз	11,6	0	5,3	54,3	5,0	56,9	6,0	48,3

Примітка: РХ — розвиток хвороби;
ТЕ — технічна ефективність.

Необхідно зазначити, що застосування цих еліситорів стимулювало також проростання насіння цибулі і огірка при передпосівному їх замочуванні у 0,2% розчинах, а також активувалися динаміка формування і ріст плодів. Крім цього усі вивчені препарати сприяли підвищенню продуктивності і якості продукції задяки індукуванню адаптивності рослин до несприятливих абіотичних і біотичних факторів.

Проведений в динаміці на рослинах томату аналіз активності окисно-відновного фермента пероксидази показав зростання її показників на 15—25% порівняно з контролем, що також свідчить про активацію захисних механізмів у рослинах в перші дні після їх обробки індукторами резистентності.

ВИСНОВОК

В результаті систематичних наукових пошуків на основних овочевих культурах показано достатню технічну ефективність досліджених індукторів резистентності рослин, що складала від 37,0% до 60,7% за помірного розвитку захворювань, а також відмічено зростання показників пероксидази в перші дні після обробки. Ця інформація дає можливість створювати композиції індукторів резистентності рослин та зменшувати норми фунгіцидів для їх застосування за сильного розвитку хвороб на овочевих культурах.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Беянин М.Л.* Биологически активные вещества природного происхождения // Изд-во Томского политех. ун-та. — 2010. — 141 с.
2. *Ковбасенко В.М.* Застосування арахідонової кислоти на томаті. — Вісник аграрної науки, Київ, 1995. — № 4. — С. 14—15.
3. *Матевосян Г.Л.* К вопросу применения регуляторов роста и индукторов устойчивости в защите растений // Химический метод защиты растений. Состояние и перспективы экологической безопасности. — С.-П(б). — 2004. — С. 209—210.
4. *Тарчевский И.А.* Метаболизм растений при стрессе. — Казань: Фэн, 2001. — 448 с.
5. *Тютчев С.Л.* Научные основы индуцированной болезнестойкости растений. С.-П(б): ОООИЦЗР ВИЗР. — 2002. — 328 с.
6. *Активізація захисних механізмів овочевих культур / Кошевський І.І., Теслюк В.В., Ковбасенко Р.В., Ковбасенко В.М.* // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Київ. — 2004. — С. 343—348.
7. *Методика* випробування та застосування пестицидів. За ред. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
8. *Методика* дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г.Л. Бондаренка та К.І. Яковенка. — Харків.: Основа, 2001. — 369 с.
9. *Овчинников Ю.А.* Биоорганическая химия. — М.: Просвещение, 1987. — 815 с.

**Ящук В.У., Дульнев П.Г., Ковбасенко Р.В.,
Фурман В.А., Ковбасенко В.М. Фитогормоны в овощеводстве**

Показано достаточную эффективность изученных индукторов резистентности растений иммуноцитопита, эпина и силка на овощных культурах для повышения их устойчивости против основных болезней и стабилизации продуктивности.

**Yaschuk V.U., Dulnev P.G., Kovbasenko R.V., Furman V.A.,
Kovbasenko V.M. Plant hormones are in a vegetable-growing**

Shown sufficient efficacy of the studied plant resistance inducers, Epin and Silka immunocitofita of vegetable crops to increase their resistance to major diseases and stabilize productivity.

О.Ю. ЛИСЕНЮК, аспірант;
В.П. ФЕДОРЕНКО, доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ПОПЕЛИЦІ КІСТОЧКОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Серед шкідників кісточкових насаджень у Правобережному Лісо-степу України найпоширенішими та найбільш шкідливими є попелиці. Уточнено їх видовий склад, біологічні особливості та удосконалено захисні заходи в сучасних умовах.

попелиці, кісточкові насадження, видовий склад, інсектициди, ефективність

Валовий збір плодів та ягід в Україні, починаючи з 1991 р., зменшується. Так, у 1991—1995 р. одержано 510,8 тис. т, 2001—2005 — 225,8, а у 2006—2008 рр. лише 188,6 тис. т. Це відбулося через низку причин, зокрема — зменшення площ насаджень у плодоносному віці на 30,6 тис. га. у 1991—1995 рр. і на 96,8 тис. у 2006—2008 рр., та погіршення їх фітосанітарного стану [21]. Тому необхідно негайно вирішити проблему нарощування цієї важливої дієтичної продукції.

Основні завдання і заходи щодо розвитку та ефективного функціонування галузі визначено у Галузевій програмі розвитку садівництва в Україні до 2025 року, затвердженій наказом Міністерства аграрної політики України та схваленій НААН України. У 2007 р. в Україні загальна площа, зайнята кісточковими культурами, становила 25,8 тис. га. У 2010 р. вона збільшилась до 28,6 тис. га, а до 2025 р. передбачено збільшити ці площі до 53,5 тис. га. Із розширенням площ під кісточковими культурами зростає небезпека поширення шкідливих комах.

Серед ентомокомплексу кісточкових культур особливо небезпечними є сисні шкідники, зокрема попелиці. Так, провідними вченими відмічено, що серед багатьох фітофагів найшкідливішими виявилися саме представники родини попелиць Aphididae [1-3, 7-9, 13-14, 17]. В результаті живлення цих комах деформуються та всихають молоді пагони і гілки, жовтіє і передчасно опадає листя, іноді всихали цілі дерева. Зокрема на кісточкових насадженнях найбільшої шкоди серед сисних комах завдають попелиці: *Myzus cerasi* F., *M. persicae* Sulz. і *Hyalopterus pruni* Geoffr.

У кісточкових насадженнях України в окремі роки спостерігається підвищена шкідливість таких видів попелиць: на сливі — очеретяна, або сливова опилена — *Hyalopterus pruni* Geoffr.; будякова — *Brachycaudus cardui* L.; сливово-хмельова — *Phorodon humuli* Schrk.; лататтева — *Rhopalosiphum nymphacae* L.; на черешні — вишнева *Myzus cerasi* F.; на вишні — вишнева *M. lythri* Schrank. [22].

Шкода від попелиць полягає в тому, що заселяючи численими колоніями насадження кісточкових дерев, вони виділяють велику кількість медв'яної роси, яка суцільним шаром вкриває листя, пагони та гілки дерев. На цих виділеннях поселяються сажкові гриби, що утруднює дихання, фотосинтез, затримує транспірацію. Це спричинює значне ослаблення насаджень, знижується приріст, інколи дерева гинуть, особливо це спостерігається серед молодих насаджень у спекотну погоду. Крім того, до липких частин, вкритих медв'яною росою прилипає пил і бруд, порушується обмін речовин у рослин, суттєво погіршується товарна якість плодів [1, 15, 23].

Крім прямої шкоди попелиці є основними переносниками (векторами) багатьох вірусних хвороб кісточкових культур.

За даними деяких афідологів світова фауна налічує 225 видів попелиць які є переносниками 270-ти вірусів [5, 6]. Так, наприклад, *Myzus persicae* Sulz. — персикова попелиця, яка переносить близько 50-ти видів вірусних хвороб [7], і є основним переносником шарки сливи [8]. Однак, у сливових садах Молдови основними переносниками вірусів є геліхризова *Brachycaudus helichrysi* Kalt. і будякова *Brachycaudus cardui* L. попелиці [9]. А за спостереженнями Б.В. Верещагіна та ін. в Молдові у сливових насадженнях переважають 7 видів попелиць: сливова опилена — *Hyalopterus pruni* Geoffr.; будякова — *Brachycaudus cardui* L.; геліхризова — *Brachycaudus helichrysi* Kalt.; чорна персикова — *Brachycaudus persicaecola* Boisd.; смугаста персикова — *Brachycaudus prunicola* Kalt.; хмелева — *Phorodon humuli* Schrk. і лататтева — *Rhopalosiphum nymphacae* L. [14, 15]. Крім того, сливу кожної осені заселяла зелена персикова попелиця — *Myzodes persicae* Sulz.

За спостереженнями Е.Ш. Гатіної сливова опилена (очеретяна) попелиця *Hyalopterus pruni* Geoffr. зимує у стадії яйця на пагонах сливи переважно біля бруньок [13]. Навесні з початком розпускання останніх із яєць виходять личинки, з яких згодом розвиваються самиці-засновниці. За високої температури повітря, помірної вологості і значного потенціалу розмноження щільність популяції сливової опиленої попелиці на молодих сливових насадженнях стрімко зростає, їх чисельність може сягати до 8-ми тисяч личинок на 100 листків і вони повністю покривають нижню сторону листкової пластинки.

Сливова опилена попелиця *H. pruni* Geoffr. пошкоджує сливу, абрикос, персик, мигдаль. Рідше зустрічається на яблуні. Попелиці, за-

звичай, заселяють нижню сторону листової поверхні, часто утворюючи великі колонії. Такі листки підкручуються вздовж країв, рідше утворюють рихлу трубочку. Інколи листок складається у вигляді «човника» [17]. У праці Б.В. Верещагіна повідомляється, що попелиці інтенсивно поглинаючи сік із ситовидних трубок листків і пагонів, спричиняють скручування країв листка і викривлення верхівок пагонів [15].

Економічний поріг шкідливості попелиць восени за рекомендацією Е.Ш. Гатіної становить 30 яєць на 1 м молодого приросту чи плодової деревини кожного обстеженого дерева [13]. За методикою А.С. Матвієвського та В.П. Лощицького на кожному обліковому дереві оглядають 100 пагонів (по 25 з чотирьох сторін крони) і підраховують кількість дорослих особин і личинок на листках і пагонах [16]. Порогова чисельність попелиці — 15 личинок на листок за 20—30% заселеності пагонів.

Brachycaudus cardui L. — будякова попелиця. Поширена у Західній Європі, Північній Африці, Азії, Японії, Північній Америці, Україні. Вид дводомний. Шкодить насадженням аличі і терену. Утворює колонії на нижній стороні листків, що викликає їх сильне скручування [1].

Brachycaudus helichrysi Kalt. — геліхризова попелиця, небезпечний переносник вірусів — збудників багатьох хвороб кісточкових культур. Поширена повсюдно. Вид дводомний. Шкодить насадженням абрикоса і сливи, заселяючи колоніями нижню сторону листків і викликаючи їх скручування [1].

Myzus cerasi F. — вишнева попелиця, переносник вірусів. Поширена повсюдно. Вид дводомний. Колонії заселяють нижню сторону листя і верхівки молодих пагонів [1], які за сильного заселення перекручуються у вигляді спіралі і знебарвлюються у вигляді мозаїки [18].

Myzus persicae Sulz. — персикова попелиця. Космополіт, який найбільше поширений в Західній Європі, Західній Індії, Ірані, Америці, Азії, Західному Сибіру, Україні. Факультативно мігруючий поліфаг. Може мати повний і неповний цикли розвитку. Повноцикла форма — мігруюча-двodomна. Шкодить переважно персиковим насадженням, рідше — сливовим і абрикосовим [1]. Крім кісточкових *M. persicae* Sulz. заселяє овочеві і технічні культури: помідори, картоплю, баклажани, тютюн [2, 3, 4].

Myzus cerasi F. — вишнева попелиця, мігруючий (двodomний) вид. Попелиці заселяють нижню сторону листя чим викликають його деформацію, скручування на нижню сторону впоперек центральної жилки або під кутом до неї [17].

Серед запобіжних заходів щодо профілактики обмеження розповсюдження попелиць насамперед є обстеження саджанців, оскільки навесні на пагонах, гілках і стовбурах тут можуть знаходитися яйця цих шкідників, а восени і влітку — личинки і дорослі особини.

Агротехнічний захід обмеження чисельності попелиць передбачає вирощування високоякісного садивного матеріалу, правильне закладання саду в оптимальні строки посадки, своєчасне проведення агро-технічних заходів [1]. Важливе значення має і просторове розміщення з чергуванням порід, що не мають спільних шкідників [10].

Велике значення в обмеженні шкідливості попелиць мають їх природні вороги — афідофаги. Тому необхідно зробити все можливе для їх приваблення і накопичення у садах.

За рекомендацією багатьох дослідників біологічні заходи обмеження чисельності попелиць включають збереження та підтримування чисельності корисної ентомофауни: під час закладання саду формувати смуги із нектароносних дерев і кущів із різним періодом цвітіння, восени залишати не скошеним різнотрав'я для приваблювання на зимівлю жуків-кокцизелід [11, 12, 15, 22, 25-29, 34].

У Приссиккуллі в колоніях різних видів попелиці зафіксовано 40 видів ентомофагів. Так, зокрема *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L., *Hyppodamia septemmaculata* De Geer, *Exochomus qundripustulatus* L., зустрічалися в колоніях *Hyalopterus pruni* Geoffr. — сливової опиленої попелиці, знижуючи її чисельність в середньому на 30—90% [1].

За спостереженнями Л.В. Пек [11] велике значення у зниженні чисельності *Brachycaudus cardui* L. мають мухи-сирфіди *Paragus tibalis* L., *Syrphus vitripennis* M., *Sphaerophoria scripta* F., про важливе значення яких описує у своїй праці E. Dickler [30].

За спостереженнями іноземних дослідників ефективним виявлялося застосування імідаклоприду, карбосульфану та тіаметоксаму у фруктових садах, що сприяло підвищенню урожайності до 83 кг з дерева, порівняно з контролем, де був відмічений низький рівень урожайності — 1,5—2 кг з дерева [24]. Але попелиці набувають резистентності під час тривалого застосування інсектицидів [31-33].

Ә.Ш. Гатина вважає, що в ослаблених насадженнях ефективність хімічних заходів різко знижується, оскільки у зв'язку із зниженням імунітету сортів до хвороб вони стають сприйнятливими і до пошкоджень шкідниками, врати урожаю від яких сягають 50%, тому за таких умов більш ефективним може бути біологічний захист рослин [13].

Таким чином, уточнення видового складу, біологічних особливостей попелиці і удосконалення захисних заходів проти цих шкідників є надзвичайно актуальним. Завданням наших досліджень було оцінити ефективність сучасних афіцидів за обприскування кісточкових насаджень проти попелиць і доповнити існуючу систему захисту новими прийомами.

Методи досліджень. Дослідження проводили в 2010—2012 рр. у Київській області в дослідному господарстві «Новосілки» Інституту садівництва НААН України, у плодовому саду с. Любарці, агрофірми

«Данилівська» та в насадженнях присадибних ділянок с. Іванковичі, Березанська ДСС «Сорт». У Черкаській області в дослідному господарстві Інституту помології ім. Л.П. Симиренка смт. Мліїв, м. Городище. Спостереження за розвитком та чисельністю попелиць здійснювали на кісточкових насадженнях вишні, персика і сливи впродовж всього вегетаційного періоду. Кількість поколінь шкідника визначали методом підсаджування на гілки рослин попелиць в марлевих садках. Обліки з визначенням фаз розвитку шкідника провадили через кожних 7–10 днів, закінчивши в період дозрівання плодів.

Обліки заселеності вели згідно із загальноприйнятою методикою [19], а статистичну обробку результатів провадили за методикою Б.А. Доспехова [20].

Результати досліджень. За обстежень кісточкових насаджень у вказаному агрокліматичному районі нами виявлені види попелиць, які домінували в досліджуваних садах: на сливі — сливова опушена (*Hyalopterus pruni* Geoffr.), смугаста (*Brachycaudus cardui* L.) та мала сливова (*B. helichrysi* Kalt.) попелиці; на черешні та вишні — підвиди *Myzus pruniavium* F. та *M. cerasi* F., на абрикосі — чорна персикова *Brachycaudus persicaeola* Boisb., на персику — зелена персикова (*Myzodes persicae* Sulz.) (табл. 1).

1. Видовий склад та заселеність попелицями кісточкових насаджень в Правобережному Лісостепу України, 2010–2012 р.

Місце знаходження насаджень	Кісточкова порода	Вид шкідника
Виробничо-дослідне господарство «Новосілки» ІС НААНУ, Києво-Святошинський р-н., Київська обл.	Черешня Вишня Персик	Чорна вишнева попелиця <i>M. cerasi</i> F. Чорна вишнева попелиця <i>M. cerasi</i> F. Зелена персикова попелиця <i>M. persicae</i> Sulz.
Плодовий сад с. Любарці, Бориспільський р-н., Київська обл.	Вишня Слива	Чорна вишнева попелиця <i>M. cerasi</i> F. Сливова опилена попелиця <i>H pruni</i> Geoffr.
Агрофірма «Данилівська», Васильківський р-н., Київська обл.	Абрикос Слива	Чорна персикова попелиця <i>B. persicae</i> Pass. Велика сливова попелиця <i>B. cardui</i> L. Смугаста сливова <i>B. prunicola</i> Kalt. Сливова опилена <i>H. pruni</i> Geoffr.
Присадибні насадження с. Іванковичі, Васильківський р-н., Київська обл.	Вишня Слива	Чорна вишнева попелиця <i>M. cerasi</i> F. Велика сливова попелиця <i>B. cardui</i> L. Смугаста сливова попелиця <i>B. prunicola</i> Kalt.

Місце знаходження насаджень	Кісточкова порода	Вид шкідника
	Абрикос Персик	Чорна персикова попелиця <i>V. persicaecola</i> Boisb. Зелена персикова попелиця <i>M. persicae</i> Sulz.
Дослідне господарство Інституту помології ім. Л.П. Симиренка, смт. Млів м. Городище, Черкаської області	Слива Вишня Черешня Персик Абрикос	Велика сливова попелиця <i>V. cardui</i> L. Чорна вишнева попелиця <i>M. Cerasi</i> F. Зелена персикова попелиця <i>M. persicae</i> Sulz. Чорна персикова попелиця <i>V. persicaecola</i> Boisb.
Березанська державна сортодослідна станція, Бориспільський р-н., Київська обл.	Слива Абрикос Персик	Мала сливова попелиця <i>V. helichrysi</i> Kalt. Чорна персикова попелиця <i>V. persicaecola</i> Boisb. Зелена персикова попелиця <i>M. persicae</i> Sulz.

На сливі, особливо на сортах Президент, Альфа та Ренклюд Альтана, наймасовішим видом була сливова опилена попелиця, яка заселяє щільними колоніями нижню поверхню листя цієї культури.

Динаміка розмноження попелиць на сливі протягом вегетаційного періоду визначається, взаємопоеднанням якості кормової рослини, впливу температур, вологості, інсоляції, міжвидових та внутрішньопопуляційних відносин. У наших спостереженнях на заселеність попелицями значною мірою впливали погодні умови. Так, попелиця зустрічається на сливі протягом всього літа, досягаючи наприкінці травня — початку червня значної чисельності, іноді заселяючи в цей період майже все листя дерев. В середині травня крилаті попелиці мігрують на проміжні рослини — очерет та рогоз. У II декаді липня чисельність попелиць на сливі різко зменшилася. Це пояснюється тим, що середня добова температура повітря становила в цей період +26,5...29,0°C з максимумами в окремі дні +33,5...35,0°C.

З літератури відомо, що температура понад +30,0°C є несприятливою для розвитку даного виду попелиці. В цей період на сливі залишалися лише поодинокі малочисельні колонії, в основному на прикореневій порослі, вовчках на молодих деревах. Крилаті особини відроджуються протягом всього літа. В III декаді вересня на сливу попелиці прилітають з рослин — проміжних живителів.

Заселеність сливовою опиленою попелицею на сортах сливи представлена в таблиці 2.

**2. Заселеність сливою опиленою попелицею насаджень сливи
(агрофірма «Данилівська», Васильківський р-н
Київської обл., 2010 р.)**

Дата	Заселеність попелицею
14.04	Початок відродження личинок із зимуючих яєць
26.04	12% пагонів заселені невеликими колоніями, в яких налічували 1—2 засновниці і по 20—30 личинок
5.05	25% пагонів заселені попелицями. На кожному пагоні зустрічається до 190 особин в середньому
15.05	65% пагонів і листків заселені попелицями. На один пагін припадає до 1,7 тис. особин, серед яких є крилаті
7.06	Масові міграції

Проведені обстеження в дослідному господарстві Інституту помології ім. Л.П. Симиренка по виявленню попелиць на різних сортах сливи показали, що попелицею *Hyaloprus pruni* Geoff заселені практично всі сорти. Найбільшу заселеність встановлено на сортах: Угорка звичайна та Ренклюд зелений, де ці показники становили відповідно 122 та 88 екз. на 1 м/п (табл. 3).

Фенологічні спостереження на сорті черешні здійснювали на присадібних ділянках (ТОВ “Еколог”) с. Іванковичі Васильківського району, результати яких наведені в табл. 4.

Вихід личинок попелиць із яєць розпочався 19 квітня за середньодобової температури +12,7°C, що збіглося з періодом набухання плодів бруньок черешні і вишні, а масовий вихід відмічено 27 квітня.

**3. Заселеність та відкладання яєць сливовою попелицею
(*Hyalopterus pruni* Geoff.) на сортах сливи в дослідному господарстві
Інституту помології ім. Л.П. Симиренка, 2010—2011 р.**

Сорти сливи	Кількість обстежених дерев			Кількість яєць на 10 пагонів, екз.
	Обстежено дерев, шт.	Заселено попелицями		
		екз.	%	
Угорка звичайна	36	14	38,8	122
Ренклюд Альтана	21	9	42,8	88
Угорка італійська	46	27	58,7	52
Ренклюд зелений	19	12	63,2	62
Ганна Шпет	11	7	63,6	84
Альвена	27	16	59,2	71
Угорка олімпійська	29	22	75,9	55

4. Строки розвитку та плідність вишневої попелиці на черешні (дослідна ділянка) (с. Іванковичі Васильківського р-ну, 2010 р.)

Покоління	Дата відродження личинок	Строки розвитку личинки до статевозрілої самиці	Тривалість розвитку личинок, дні	Плідність самиць, личинок, екз.
I.	19.04.	Початок відродження личинок 19.04—1.05	11	99,0
II.	2.05	2.05—12.05	9	94,8
III.	13.05	13.05—22.05	8	91,8
IV.	24.05	24.05—1.06	7	81,4
V.	3.06	3.06—11.06	7	63,8
VI.	13.06	13.06—20.06	6	56,6
VII.	21.06	21.06—29.06	8	46,0
VIII.	30.06	30.06—8.07	7	32,4
IX.	9.07	9.07—18.07	8	22,6
X.	19.07	19.07—27.07	7	9,8
XI.	28.07	28.07—4.08	6	12,2
XII.	6.08	6.08—17.08	10	15,3
XIII.	18.08	18.08—2.09	14	11,2
XIV.	4.09	4.09—24.09	19	7,4

Личинки через 11—15 днів перетворилися в засновниць. Друге покоління складалося тільки з безкрилих живородних самиць.

Плідність партеногенетичних самиць з 99,0 личинок на початку вегетації знизилася до 7,4 наприкінці липня. Середньодобова температура 31 липня становила +25,4°C за відносної вологості повітря 59,0%. Безумовно, суха спекотна погода значно погіршила якість корму та вплинула на обмін речовин, а в кінцевому рахунку і на репродуктивну здатність шкідника.

Динаміку чисельності персикової попелиці вивчали у персикових насадженнях ВДГ “Новосілки” ІС НААНУ, сорт Княже багатство. Найбільшу чисельність попелиці відмічено у фенофазі росту плодів, де заселеність личинок та імаго становила 46,0% з балом 3,4.

Виходячи з наведених даних розробка захисних заходів проти попелиці є надзвичайно актуальною. У наших дослідженнях розширено сучасний асортимент інсектицидів для захисту садів від попелиць, показано їх ефективність за обприскування кісточкових культур проти попелиць. Так, дані, наведені у таблиці 5, показують, що за обприскування персика сорту Київський ранній серед сучасних афіцидів

кращу ефективність показали препарати Інсегар 25 WP з.п. (0,6 кг/га) та Енжіо 247 SC к.с. (0,2 л/га). Вегетаційний період 2011 р. характеризувався спекотною та сухою погодою, в результаті чого спостерігалася висока ефективність дії всіх застосовуваних інсектицидів, на відміну від 2010 р. з окремими зливовими днями.

Слід зазначити, що на обраних середньостиглих сортах вишні Жуковська і Подбельська одержані дані за результатами спостережень вказують на велике значення вибору сорту і періоду застосування афіциду. Мінливість погодних умов вегетаційного періоду 2010—2012 рр. позначилася на ефективності дії обраних інсектицидів, в результаті чого були відмічені як високі показники одного періоду так і низькі за аналогічний відрізок часу.

На вишні сорту Жуковська кращі (табл. 6) показники одержані із застосуванням інсектицидів в основному із максимальними нормами витрати, особливо це простежується на 14-й день спостережень. Щодо вишні сорту Подбельська (табл. 7), то для одержання задовільної ефективності із допустимим рівнем коефіцієнта заселення із трьох норм витрати обраних інсектицидів достатнім виявився середній варіант.

ВИСНОВКИ

Найбільш масовим видом на сливі відмічено сливову опилену попелицю, в меншій кількості — велику і смугасту. Що стосується малої сливової попелиці, то вона зустрічалась у незначній чисельності. На вишні та черешні основним шкідником є чорна вишнева попелиця. Домінуючими видами на персику та абрикосі виявилися зелена та чорна персикові попелиці.

Чисельність попелиць на кісточкових насадженнях істотно залежала від погодних умов (температури повітря і опадів).

Аналіз дії інсектицидів, застосовуваних у насадженнях вишні і персика проти чорної вишневої попелиці та зеленої персикової попелиці, за період спостережень показав, що їх ефективність значною мірою визначалася погодними умовами і варіювала залежно від виду культури і обраного сорту.

Кращу ефективність на сортах вишні показали препарати Інсегар 25 WP з.п. (0,6 кг/га) і Астабі 400 SC, к.е. з (1,0 л/га), а на персику сорту Київський ранній — Інсегар 25 WP з.п. (0,6 кг/га) та Енжіо 247 SC к.с. (0,2 л/га).

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Габрид Н.В. Тли деревьев и кустарников Прииссыккуля / Н.В. Габрид. — АН Кирг. ССР, Ин-т биологии, Фрунзе: Иллим, 1989. — 186 с.
2. Невский В.П. Тли Средней Азии / В.П. Невский // УЗОСТАРЗА. — 1929. — № 16. — 424 с.

5. Ефективність дії інсектицидів проти перської попелиці на сорті персику Київський ранній (Бережанська ДСС «Сорт») в 2010–2011 рр.

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Пошкодження, %						Середній бал	Коефіцієнт заселення	Ефективність, %
		на ... добу після обприскування, %								
		7	14	7	14	7	14			
Контроль		92,5	100	2,54	2,95	2,35	2,95	0	0	
Астабі 400 ЄС к.с. (еталон) (диметоат, 400 г/л)	0,5	100	100	0,8	1,15	0,8	1,15	63,0	61,5	
	1,0	100	50	0,65	0,8	0,65	0,47	71,2	84,5	
Дурсбан Ультра к.с. (хлорпірифос, 480 г/л)	1,5	32,5	100	0,38	0,61	0,16	0,63	92,0	79,3	
	1,5	52,5	100	0,65	0,95	0,4	0,95	82,3	68,3	
Моспілан р. п. (ацетаміпрід, 200 г/кг)	2,0	100	52,5	0,6	0,93	0,6	0,53	71,1	82,3	
	2,5	40	100	0,5	0,73	0,26	0,73	90,7	75,8	
Енжіо 247 SC к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметоксам, 141 г/л)	0,1	100	60	0,65	0,95	0,65	0,64	69,3	79,1	
	0,2	50	100	0,62	0,82	0,37	0,82	83,6	73,8	
Інсетар 25 WP з.п. (феноксикарб)	0,3	35	47,5	0,4	0,65	0,16	0,34	91,3	88,7	
	0,1	50	100	0,68	0,9	0,42	0,9	79,7	70,1	
НІР ₀₅	0,2	37,5	45,0	0,45	0,58	0,18	0,28	90,5	90,4	
	0,3	100	100	0,35	0,55	0,35	0,55	83,4	81,6	
НІР ₀₅	0,4	70	100	1,05	0,6	0,76	0,6	66,0	80,1	
	0,6	60	42,5	0,83	0,43	0,52	0,21	76,4	92,6	
НІР ₀₅	0,8	55	100	0,65	0,35	0,45	0,35	80,0	88,4	
								0,52	0,31	

6. Ефективність дії інсектицидів проти чорної вишневої попелі на вишні сорту Жуковська (Березанська ДСС «Сорт») в 2010–2012 рр.

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Пошкодження, %		Середній бал		Коефіцієнт заселення		Ефективність, %	
		7	14	7	14	7	14	7	14
Контроль	0	95,0	100	2,09	2,6	1,99	2,6	0	0
	0,5	100	100	0,65	0,78	0,65	0,78	61,1	62,0
Астабі 400 ЄС к.е. (еталон) (диметоат, 400 г/л)	1,0	96,7	31,7	0,31	0,47	0,3	0,17	78,5	91,7
	1,5	30,0	100	0,32	0,42	0,1	0,42	91,2	80,6
Дурбан Ультра к.е. (хлорпірифос, 480 г/л)	1,5	41,7	100	0,48	0,65	0,21	0,65	85,0	67,1
	2,0	100	45,0	0,4	0,5	0,4	0,22	70,5	83,2
Моспілан р.п. (ацетаміпрід, 200 г/кг)	2,5	30,0	100	0,33	0,45	0,11	0,45	91,7	78,1
	0,1	78,3	66,7	0,4	0,57	0,32	0,33	81,4	77,8
Енжіо 247 SC к.с. (лямбда-цигалотрин, 106 г/л + тиаметокам, 141 г/л)	0,2	26,7	71,7	0,3	0,45	0,08	0,4	92,6	85,0
	0,3	35,0	60,0	0,43	0,47	0,16	0,24	89,9	86,2
Інсар 25 WP з.п. (феноксикарб)	0,15	60,0	78,3	0,5	0,63	0,29	0,56	73,2	74,2
	0,2	25,0	55,0	0,28	0,43	0,07	0,22	94,6	84,4
НІР ₀₅	0,3	75,0	70,0	0,23	0,38	0,17	0,34	90,1	86,3
	0,3	58,3	100	0,64	0,55	0,4	0,55	74,0	68,2
НІР ₀₅	0,6	55,0	41,7	0,63	0,43	0,35	0,21	76,3	89,0
	0,9	66,7	83,3	0,43	0,37	0,27	0,28	81,7	85,5
НІР ₀₅								0,39	0,41

7. Ефективність дії інсектицидів проти чорної вишневої попелиці на вишні сорту Подбельська (Беззанська ДС «Сорт») в 2010–2012 рр.

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Пошкодження, %				Середній бал	Коефіцієнт заселення	Ефективність, %	
		на ... добу після обприскування							
		7	14	7	14				
Контроль	0	93,3	95,0	2,57	2,83	2,47	2,75	0	0
Астабі 400 СС к.е. (еталон) (диметоат, 400 г/л)	0,5	100	100	0,68	0,8	0,68	0,8	64,4	71,3
	1,0	100	38,3	0,38	0,45	0,38	0,19	76,6	91,5
	1,5	38,3	100	0,38	0,42	0,15	0,52	90,6	74,4
Дурбан Ультра к.е. (хлорпірифос, 480 г/л)	1,5	56,7	100	0,73	0,88	0,45	0,88	78,5	62,1
	2,0	100	41,7	0,45	0,67	0,45	0,35	79,9	86,3
	2,5	26,7	100	0,27	0,44	0,07	0,45	94,6	78,5
Моспілан р.п. (ацетаміпрід, 200 г/кг)	0,1	83,3	83,3	0,75	1,08	0,67	0,92	70,2	62,9
	0,2	45,0	76,7	0,5	0,69	0,27	0,63	88,0	79,0
	0,3	38,3	68,3	0,43	0,71	0,19	0,48	91,3	78,9
Енжіо 247 СС к.е. (лямбда-цигалотрин 106 г/л + тіаметоксам 141 г/л)	0,15	75,0	75,0	0,67	0,89	0,5	0,83	73,7	73,7
	0,2	46,7	71,7	0,47	0,62	0,25	0,42	88,6	85,6
	0,3	73,3	73,3	0,4	0,48	0,35	0,43	87,3	85,2
Інсегар 25 WP з.п. (феноксикарб)	0,3	55,0	100	0,72	0,55	0,45	0,55	82,2	74,9
	0,6	53,3	45,0	0,65	0,47	0,36	0,23	80,9	89,6
	0,9	71,7	98,3	0,57	0,49	0,39	0,48	77,2	76,1
НІР ₀₅								0,35	0,39

3. Нарзикулов М.Н. Род *Yezabura Mats.* в фауне Таджикистана / М.Н. Нарзикулов // Изв. отделения естеств. наук АН Тадж. ССР. — 1955. — Вып. 9. — С. 117—130.

4. Нарзикулов М.Н. Тли (*Homoptera, Aphidinea*) Таджикистана и сопредельных районов Средней Азии / М.Н. Нарзикулов, Ш.А. Умаров // Фауна Таджикской ССР. — 1969. — Т. 9. — Вып. 2. — 229 с.

5. Сухов К.С. Биология вирусов и вирусные болезни растений / К.С. Сухов, Г.М. Развязкина. — М.: Советская наука, 1955. — 228 с.

6. Келдыш М.А. Вирусные и микоплазменные болезни древесных растений / М.А. Келдыш, Ю.И. Помазков. — М.: Наука, 1985. — 132 с.

7. Развязкина Г.М. Насекомые — переносчики фитопатогенных вирусов / Г.М. Развязкина // Зоологический журнал. — 1962. — Т. 41. — С. 481—490.

8. Pomaskov C. Differentes aspekte de l'epidemieologie du virus la Sharka / C. Pomaskov, I. Abramova // VIII Europ. Sympos. Fruit Tree Virus Dis. Bordeaux. — 1971. — P. 249—254.

9. Весминыш Л.К. Тли — важный фактор в распространении вируса шарки сливы (*Plum rox virus*) / Л.К. Весминыш, Б.В. Верещагин // Новое в защите растений: Тр. Кишиневского с.-х. ин-та. — 1974. — Т. 124. — С. 43—52.

10. Шапошников Г.Х. Филогенетическое обоснование системы короткохвостых тлей (*Anuraphidina*) с учетом связей с растениями / Г.Х. Шапошников // Тр. Зоол. ин-та АН СССР, Л. — 1956. — С. 215—320.

11. Пэк Л.В. Журчалки (*Diptera, Syrphidae*) — хищники тлей на плодовых деревьях в Киргизии / Л.В. Пэк // Материалы по членистоногим энтомофагам Киргизии. — Фрунзе: Илим, 1971. — С. 69—74.

12. Ваводчикова Р.К. Рекомендации по регуляции численности вредных насекомых и клещей в парковых насаждениях Прииссык-куля / Р.К. Ваводчикова, Н.В. Габрид, С.Н. Снятков. — Фрунзе: Кыргызстан, 1986. — 44 с.

13. Гатина Э.Ш. Болезни и вредители сливы в Молдавии / Э.Ш. Гатина [под. ред. К.А. Войтович]. — Кишинев: Штииница, 1989. — 205 с.

14. Верещагин Б.В., Андреев А.В., Верещагина А.Б. Тли Молдавии. — Кишинев: Штииница, 1985. — 158 с.

15. Верещагин Б.В. Мирмекофильные тли Молдавии / Б.В. Верещагин, В.Е. Лиховидов, А.В. Андреев // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. н. — 1983 — №3 — С. 49—52.

16. Матвиевский А.С. Учет численности и экономический порог вредоносности тлей. Интегрированная защита сада / А.С. Матвиевский, В.П. Лошицкий. — К.: Урожай, 1987. — 251 с.

17. Пашенко Н.Ф. Тли *Homoptera, Aphidinea*, повреждающие

плодовые косточковые и семечковые культуры в Приморском крае / Н.Ф. Пашенко // Фауна и экология насекомых Приморского края и Камчатки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. — 1981. — С. 92—120.

18. Шапошников Г.Х. Подотряд Aphidinea — тли. В кн. : Насекомые и клещи — вредители сельскохозяйственных культур / Г.Х. Шапошников. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — С. 149—189.

19. Трибель С.О. Методици випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Івашенко та ін.]. — К.: Світ, 2001. — 488 с.

20. Доспехов Б.А. Методици полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.

21. Кондратенко П.В. Основні напрями розвитку промислового садівництва України / П.В. Кондратенко, О.М. Шестопаль, Л.О. Барабаш // Садівництво. — Вип. 62. — 2009. — С. 5—14.

22. Аль Самара Мусса Афидофаги в плодово-ягодных насаждениях и некоторые приемы их использования в условиях Лесостепи Украины / М. Аль Самара, О.Е. Дмитриева // Сб. науч. тр. УСХА Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. — Киев. — 1988. — С. 13—18.

23. Vasuta S.A. Study of hybrid *Persica vulgaris* Mill. X *P. davidiana* Carr. as a virus free rootstock / S.A. Vasuta, I.K. Kudrenko // Proceedings of 9-th International Conference of Horticulture 2001. — Lednice. — Czech Republic. — Vol. 2. — P. 250—255.

24. Singh S.S. Management of Leaf Curl Aphid, *Brachycaudus heilichrysi* (Kalt.) in Peach Orchard using Insecticides / S.S. Singh, H.C. Tiwari, V.P. Singh // Annals of Plant Protection Sciences, 2003 — Volume. — 11. — Issue. — 1, pp. 35—37.

25. Wojciechowicz-Zytko E. Rola bzygowatych (Diptera, Syrphidae) i innych drapiezców w regulacji populacji mszycy wisniowej — *Myzus cerasi* (F.) (Homoptera, Aphidodea). / E. Wojciechowicz-Zytko // Zesz. Nauk. AR w Krakowie, rozprawy, 2007. — №. 443. — Ch. — 321. — S. 92.

26. Wojciechowicz-Zytko E. Predators occurring in in *Myzocallis coryli* Goetze (Homoptera, Aphidodea) colonies on hazel (*Corylus* L.). / E. Wojciechowicz-Zytko // J. Plant Protection Res., 2004. — № 44(3). — P. 181—188.

27. Wnuk A. 1972. Badania nad składem gatunkowym drapieżnych bzygowatych (Syrphidae, Diptera) występujących w koloniach mszyc na drzewach i krzewach owocowych. / A. Wnuk // Pol. Pismo Ent. — № 42. — S. 235—247.

28. Szujewski A. Ekologia owadów lesnych / A. Szujewski // Warszawa : PWN, 1980. — 603 s.

29. Van Veen M.P. Hoverflies of northwest Europe / M. P. Van Veen // KNNV Publishing, Utrecht 2004. — P. 254.

30. *Dickler E.* Untersuchungen zur Besiedlung von wiesennahen Leguminosenkulturen durch Russelkafer / E. Dickler // *Zeit.f. angew. Ent.* — 1968. — T. 55. — P. 129—192.

31. *Ffrench-Constant R.H.* The genetics and genomics of insecticide resistance / R.H. Ffrench-Constant, P.J. Daborn, G. Le Goff // *Trends in Genetics.* — 2004. — № 20. — P. 163—170.

32. *Lenormand T.* Tracking the evolution of insecticide resistance in the mosquito *Culex pipiens* / T. Lenormand, D. Bourguet, T. Guillemaud, M. Raymond // *Nature.* — 1999. — № 400. — P. 861—864.

33. *McKenzie J.A.* *Evolutionary Ecology: concepts and case studies* / J.A. McKenzie, D.A. Roff, [editor D. J. Fairbairn]. — New York: Oxford University Press; 2001. — P. 347—360.

34. *Ross W.A.* The Black Cherry Aphis / W.A. Ross // 48-th Annual Report of the Entomological Society of Ontario. — 1917—1918. — P. 59—68.

Лисенюк О.Ю., Федоренко В.П. Гли косточковых насаждений

Среди вредителей косточковых насаждений в Правобережной Лесостепи Украины распространенными и наиболее вредоносными являются тли. Уточнен их видовой состав, биологические особенности и усовершенствованы защитные мероприятия в современных условиях.

Lysenyuk O., Fedorenko V. Aphids of stone fruit stands

In this scientific research the most dangerous aphids in the stone fruit stands are established. Their species composition, biological characteristic and improved protective measures at present. The effect of insecticides applied to the population of aphids stone fruit stands is researched in Right-bank Forest-steppe in Ukraine.

О.А. ДЕЙНЕКА, С.В. СТАРЧЕНКО, А.І. АРІСТОВА
Державна інспекція з карантину рослин по Луганській області

ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ ЗАХІДНОГО КУКУРУДЗЯНОГО ЖУКА *DIABROTICA VIRGIFERA* *VIRGIFERA LE CONTE* В ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

*За допомогою феромонних пасток та візуальних обстежень рослин під час вегетації у 2011 р. доведено, що територія Луганської області поки що вільна від *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.*

кукурудза, західний кукурудзяний жук, феромонні пастки, інвазії

Кукурудза поряд із соняшником є провідною культурою для аграріїв Луганщини. Вона вирощується в агропідприємствах різних форм власності на площі 389,7 тис. га, на присадибних ділянках — близько 35 тис. га. У структурі посівних площ окремих господарств займає до 40%. Агрокліматичний потенціал Луганської області сприяє одержанню високоякісного зерна кукурудзи понад 100 ц/га. У 2011-му маркетинговому році Луганщини було експортовано близько 60 тис. тонн зерна кукурудзи.

До численних шкідників кукурудзи, що носять статус «нерегульованих шкідливих організмів» та виявляють свою шкідливість за різного ступеня щорічно, може приєднатися також карантинний вид американського походження — західний кукурудзяний жук *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte. Сприятливі кліматичні умови Луганщини, значні площі вирощування кукурудзи, що є основною кормовою культурою, а також відсутність природних ворогів, можуть сприяти його акліматизації. Аналізуючи можливість появи західного кукурудзяного жука на сході України необхідно враховувати значення Луганської області як транзитної території, значну кількість транспорту, що перетинає кордони області, а також високу міграційну активність самого жука (до 40 км за рік) і його акліматизацію та натуралізацію, що вже відбулась в Україні [2, 3].

Враховуючи вищенаведені фактори та на виконання основного завдання карантинної служби — охорони території України від занесення карантинних організмів, — Державна інспекція з карантину рослин по Луганській області щорічно, починаючи з 2008 р., проводить фітосанітарний моніторинг західного кукурудзяного жука.

Матеріали і методи. У 2011 р. моніторинг провадили методом маршрутних обстежень та за допомогою синтетичних статевих феромонів в посівах кукурудзи, які, як відомо, є основною кормовою базою для личинок та інших культур (соняшник, гарбузові, огірки), які приваблюють жуків під час додаткового живлення [1]. Феромонні пастки панельного типу встановлювали в посівах на рослині на рівні качана, з розрахунку 1 пастка на 5 га. Розташування пасток на полі — по периметру, заглиблюючись на 7—10 м у посіви. Огляд пасток державні інспектори з карантину рослин провадили кожної декади, з вибіркою комах на фільтрувальний папір. Види комах розпізнавали за допомогою визначників.

Через 5 тижнів, по закінченню терміну дії феромона, його заміняли, а клейову поверхню пастки оновлювали.

Контроль провадили також шляхом візуального огляду кореневої системи та листової поверхні ослаблених рослин кукурудзи. При цьому враховували, що відставання рослин у розвитку, їх пожовтіння, вилягання можуть спричинити й інші численні шкідники кукурудзи.

Більш ретельно обстежували території, прилегли до міжнародного аеропорту «Луганськ» та автомобільних шляхів міжнародного значення М03 Київ — прикордонний пункт Довжанський (Луганська область) — Ростов на Дону (Російська Федерація) та М04 Знамянка (Кіровоградська область) — Луганськ — кордон з Російською Федерацією (виїзд на Волгоград).

Обстеження провадили з липня по листопад, у 2 етапи: **перший етап** (планові обстеження) — з липня по вересень; **другий етап** (додаткові обстеження, що пов'язані з виявленням західного кукурудзяного жука на кордоні Російської Федерації, на території міжнародного автомобільного пункту пропуску «Матвеево-Курган» Ростовської області) — протягом жовтня та листопаду. Додаткові жовтневі обстеження здійснювали на пізньостиглих гібридах кукурудзи у тих районах Луганської області, що межують з Ростовською, а також на територіях державних прикордонних пунктів України, митних терміналів, аеропорту.

Результати і обговорення. На території Луганської області моніторинг діабротики провадили у місцях найбільш вірогідних для інвазії шкідника — у посівах кукурудзи, землях, де вирощують гарбузові, та у трикілометровій зоні митних терміналів (табл.). Загалом на території Луганської області було встановлено 140 пасток на площі 1261,2 га.

За аналізу виборок з феромонних пасток виявлено 12 видів комах, представників родини *Chrysomelida*: хлібна смугаста блішка *Phyllotreta vittula* Redt., широкосмугаста блішка *Phyllotreta armoraciae* Koch., блішка чорна *Phyllotreta atra* F., блішка світлонога *Phyllotreta nemorum* L., блішка синя *Phyllotreta nigripes* F., листоїд рудий *Chrysomela staphylea* L., ільмовий листоїд *Pyrrhalta luteola* Muller., листоїд гладкий

Результати використання феромонних пасток на виявлення західного кукурудзяного жука в Луганській області у 2011 р.

Місце моніторингу	Кількість використаних пасток, шт.	Площа, обстежена за допомогою пасток, га	Ентомофауна у феромонних пастках
ПП «Агрофірма Довжанська» Свердловський район	5	235	Diptera: <i>Muscidae</i> , Coleoptera: <i>Alleculidae</i> , <i>Chrysomelidae</i> , <i>Cleridae</i> , <i>Mordelidae</i> , <i>Meloidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
ТОВ «Авіс» Лутугинський район	3	15	Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , <i>Mordelidae</i> , <i>Meloidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
Слов'яносербська Державна сортослідна станція Лутугинський район	4	16	Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , <i>Mordelidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
СТОВ ім. Енгельса Новопсковський район	5	25	Diptera: <i>Muscidae</i> , Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i>
СТОВ «Агрофірма Партнер» Блокуракинський район	10	55	Diptera: <i>Muscidae</i> , Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , <i>Mordelidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
ТОВ СП «Нібулон» Сватівський район	10	88	Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , <i>Mordelidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
ТОВ СП «Нібулон» Старобільський район	20	400	Diptera: <i>Muscidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
СТОВ «Агросвіт» Станично-Луганський район	5	25	Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , <i>Mordelidae</i> , <i>Cleridae</i>
ПКР* Довжанський автомобільний	10	110	Diptera: <i>Muscidae</i> , Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i>
ПКР Ізваринський автомобільний	10	126	Coleoptera: <i>Cleridae</i> , <i>Alleculida</i> ,
ПКР Червонопартизанський автомобільний	10	50	Coleoptera: <i>Mordelidae</i> , <i>Meloidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
ПКР Червономогильський залізничний	10	75	Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , Diptera: <i>Muscidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i>
ПКР Червоноталівський автомобільний	8	40	Coleoptera: <i>Chrysomelidae</i> , <i>Meloidae</i> , Homoptera: <i>Cicadellidae</i> ,
Міжнародний аеропорт «Луганськ»	2	1,2	Coleoptera: <i>Chrysomelida</i>

* ПКР — Пункт карантину рослин на державному кордоні України

Olytra laeviuscula L., листоїд трав'яний *Chrysomela graminis* L., листоїд гірчичний *Colaphellus alpinus* Gek., листоїд синій *Melasoma collaris* L., листоїд деревію *Galeruca tanacetii* L.

Види з родин Diptera, Homoptera були випадковими у феромонних пастках. Найбільша наповненість пасток комахами була у пастках, розміщених на землях сільськогосподарського призначення. Максимальне число видів — 28 визначено за аналізу вкладишів феромонних пасток у період 12—30 липня, в період цвітіння гібридів кукурудзи. На окремих полях, де вирощували гарбузові, найчастіше були виявлені види з родини Chrysomelidae — блішки та листоїди. Це свідчить про можливе додаткове живлення листоїдів пилком рослин з родини Cucurbitaceae. За ентомологічної експертизи пасток, що були розміщені у полях сівозміни поряд із соняшником, були виявлені спеціалізовані — соняшникова шипоноско *Mordellistena parvula* Gyll. та багатодні шкідники соняшнику — цикадки шестикрапкова *Macrostelus laevis* Rib., жовтувата *Empoasca flavescens* F. Серед видів, що вилучені з пасток, розміщених на територіях державних прикордонних пунктів України, найчастіше зустрічались листоїди, кокцинеліди, пилкоїди. На полях, зайнятих кукурудзою, за візуальних обстежень без використання феромонних пасток виявлено осередки некарантинних шкідників — совок бавовникової *Helicoverpa armigera* Hbn., гами *Autographa gamma* L. та звичайної зернової *Apamea sordens* Hfn, кукурудзяного стеблового метелика *Ostrinia nubilalis* Hub.

ВИСНОВКИ

За обстежень території Луганської області на виявлення західного кукурудзяного жука, карантинних організмів не виявлено. У феромонних пастках визначено 12 видів комах з родини *Chrysomelidae*, до якої належить *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte, що свідчить про високу ефективність використаних феромонів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ ВИСНОВОК

1. Fisher J.R., Branson T.F., Sutter G.R. Use of common squash cultivars, Cucurbita spp., for mass collection of corn rootworm beetles *Diabrotica* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae) // J. Kansas Entomol. Soc. — 1984. — 57. — № 3 — P. 409—412.
2. Пилипенко Л.А. Фитосанитарний контроль западного кукурудзяного жука в странах ЕС и в Украине / Л.А. Пилипенко, Н.А. Константинова // Защита и карантин растений. — 2009. — № 7. — С. 29—33.
3. Сікура О.А. Західний кукурудзяний жук: особливості розповсюдження *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte в Закарпатті, динаміка заселення території та посівів кукурудзи / О.А. Сікура // Карантин і захист рослин. — 2010. — №11. — С. 12—17.

Дейнека А.А., Старченко С.В. Аристова А.И. Фитосанитарный мониторинг западного кукурузного жука в луганской области

*Мониторинг с помощью феромонных ловушек и визуальных обследований растений во время вегетации кукурузы в 2011 году показал, что территория Луганской области пока еще свободна от *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.*

Deineka O.A., Starchenko S.V., Aristova A.I. The phytosanitary monitoring of western corn beetle in the lugansk region

*Using the pheromonic traps and visual plant observations while vegetative period in 2011, it was revealed that the territory region of Lugansk is free of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte.*

**Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58.
УДК 632.952:632.4:634.75**

Л.А. КОСТЮК, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник

**О.О. РУСІН, молодший науковий співробітник
Інститут помології ім. Л.П. Симиренка НААН України**

**ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗАСТОСУВАННЯ
НОВОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СУНИЦІ ПРОТИ
БІЛОЇ ПЛЯМИСТОСТІ В УМОВАХ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Наведено результати вивчення ефективності нової системи захисту суниці проти білої плямистості. Застосування системи забезпечило високий економічний ефект.

**біла плямистість суниці, розвиток хвороби, товарний сорт,
фунгіциди, система захисту, економічна ефективність**

Збільшення виробництва високоякісної ягідної продукції — важливе завдання сільськогосподарського виробництва. При цьому великий і якісний урожай можливо одержати лише дотримуючись усіх елементів технології вирощування культури [10]. Основними напрямками інтенсифікації ягідництва в Україні є впровадження високоврожайних сортів з ягодами високих товарних і смакових властивостей; одержан-

ня оздоровленого посадкового матеріалу; підготовка площі під закладку з внесенням добрив на весь період вирощування; більш широке застосування поліетиленових плівок, агроволокна і закритого ґрунту з використанням систем зрошування; розробка сортової агротехніки з врахуванням певних природно-кліматичних умов, якісний захист врожаю від шкідників і хвороб з послідовним збиранням, зберіганням і переробкою. У зв'язку з цим зростає потреба в ефективному і вчасному захисті рослин від шкідників і хвороб [3].

В Лісостепу України значної шкоди насадженням суниці завдають численні хвороби. Серед них особливо небезпечною є біла плямистість. За відсутності чи невчасного виконання захисних заходів проти неї спостерігається передчасне відмирання листя [4, 6, 7]. Уражене хворобою листя втрачає загальну площу фотосинтезуючої поверхні, що призводить до порушення фізіологічних процесів, загального ослаблення кущів та зниження рівня врожайності в поточному та наступному роках, погіршення його якості [8, 12, 14].

За даними ряду авторів інтенсивність ураження білою плямистістю становила від 70,0% до 90,2%, з відмиранням 38—52% асимілюючої поверхні та зменшенням врожаю до 30% [2, 5, 9, 12]. Г.Ф. Говорова в роки, сприятливі для розвитку білої плямистості, спостерігала відсутність стандартного врожаю на високосприйнятливих сортах суниці. Поряд з цим автор відмічала загибель квітконосів з ягодами [5].

Хімічний метод захисту рослин на сьогодні є однією з найефективніших складових інтегрованого захисту оскільки використовує пестициди, що містять у своєму складі речовини різних хімічних класів, здатні викликати загибель більшості видів шкідливих організмів або порушувати їх розвиток.

Для формування асортименту нових пестицидів, розробки та удосконалення технології їх застосування, одержання якісної продукції, охорони навколишнього середовища та здоров'я людини необхідним є екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах — система спостережень за змінами в екосистемах при застосуванні пестицидів [1].

Необхідною умовою доцільності застосування хімічних засобів захисту рослин в сільськогосподарському виробництві є такі основні і рівноцінні по значенню критерії як технічна і економічна ефективність, безпечність препаратів для людини і навколишнього середовища.

Основними показником, який характеризує економічну ефективність застосування системи захисту суниці від білої плямистості, є вартість одержаного при цьому додаткового врожаю, яка залежить від його кількості та якості з врахуванням вартості досліджуваних фунгіцидів у порівнянні з загальноприйнятою системою захисту в господарствах зони досліджень.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення застосування нової (запропонованої) системи захисту суниці від білої плямистості на основі фунгіцидів нового покоління провадили в умовах Інституту помології ім. Л.П. Симиренка НААН України у насадженнях суниці сприйнятливих сортів Зенга Зенгана, Хоней та середньосприйнятливого сорту Зеніт 2005 року садіння. Схема садіння — 0,90 × 0,20 м. Кількість облікових листків у кожному варіанті — 50 шт. Кількість повторностей — 4. Варіанти досліду розміщені за схемою рендомізованих блоків. Площа виробничої ділянки — 0,6 га.

Схема досліду включала такі варіанти для сприйнятливих сортів Зенга Зенгана і Хоней:

1. Контроль (без обприскування);
2. Еталон:
 - ☑ Бордоська рідина, 3%;
 - ☑ Хорус, 75% в.г. (0,7 кг/га);
 - ☑ Бордоська рідина, 1%.
3. Нова система:
 - ☑ Блу Бордо, 77% в.г. (3 кг/га);
 - ☑ Топсін-М, 70% з.п. (1,0 кг/га);
 - ☑ Медян Екстра, 35% к.с. (3 л/га).

Для середньосприйнятливого сорту Зеніт:

1. Контроль (без обприскування);
2. Еталон:
 - ☑ Бордоська рідина, 3%;
 - ☑ Байлетон, 25% з.п. (0,24 кг/га);
 - ☑ Бордоська рідина, 1%.
3. Нова система:
 - ☑ Мерпан, 80% в.г. (2,5 кг/га);
 - ☑ Топаз 100ЕС, к.с (1,0 л/га);
 - ☑ Хлорокис міді, 90% з.п. (3,0 кг/га).

За вивчення етіології хвороби нами виділено три основних періоди, що визначають термін та кількість обприскувань проти білої плямистості. Перший період фази паразитування збігається з початком розсіювання конідій і триває з першої до третьої декади квітня (з 5 по 23 квітня). Другий період припадає на момент інтенсивного розсіювання конідій збудника білої плямистості *R. tulasnei* Sacc. та первинного прояву ознак хвороби на листі суниці, тобто з другої декади квітня до другої декади травня, що збігається з фазою висування квітконосів середніх і пізніх сортів суниці.

Максимального розвитку хвороба набуває в липні — третій період фази паразитування.

Обприскували кожним із досліджуваних препаратів у зазначені

вище строки протягом вегетаційного періоду кожного досліджуваного року.

Норми витрати препаратів були встановлені за попередніх дрібноділянкових дослідів. Дослідження на визначення ефективності дії препаратів проти хвороби проводили за загальноприйнятими в фітопатології методиками [11].

Економічна оцінка використання нової (запропонованої) системи захисту суниці від білої плямистості здійснена на основі препаратів нового покоління, які виявились найефективнішими у стаціонарних технологічних дослідах. З цією метою було проведено облік витрат коштів і праці, передбачений «Методикою економічної та енергетичної оцінки типів плодово-ягідних насаджень, допоміжних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві» [13].

Розрахунок економічних показників ефективності системи захисту провадили за технологічними картами з урахуванням:

- а) основної та додаткової заробітної плати тракториста та робітників з нарахуваннями;
- б) амортизацій на насадження суниці;
- в) амортизаційні відрахування на експлуатацію трактора та обприскувача;
- г) витрат на ремонт та паливо-мастильні матеріали;
- д) вартості препаратів з урахуванням кількості обробітків.

За розрахунку економічної ефективності системи захисту визначали загальноприйняті показники: урожай з одиниці площі, загальні виробничі витрати, повну собівартість однієї тонни ягід, середню ціну реалізації, прибуток та розрахунковий рівень рентабельності. Вартість товарної продукції оцінювали в цінах 2008 року на ягоди (I товарний сорт — 4,5 грн/кг, II товарний сорт — 2,5 грн/кг). При визначенні виробничих витрат за основу брали розцінки 2008 р. на оплату праці, засоби захисту рослин, 1 ц комплексного пального та інших витрачених на виробництво продукції та утримання основних засобів матеріалів, що безпосередньо можуть бути віднесені на виробництво продукції.

Вартість 1 кг(л) засобів захисту рослин, використаних за роки досліджень, становила: Бордоська рідина — 620,0 грн/кг; Хорус 75WG, в.г. — 710,4 грн/кг; Блу Бордо, в.г. — 16,6 грн/кг; Топсін-М, з.п. — 24,1 грн/кг; Медян Екстра, к.е. — 64,6 грн/л; Байлетон, з.п. — 1204,5 грн/кг; Мерпан, в.г. — 48,2 грн/кг; Топаз 100ЕС, к.е. — 250,89 грн/л; Хлорокис міді, з.п. — 29,2 грн/кг (відповідно до прайс-листа ТОВ «Седна-Агро», м. Монастирище, Черкаської області).

Погодні умови за період досліджень характеризувались високими температурами — до 30,9—34,1°C (2007, 2008 рр.), дефіцитом вологи (в 1,6 раза менше порівняно з багаторічними даними, 2007 р.), однак

в цілому давали змогу одержати якісну продукції, хоча і сприяли розвитку хвороби.

Ґрунт дослідних ділянок — чорнозем типовий малогумусний легкосуглинковий на лесі. Фізико-хімічні властивості ґрунту: вміст гумусу 2,9% в шарі 0—20 см і 2,1% в шарі 21—40 см (за Тюриним); рН сольової витяжки — 6,7; сума увібраних основ 21 (0—20 см) мг.-екв./100 г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору 29,7 мг.-екв./100 г ґрунту, калію 18,7 мг.-екв./100 г ґрунту.

У насадженнях суниці сортів Зенга Зенгана, Хоней і Зеніт обліки на ефективність дії випробовуваного препарату (% розвитку хвороби) проводили до обробки, на 5-й, 7-й і 14-й дні після обробки фунгіцидом.

Результати досліджень. Розрахунки економічної ефективності системи захисту суниці сорту Зенга Зенгана від білої плямистості наведено у таблиці 1.

1. Економічна ефективність системи захисту суниці від білої плямистості (Інститут помології Л.П. Симиценка НААН України, сорт Зенга Зенгана, середнє за 2006—2008 рр.)

Показник		Варіант (система захисту насаджень)		
		контроль	еталон	нова система
Урожайність, т/га		8,02	11,73	12,29
у т.ч.:	I сорт	4,12	9,57	10,44
	II сорт	3,90	2,16	1,85
Середня реалізаційна ціна, грн/т		3270,5	3723,7	3774,2
Виручка з 1 га насаджень, грн		26230	43679	46385
Витрати: виробничі, грн/га		7610	7816	7816
у т.ч. засоби захисту рослин, грн/га		0	745,3	267,7
загальні, грн/га		7610	8561	8083
Собівартість ягід, грн/т		948,8	729,8	657,6
Прибуток, грн/га		18620	35118	38302
Додатковий прибуток, грн/га		—	—	3184
Рівень рентабельності, %		244	410	474

Дані таблиці 1 свідчать, що урожайність суниці даного сорту у варіанті із загальноприйнятою системою захисту (еталон) була 11,73 т/га, а при застосуванні нової системи — 12,29 т/га, що на 0,56 т/га більше, а у контрольному варіанті (без застосування системи захисту) урожайність була нижчою, ніж при застосуванні нової системи, на

4,27 т/га. Маса ягід I сорту у варіанті із застосуванням нової системи була на 0,87 т вищою від загальноприйнятої (еталон) і на 6,32 т вищою від контролю, собівартість ягід — нижчою на 72,2 грн/т і 291,2 грн/т відповідно. Прибуток на еталоні становив 35118 грн/га, а при застосуванні нової системи — 38302 грн/га, що на 3184 грн/га більше. У контролі прибуток склав 18620 грн/га, що на 19682 грн/га менше від запропонованої системи захисту.

Розрахункова економічна система захисту суниці від білої плямистості сприйнятливої сорту Хоней у середньому за роки досліджень представлена у таблиці 2.

2. Економічна ефективність системи захисту суниці від білої плямистості (Інститут помології Л.П. Смирєнка НААН України, сорт Хоней, середнє за 2006—2008 рр.)

Показник		Варіант (система захисту насаджень)		
		контроль	еталон	нова система
Урожайність, т/га		8,43	10,12	10,93
у т.ч.:	I сорт	5,35	8,20	9,47
	II сорт	3,08	1,92	1,46
Середня реалізаційна ціна, грн/т		3451,9	3715,4	3799,6
Виручка з 1 га насаджень, грн		29099	37599	41529
Витрати:	виробничі, грн/га	7610	7816	7816
	у т.ч. засоби захисту рослин, грн/га	0	745,3	267,7
	загальні, грн/га	7610	8561	8083
Собівартість ягід, грн/т		902,7	845,9	739,5
Прибуток, грн/га		21489	29038	33446
Додатковий прибуток, грн/га		—	—	4408
Рівень рентабельності, %		282	339	413

За даними таблиці 2 при застосуванні нової системи на сорті Хоней урожайність становила в середньому за роки досліджень 10,93 т, що на 0,81 т більше від еталону та на 2,5 т більше порівняно з контролем. При цьому собівартість ягід була нижчою на 106 грн/т і 163,2 грн/т відповідно. Додаткового прибутку було одержано більше на 4408 грн/га.

При застосуванні нової системи на сорті Зеніт, урожайність була на 0,27 т/га більше порівняно з еталоном і на 1,34 т/га порівняно з контролем, маса ягід першого сорту — вищою на 0,56 т/га і 2,26 т/га,

а собівартість — нижчою на 26,3 грн/т і 39,8 грн/т відповідно. Додаткового прибутку було одержано більше на 2043,1 грн (табл. 3).

Отже, при застосуванні нової системи захисту суниці проти білої плямистості, особливо на сприйнятливих сортах суниці, було отримано високий економічний ефект. Підвищення рівня рентабельності становило в середньому від 31 до 74% порівняно із загальноприйнятою системою захисту (еталон) та від 48 до 230% порівняно із контролем (без застосування системи захисту).

3. Економічна ефективність системи захисту суниці від білої плямистості
(Інститут помології Л.П. Симиценка НААН України,
сорт *Зеніт*, середнє за 2006—2008 рр.)

Показник		Варіант (система захисту насаджень)		
		контроль	еталон	нова система
Урожайність, т/га		8,79	9,86	10,13
у т.ч.:	I сорт	6,75	8,45	9,01
	II сорт	2,04	1,23	1,12
Середня реалізаційна ціна, грн/т		3651,8	3739,8	3834,1
Виручка з 1 га насаджень, грн		32099	36874	38839
Витрати: виробничі, грн/га		7008	7214,0	7214,0
у т. ч. засоби захисту рослин, грн/га		0	537,1	459,0
загальні, грн/га		7008	7751,1	7673,0
Собівартість ягід, грн/т		797,2	783,7	757,4
Прибуток, грн/га		25091,0	29122,9	31166,0
Додатковий прибуток, грн/га		—	—	2043,1
Рівень рентабельності, %		358	375	406

ВИСНОВКИ

Таким чином, на ефективність виробництва ягід суниці впливають такі фактори як сорт, сортова стійкість до хвороб, система захисту. Економічна ефективність досліджуваних систем захисту залежала від їх впливу на врожайність суниці і товарні якості ягід, що визначало відповідно реалізаційну ціну і загальну суму грошей від реалізації урожаю ягід. Застосування нових хімічних препаратів контактної і системної дії на сортах суниці промислового значення демонструє високу економічну ефективність даної системи порівняно із загальноприйнятою в ґрунтово-кліматичних умовах Центральному Лісостепу України.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бублик Л.І. Токсикологічний ризик застосування хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів (лабораторії аналітичної хімії пестицидів 50 років) / Л.І. Бублик // Захист і карантин рослин: міжвід. тем. наук. зб. ІЗ УААН. — К.: Колообіг, 2007. — Вип. 53. — С. 271.
2. Ванін І.І. Белая пятнистость земляники и меры борьбы с ней / И.И. Ванін // Научное плодководство, 1936. — №5 — С. 18—19.
3. Верещагин Л.Н. Вредители и болезни плодовых и ягодных культур / Верещагин Л.Н. — К.: Юнивест Маркетинг, 2003. С. 179—204.
4. Власова Э.А. Защита ягодных культур от болезней / Власова Э.А., Ларина Э.И. — Л.: Лениздат, 1974. — С. 22—24.
5. Говорова Г.Ф. Устойчивость и восприимчивость видов, сортов и гибридов земляники к основным грибным заболеваниям в условиях Краснодарского края: автореф. дис. на соиск. науч. ст. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.11 / Г.Ф. Говорова. — Краснодар, 1966. — 27 с.
6. Дементьева М.И. Фитопатология / Дементьева М.И. — М.: Колос, 1977. — С. 329—330.
7. Исаева Е.В. Атлас болезней плодовых и ягодных культур / Е.В. Исаева [под ред. В.М. Соломахиной]; 2-е изд. — К.: Урожай, 1977. — С. 35.
8. Каталог мировой коллекции ВИР. Полевая устойчивость земляники, малины и ежевики к основным заболеваниям / под ред. Кривенко В.И. — Л.: Всесозн. НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР), 1976. — С. 3—5.
9. Колесник З.И. Белая пятнистость в условиях Ташкентской области: Автореф. дис....канд. биолог наук: спец. 06.01.11 / З.И. Колесник. — Ташкент, Ташкентский гос. ун-т, 1968. — 22 с.
10. Король Т. Ягідники / Тетяна Король // Агробізнес сьогодні. — 2009. — №9. — С. 28—33.
11. Методики випробування і застосування пестицидів // [Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Івашенко О.О. та ін.]; за ред. проф. С.О. Трибеля. — К.: Світ, 2001. — 448 с.
12. Натальина О.Б. Болезни ягодников / Натальяина О.Б. — М.: Изд. с.-х. лит-ры, журналов и плакатов, 1963. — С. 49—54.
13. Шестопаля О.М. Методика економічної та енергетичної оцінки типів плодово-ягідних насаджень, помологічних сортів і результатів технологічних досліджень у садівництві / О.М. Шестопаля, [за ред. О.М. Шестопаля]. — К.: УС УААН, 2002. — 133 с.
14. Smith S. Strawberry / S. Smith., R Cartwright // Plant Health Clinic News, Univ. of Arkansas Division of Agriculture, 2008. — №6. — P. 1.

Костюк Л.А., Русин А.А. Экономическая оценка применения новой системы защиты земляники против белой пятнистости в условиях Центральной Лесостепи Украины

В статті приведено результати вивчення ефективності нової системи захисту земляники проти білої плямистості. При її застосуванні було отримано високий економічний ефект.

Economic evaluation of application of the new system of defence of strawberry against white leaf spot in the Central steppe of Ukraine

The article is presented the results of the study efficiency new protection system of strawberry against white leaf spot. The highly economic effect has been received by use.

**Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58.
УДК 632.:633.32**

І.Ю. МАЛИШ, аспірант
Інститут захисту рослин НААН

**В.П. ФЕДОРЕНКО, доктор біологічних наук, професор,
академік НААН України**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ДОВГОНОСИКИ РОДИНИ ARIONIDAE НА ПОСІВАХ КОНЮШИНИ

На основі аналітичного огляду літературних джерел наведено види довгоносоків родини Arionidae, які переважно зустрічалися на посівах конюшини на території України, описано їх біологічні особливості та шкідливість. Описано агротехнічні заходи, застосовувані у минулому дослідниками, що сприяють зменшенню чисельності цих шкідників. Крім того, наведено перелік хімічних та біологічних препаратів, що відзначались високою ефективністю проти довгоносоків родини Arionidae у різні роки. Окреслено значення ентомофагів у зменшенні чисельності вищезазначених шкідників.

**конюшина, довгоносики, види, родина Arionidae, інсектициди,
насіння**

Конюшина — цінна сільськогосподарська культура, адже вона є поживним кормом для тварин, а також має величезне агрокультурне значення, оскільки є цінним попередником у сівозміні. Вирощують

багаторічні та однорічні види конюшини. До багаторічних належать конюшини лучна (червона), біла (повзуча) та гібридна (рожева), а до однорічних — конюшина інкарнатна (багряна), персидська (шабдар) та олександрійська (єгипетська) [26].

В Україні природні кормові угіддя займають 17,8% всієї площі сільськогосподарських угідь. У посівах багаторічних трав на конюшину припадає близько 12%. Майже половина її площ розташована в зоні Лісостепу, значні площі висівають також у господарствах Південного Полісся [1].

На конюшині в Україні зареєстровано 116 видів шкідників, серед яких: твердокрилі — 31%, трипси — 20%, лускокрилі — 20%, напівтвердокрилі — 11%, рівнокрилі — 8%, двокрилі — 4%, прямокрилі — 3%, перетинчастокрилі — 2%, кліщі — 1% [9]. Найбільш помітну шкодуносять 29 видів, серед яких спеціалізованими шкідниками є 10 видів. Серед них одними із найбільш чисельних та шкідливих є довгоносики родини Arionidae у Лісостепу України [5].

Географічне поширення. Світова фауна довгоносиків родини Arionidae налічує близько 1000 видів [17]. За даними Т.Г. Іоанісіані у Палеарктиці розповсюджені близько 500 видів довгоносиків родини Arionidae, у межах Європи — близько 200 видів. В Польщі відомо близько 97 видів, а у Білорусі — 69. Т.Г. Іоанісіані описав 67 видів довгоносиків родини Arionidae [24]. На території України апіоніди найчисленніші в Лісостепу [3].

Види. Дослідженням видового складу довгоносиків роду *Arion* Hrbst., яких нещодавно було віднесено до окремої родини Arionidae (належать до надродини Curculionoidea, ряду Coleoptera), на посівах конюшини в Україні свого часу займалися ряд учених.

У 1940—1950 рр. О.П. Кришталею та О.Й. Петрухою було виявлено, що лучну конюшину у лісостеповій зоні України пошкоджують в основному два види насіннеїдів родини Arionidae: *A. aestivum* Germ. та *A. apricans* Hrbst. На гібридній та повзучій конюшині переважно траплявся *A. flavipes* Payk. [19].

Т.А. Тверитіна у 1952—1953 рр. в Закарпатті виявила три види довгоносиків родини Arionidae: *A. apricans* Hrbst., *A. aestivum* Germ. та *A. seniculus* Krby., останній траплявся у незначній кількості [37].

М. Колесников у Чернігівській області у 1954 р. виявив 3 види довгоносиків родини Arionidae [24].

В.Є. Терещенко у зоні Лісостепу України на конюшині виявив 7 видів довгоносиків родини Arionidae: насіннеїди — *A. apricans* Hrbst., *A. flavipes* Payk., *A. aestivum* Germ., *A. assimile* Krby., *A. fi-lirostre* Krby.; стеблоїди — *A. virens* Hrbst., *A. seniculus* Krby [41]. Серед них найчисленнішими були *A. apricans* Hrbst. та *A. aestivum* Germ. Причому *A. aestivum* Germ. помітно переважав за чисельністю.

Пізніше було досліджено трофічну приуроченість різних видів апіонідів до певних видів конюшини. Л. Терехова у 1972—1974 рр. виявила на лучній конюшині 9 видів довгоносиків родини Apionidae, на гібридній конюшині — 6 видів, а на повзучій — 4 [40]. На лучній конюшині переважав за чисельністю *A. apricans* Hrbst. (55,37%), наступним за чисельністю був *A. flavipes* Payk. (35,46%), дуже рідко зустрічались *A. virens* Hrbst. (6,05%), *A. aestivum* Germ. (1,7%), *A. seniculus* Krby. (0,83%), *A. filirostre* Krby. (0,22%), *A. hokkeri* Germ. (0,15%), *A. vorox* Hrbst. (0,15%) та *A. viciae* Payk. (0,07%). На гібридній конюшині домінуючим був *A. flavipes* Payk. (84,4%), рідко траплялись *A. seniculus* Krby. (5,96%) та *A. apricans* Hrbst. (5,96%), зустрічались поодинокі екземпляри *A. virens* Hrbst. (0,2%), *A. viciae* Payk. (0,02%) та *A. hookeri* Germ. (0,02%). На повзучій конюшині *A. flavipes* Payk. становив 96,31%, *A. virens* Hrbst. — 2,90%, *A. apricans* Hrbst. — 0,54%, *A. seniculus* Krby. — 0,25% загального збору апіонідів [40].

Дослідження А.В. Рязанцева та Н.А. Третьякова (1960—1971 рр.) засвідчили, що стебловий довгоносик *A. seniculus* Krby. в основному пошкоджує гібридну конюшину, а *A. virens* Hrbst. — лучну конюшину [32].

Г.Ю. Соболев на різних видах конюшини у Київській області виявила 8 видів довгоносиків родини Apionidae: *A. apricans* Hrbst., *A. aestivum* Germ., *A. flavipes* Payk., *A. varipes* Germ., *A. assimile* Krby., *A. nigritarse* Krby., *A. virens* Hrbst., *A. seniculus* Krby. Було підтверджено, що кожний вид апіонідів біологічно пов'язаний з певним видом конюшини. На лучній конюшині розвиваються переважно *A. apricans* Hrbst. та *A. aestivum* Germ. Ці види довгоносиків досить численні. Окремими роками переважає *A. apricans* Hrbst. (70%), але досить часто й *A. aestivum* Germ.

Крім лучної конюшини, *A. aestivum* Germ. розвивається у великій кількості на суницеподібній та середній конюшині, а також часто трапляється на гібридній і альпійській. *A. apricans* Hrbst., окрім конюшини лучної, частіше розвивається на конюшині альпійській і трохи рідше — на середній та гібридній. Крім названих видів, у квітках конюшини лучної розвивається ще *A. varipes* Germ. Цей вид у Київській області зустрічається відносно рідко, і лише окремими роками щільність його популяції досягала 2 екз./м². Жовтоногий довгоносик *A. flavipes* Payk. також був визначений, як досить поширений вид, що найчастіше траплявся на повзучій, гібридній та польовій конюшині [19, 43].

У стеблах конюшини розвивається *A. virens* Hrbst. та *A. seniculus* Krby. *A. virens* Hrbst. — вологолюбна комаха і зустрічається лише на луках, поблизу річок, озер. В таких місцях він буває досить численним (до 1,5 екз./м²). Кількість пошкоджених стебел повзучої конюшини личинками *A. virens* Hrbst. часто досягає 43%.

У Білорусі Т.Г. Іоанісіані виявив *A. seniculus* Krby. як домінуючий

вид лише на гібридній конюшині. У меншій кількості він зустрічається на лучній конюшині та дуже рідко траплявся на повзучій. *A. virens* Hrbst. в основному пошкоджує лучну конюшину [19].

Ряд учених дослідили, що в умовах Північного Лісостепу *A. apricans* Hrbst. та *A. aestivum* Germ. — найбільш шкідливі довгоносики родини Arionidae для насінневої конюшини [25, 41, 43].

Особливості біології. Довгоносики родини Arionidae, які зустрічаються на посівах конюшини, відрізняються не лише за морфологією, а й за біологічними особливостями. Одні з них, як зазначено вище, є насіннеїдами, розвиток їх личинок відбувається в суцвіттях конюшини, де вони живляться квітками, зав'язями, насінням та іншими частинами головок [7]. Інші — стеблоїди — характеризуються тим, що личинки їх розвиваються в стеблі рослини, в якому вони прогризають ходи, пошкоджуючи його. Саме на стадії личинки апіоніди завдають найбільшої шкоди, виїдаючи насіння та зав'язі. Крім того, вони пошкоджують квітколоже, спричиняючи осипання насіння.

Імаго насіннеїдів, як і стеблоїдів, пошкоджують листя, вигризаючи у ньому отвори. За великої кількості імаго на рослині вони проїдають на листках багато отворів і пошкоджений листок має сітчасту форму [25]. Однак такі пошкодження навіть за великої щільності шкідника практично не позначаються на насінневій продуктивності конюшини [29]. В.Е. Freeman (1963—1966 pp.) було виявлено, що самиці насіннеїда *A. flavipes* Payk., окрім листя, живляться ще й тканиною з пелюсток та пилком квіток, у які вони відкладають яйця [50].

Зимують довгоносики родини Arionidae у поверхневому шарі ґрунту або під рослинними рештками на посівах і в природних стаціях конюшини, лісосмугах, на узліссях тощо. Відкладання яєць розпочинається за 20—25 днів до початку цвітіння конюшини. У зв'язку з розтягнутістю періоду відкладання яєць (близько 3-х місяців) самиці заселяють рослини конюшини на різних етапах розвитку. Цим і можна пояснити той факт, що яйця апіонідів можна помітити у різних частинах конюшини [12]. В основному насіннеїди відкладають яйця у більш розвинені генеративні органи, а також віддають перевагу теплішим місцям [12, 34]. Крім того, виявлено, що самиці не відкладають яйця у квітці, що вже містять яйце, та полюбляють квітці, розміщені біля центру головки [50].

Самиці стеблоїдів відкладають яйця всередину стебел конюшини, обираючи ті їх частини, де не цілком сформувались механічні тканини. Відкладання яєць стеблоїдами проходить у фазу початку стеблуння конюшини і триває до середини літа [29, 40, 43]. Стадія яйця триває 6—8 днів [34]. Личинки стеблоїдів, що відродились, пошкоджують верхівки бокових гілок, недорозвинені зелені головки і квітці, а також зав'язі в головках конюшини.

Найбільша кількість личинок розвивається під час цвітіння та на початку побуріння головок конюшини [25]. На час побуріння головок переважна більшість личинок закінчує у них розвиток і перетворюється на лялечок. Розвиток личинки триває 15—20 днів [25].

Є. Галенович виявив, що одна личинка насінніда за період свого розвитку живиться однією зав'яззю, рідше — двома або трьома [8]. Це суперечить спостереженням А.В. Рязанцева та Н.А. Третьякова, які вважають, що личинки за період свого розвитку пошкоджують 9—11 зав'язей, крім того, вигризаючи «колисочку» для заляльковування (лігвище) — ще 8 квіток [32]. Н.С. Щербиновським виявлено, що одна личинка насінніда за період свого розвитку може знищити або все суцвіття, або не менше 7-ми квіток та зав'язей [48]. Кількість квіток, які пошкоджує личинка при влаштуванні лігвища, варіює залежно від числа зав'язей, які вона з'їдає за період свого розвитку. Квітки, пошкоджені при утворенні лігвища, не дають насіння [7]. В одній головці можуть розвиватися 10 і більше личинок [32].

Слід зазначити, що для розвитку однієї личинки *A. flavipes* Payk. достатньо однієї зав'язі, тоді як одна личинка *A. apricans* Hrbst., розвиваючись на квітколожі лучної конюшини, в середньому пошкоджує 6—9 квіток. Крім того, самиці *A. flavipes* Payk. відкладають яйця лише у суцвіття гібридної та повзучої конюшини [40].

Трапляються випадки, коли личинка насінніда може заляльковуватись усередині квітки, зав'яззю якої вона жилася [38]. У такому разі вона лігвища не утворює.

Личинки стеблідів прогризають у стеблах недовгі (до 2—3 см) ходи. Крім головних стебел, вони розвиваються також у бокових стеблах і у верхніх їх частинах [25]. У кожному пошкодженому стеблі може бути 1—6 личинок, лялечок та жуків [29]. Трапляються пошкодження личинками у всіх частинах стебла конюшини (від головок до кореня). Розвиток личинок стеблідів родини Arionidae триває 20—25 діб, перші лялечки з'являються в першій половині червня [15].

Молоді жуки літнього відродження є поліфагами. Вони живляться 154-ма видами рослин, що належать до 34-х родин. Нове покоління, що віродилося, відкладає яйця лише після зимівлі. Імаго цього покоління після зимівлі стають олігофагами, але не лише роду *Trifolium*, а родини Fabaceae [48].

Даними ряду авторів підтверджено, що довгоносики родини Arionidae розвиваються в одній генерації за рік, винятком є лише дані Морган-Джонса — *A. apricans* Hrbst. та *A. aestivum* Germ. мають дві генерації за рік [50].

Шкідливість довгоносикив родини Arionidae. Пошкодження личинками насіннідів впливають на стан квітконіжки та спричиняють осипання насіння у більш ранні строки порівняно з насінням непо-

шкоджених головок [45]. При пошкодженні однією личинкою насіння осипається з місця навколо лівгища. У разі пошкодження одного суцвіття 3—4-ма личинками насіння опадає з усієї головки. Часто спостерігається обламуння квітконіжки у місці лівгища, особливо у тих випадках, коли на одному рівні влаштовано кілька лівгищ (прилеглих одне до одного або обабіч) [45].

Пошкодження голівок апіонідами на насінневих ділянках двоукісної лучної конюшини часто сягає 90%. Втрати урожаю насіння в різних районах лісостепової зони окремими роками становлять від 2 до 29% і навіть до 49% [44].

Рослини, пошкоджені личинками стеблоїдів, в разі наявності в них одночасно кількох личинок, відстають у рості. Найпомітніше шкідливість личинки стеблоїдів проявляється у роки з теплою погодою [29].

Досліджено різну пошкоджуваність стебловими апіонідами різних видів конюшини. Найбільше стеблоїди живляться гібридною конюшиною (пошкоджуваність стебел може сягати 98%), середня чисельність личинок — 2,7 екз./стебло, а максимальна — 22 екз./стебло. Лучна конюшина менше пошкоджується стебловими апіонідами (32—54%), середня кількість личинок — 1,9 екз./стебло. Найменше стеблоїди пошкоджують повзучу конюшину (26—36%), середня чисельність личинок — 1 екз./стебло, адже стебла у повзучої конюшини дуже щільні і личинки стеблових довгоносиків трапляються лише у міжвузлях [40].

Агротехнічні заходи захисту конюшини від довгоносиків родини Arionidae. Застосування агротехнічних заходів для захисту конюшини від довгоносиків родини Arionidae досліджували А.Н. Кокорін, А.Ф. Пустовойт, О.Й. Петруха та О.П. Кришталь [22, 23, 30, 31, 25].

У 1934 р. А.Ф. Пустовойтом було сконструйовано машину для виловлювання на конюшині довгоносиків родини Arionidae, а також досліджено ефективність «ловильних канав» [31]. В основу роботи цієї машини покладено принцип механічного виловлювання жуків у період до початку цвітіння конюшини. При розробці даного методу захисту посівів конюшини від цих фітофагів дослідник використав таку особливість біології апіонідів: у період масового відкладання яєць (приблизно між 10 червня та 1 липня) жуки переміщуються з місця на місце пішим ходом, не вдаючись до перелітання. Машина виявилась досить ефективною: заселеність конюшини личинками довгоносиків родини Arionidae на ділянках, оброблених нею, знизилась до 15% порівняно з 60% на необроблених ділянках. Крім того, урожай насіння з ділянок, оброблених жукоуловлювальною машиною, збільшився на 74% [31]. У 1936—1937 рр. машина використовувалась масово.

Пошуками методів знищення жуків апіонідів, які поширюються зі стіжків та хлівів, де зберігається конюшинове сіно, займалися ряд учених. У Німеччині пропонували консервувати всю скошену на сіно

конюшину для того, щоб знищити довгоносиків, які залишилися у головках, але при цьому значно погіршувалась якість корму [30]. Крім того, пропонувалось дезінфікувати скирти вуглеводнем, проте вогне-небезпечність вуглеводня і його дефіцит також не давали можливості широко його застосовувати [30]. Згодом для обмеження поширення жуків апіонідів з хлівів та стіжків було розроблено методику застосування «ловильних канав». Канави облаштовували таким чином, щоб жуки не змогли вибратись із неї. Протягом кількох днів після виходу жуків з лігвищ хітиновий покрив жуків ще м'який, тому вони не літають, а лише пересуваються поверхнею ґрунту [35]. На дно канавки клали принади — шойно скошені зелені рослини конюшини, змочені розчином фтористого натрію [30].

Велике значення в обмеженні чисельності апіонідів відіграє висушування конюшини після скошування на сонці, адже після скошування значний відсоток яєць, личинок та лялечок все таки виживає. Особливо чутливі до високих температур личинки [13]. За швидкого висушування сіна невелика кількість апіонідів (25,7%), досягнувши стадії імаго, все ж таки гинула. Це пояснюється тим, що молоді жуки відроджувались у засохлих головках конюшини і були не в змозі подолати шлях до виходу через механічні перешкоди [35].

На кількість пошкоджених головок та на їх зараженість значною мірою впливає вирощуваний сорт — ранньостиглий чи пізньостиглий. У ранньостиглих сортів зараженість суцвіть личинками апіонідів виявлялась вищою, ніж у пізньостиглих [8].

Досліджено, що скошувати рослини культури слід на якомога нижчу висоту зрізу, адже у стеблі личинки переважно зосереджуються на висоті 6–20 см. Чим нижча висота зрізу, тим більша кількість личинок потрапляє в скошену частину і згодом при висушуванні сіна значна їх частина гине. Важливими є й строки скошувань: вони мають бути здійснені у період масової бутонізації, доки не з'явилися жуки нового покоління [23].

На процес виходу імаго довгоносиків родини *Apionidae* впливає механічний склад ґрунту. При заорюванні конюшини на зяб на глибину 16–25 см гине 83,3–100% жуків апіонідів [22].

На сіно слід використовувати перший укіс конюшини [25]. Причому скошування слід провадити в період масової бутонізації, що сприяє зменшенню кількості личинок на 78%, тоді як за скошування у період цвітіння — лише на 12–20% [48].

Для контролю чисельності апіонідів з-поміж інших агротехнічних заходів рекомендували застосовувати й такі заходи [25]:

- якщо конюшина призначена на насіння, то її краще сіяти з широким міжряддям;
- поблизу посівів культурної конюшини слід скошувати до цві-

тіння дикі форми червоної конюшини, що є постійним джерелом розмноження насіннєдів.

Досліджували вплив строків та технології заготівлі сіна на чисельність апіонідів [12]. Найбільше (82—100%) їх загинуло при збиранні конюшини у фазі цвітіння. Для того, щоб запобігти розповсюдженню апіонідів, яким вдалось вижити при висушуванні, належить швидко зібрати висушене скошене сіно. Строк висушування можна скоротити на 3—4 дні, якщо при заготівлі сіно спресувати, а потім досушити у місцях зберігання. У конюшині, скошеній наприкінці цвітіння та заготовленій вищевказаним способом, гинуло 75—80% шкідників. Аналіз конюшинових головок, зібраних після перезимівлі шкідників, показав, що за такої технології заготівлі сіна більша частина личинок, що вижили, і майже всі лялечки нормально розвивались до імаго в стіжках, проте відроджені жуки не змогли подолати перешкод при виході зі спресованих тюків і майже всі гинули [12].

Ентомофаги довгоносиків родини Apionidae. Конюшина є резервацією для величезної кількості представників корисної ентомофауни, тому застосування заходів, безпечних для корисних комах, було й залишається досить актуальним.

Вивченням паразитів довгоносиків родини Apionidae займався М.А. Теленга [38]. За даними цього автора на конюшинових апіонідах розмножується велика кількість паразитів і деякі з них, за відповідних умов, відіграють істотну роль в обмеженні їх чисельності. До паразитів належать *Spintherus lineatus* Walk., *Triaspis caudatus* Nees., *Eubadizon macrocephalus* Nees., *Pseudotorymus apionis* Mayr. В.Е. Freeman було виявлено, що імаго *A. flavipes* є живителями паразита *Microctonus aethiops* Nees. Крім того, паразит викликає стерильність даного фітофага.

Найбільше значення з-поміж ентомофагів має паразит *Spintherus lineatus* Walk. Він заражує личинки апіонідів старших віків, відкладаючи в ходи личинок дрібні (до 0,1 мм) яйця гіменоцероїдного типу [14]. Личинки, що відродились, проникають у тіло личинок живителів. Протягом розвитку за результатами досліджень Н.Л. Parker личинки паразита проходять 5 віків, а за даними Н.А. Теленги — 3 віки [49, 39]. Спінтерус може паразитувати на лялечках, а також на молодих жуках [27]. Розвиток *S. lineatus* Walk. від яйця до імаго триває 15—18 днів [14].

Зараження личинок апіонідів відбувається в тих головках, у яких більше однієї личинки живителя. Це зумовлено функціональною особливістю поведінки самиць паразитів при відкладанні яєць у суцвіття [14].

S. lineatus Walk. відроджується саме перед початком личинкової стадії апіонідів [39]. За період, коли довгоносики родини Apionidae дають одне покоління, цей паразит встигає дати 2 покоління. Ця біо-

логічна особливість і забезпечує його високу ефективність. Спінтерус навіть за незначної кількості особин, що перезимували, встигає протягом літа розмножитись у великій кількості.

Було виявлено, що *S. lineatus* Walk. в основному заражує личинки апіонідів, які пошкоджують суцвіття лучної та альпійської конюшини. В головках повзучої конюшини цей паразит менше заражує апіонідів. *S. lineatus* Walk. — еврибіонтний вид. Слід зазначити, що в знищенні довгоносикив родини Arionidae, які пошкоджують дику конюшину, він відіграє істотнішу роль, ніж на посівах (особливо у перший рік вегетації), однак з часом його значення зростає.

Пристаосування цього паразита до зимівлі в конюшинових головках виробилось в умовах дикої природи. Паразит зимує на стадії личинки в головках конюшини [39]. В умовах дикої природи виживаність цього паразита вища. Слід врахувати, що паразити апіонідів порівняно погано літають. Вони здатні перелетіти лише на невеликій відстані, і це, звісно, обмежує їх діяльність у тих випадках, коли паразит віддалений від місць масового розмноження довгоносикив родини Arionidae.

Паразити апіонідів на посівній конюшині за збереження їх чисельності з попереднього року можуть накопичуватись у великій кількості. За орієнтовними підрахунками кількість личинок *S. lineatus* Walk. влітку інколи сягає мільйона особин на 1 га.

Таким чином, у посівній конюшині значення *S. lineatus* Walk. в обмеженні розмноження та шкідливості довгоносикив родини Arionidae є мізерним; це пов'язано з тим, що в умовах культури конюшини неможливе накопичення великої кількості паразитів. Велика кількість спінтеруса зосереджується в полові з конюшини. Тому одним із біологічних методів боротьби з апіонідами є збереження полові з конюшини протягом зимового періоду у таких умовах, щоб вона не намокла та не піддавалась процесам гниття, і щоб паразити, які будуть виходити навесні, опинились на посівах конюшини.

Хімічні заходи захисту конюшини від довгоносикив родини Arionidae. У зв'язку з високою шкідливістю довгоносикив родини Arionidae велись досліди з вивчення технічної ефективності хімічних препаратів.

Захист конюшини від апіонідів за допомогою препаратів внутрішньої дії ускладнюється з тієї причини, що листову пластинку та стебла жуки мало пошкоджують, тому ефективність цього методу у густому травостой може бути низькою [25]. Крім того, у разі застосування препаратів під час цвітіння запилювачі конюшини (джмелі, бджоли) гинуть від отруйних речовин [47]. Для того, щоб уникнути отруєння комах-запилювачів конюшини у 1937 р. було рекомендовано обпилювання препаратами (кремнево-фтористим натрієм) навесні на початку відростання конюшини, але не пізніше, як за 25 днів до під-

кошування на сіно, і потім після підкошування — на відростаючому другому укосі завчасно перед цвітінням рослин цього укосу.

У 1937 р. в результаті досліджень щодо застосування препаратів для знищення імаго, які виходять зі скирт конюшини, було виявлено, що цей спосіб є досить ефективним, а особливо — при застосуванні кременево-фтористого натрію [13].

Пізніше у 1938 р. було досліджено, що для значного зменшення кількості насіннєдів родини Arionidae слід застосовувати 2–3 обприскування препаратами (з інтервалом приблизно 5 днів) одразу після підкошування і вивезення з поля першого укосу на сіно [25].

У 1936 р. високу смертність (100%) жуків апіонідів у дослідях К.А. Васильєва одержано при обприскуванні в місцях масової концентрації жуків нового покоління (скирти, стіжки тощо) концентрованою газовою емульсією. У 1942–1943 рр. П.Г. Чесноков рекомендував для знищення жуків, які виходять зі скирт та концентруються протягом перших 10-ти днів після виходу у радіусі 5–15 м біля основи скирти, обприскування мильно-газовою або вапняно-газовою емульсіями [45].

Пізніше для захисту конюшини від довгоносиків родини Arionidae широко застосовували препарат ДДТ. Враховуючи його токсичну дію на комах-запилювачів, цей препарат рекомендували використовувати за 3–5 днів до початку цвітіння конюшини [25]. У результаті досліджень із застосування ДДТ різними способами та у різні періоди, а також вивчення впливу препарату на ріст та розвиток було визначено, що найефективнішим є обпилення 5% дустом ДДТ на тальку у період стеблуння насінників конюшини [2].

Згодом було виявлено високу ефективність таких препаратів, як Гексахлоран, Геразоль та Севін [10, 24, 20].

У 70-х роках було з'ясовано, що ДДТ та Гексахлоран згубно діють на корисну ентомофауну конюшини, тому Н.С. Караванський запропонував внесення в ґрунт препаратів Рогор та Гексахлоран на гранулах суперфосфату, а також застосовувати біопрепарат Ентобактерин, що виявився надзвичайно ефективним проти личинок апіонідів [21]. У цей же період було засвідчено високу ефективність інших препаратів — Севін, Диптерекс та Метатіон [4, 28].

На початку 80-х років було рекомендовано застосовувати для захисту конюшини від довгоносиків родини Arionidae такі препарати, як Хлорофос, Рогор, Карбофос, Базудин та Фозалон. Рекомендувалось здійснювати триразове обприскування посівів 0,2–0,3% Хлорофосом або Карбофосом (за масової появи апіонідів у I–II декадах травня) після скошування, збору зеленої маси, а також у фазу бутонізації повторного травостою. За триразової обробки рекомендувалось обов'язкове чергування препаратів. Було досліджено, що хімічні обробки у такі строки не знищують ентомофагів [42].

Згодом було виявлено високу ефективність проти шкідників конюшини препаратів Валексон та Базудин. Валексон до початку цвітіння конюшини цілком деактивовувався, а токсичність Базудину до початку масового цвітіння конюшини помітно послаблювалась і була безпечною для запилювачів [42].

У 1972—1974 рр. було експериментально підтверджено, що найефективнішим для захисту конюшини від апіонідів є застосування інсектицидів у фазу стеблуння — бутонізації у період концентрації жуків, до відкладання яєць [40].

Пізніше, у 1974—1977 рр., за випробування біологічних та хімічних засобів захисту у лабораторних та польових умовах виявлено низьку технічну ефективність біопрепаратів Ентобактерин, Боверин, Токсобактерин, Інсектин та Бітоксикацилін порівняно з хімічним препаратом Фосфамід, однак їх дія була тривалішою [46]. При катастрофічній чисельності шкідників у фазі відростання — стеблуння слід застосовувати хімічні інсектициди, початкова ефективність яких в 2—3 рази вища, ніж у біопрепаратів.

Експериментальними випробуваннями 1974—1982 рр. визначено: найефективнішими для контролю шкідників насінників конюшини є такі препарати: Рицифон, Карбофос, Фозалон, Базудин, Бі-58 та Тіодан [33].

У результаті багаторічної токсикологічної оцінки інсектицидів були запропоновані для застосування такі препарати як Базудин, Актеллік, Волатон та Екамет, що найбільше відповідали принципам інтегрованого захисту [18]. Крім того, було досліджено, що сприйнятливість популяції шкідників до інсектицидів варіює залежно від фізіологічного стану комах, зумовленого якістю кормового субстрату. Наприклад, довгоносики, що розвиваються на пізньостиглій конюшині, чутливіші до токсикантів, ніж ті, що живляться ранньостиглою конюшиною. Ця особливість дала змогу знизити дозу інсектицидів на 20—30% при захисті пізньостиглої конюшини [25].

Згодом (1981—1984 рр.) було виявлено, що біологічна ефективність обробки конюшини Метафосом (0,5 л/га) становить 95—100%. Причому найефективнішим є дворазове обприскування рослин інсектицидом непідкошених ділянок, що забезпечило збільшення врожаю насіння, порівняно з підкошеними та необробленими Метафосом ділянками, на 135—216% [16].

У 1995—1996 рр. за вивчення ефективності інсектицидів проти основних шкідників насінневої конюшини О.В. Скрипником було виявлено, що препарат Карате — найефективніший проти насіннеїдів родини Arionidae [36].

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши літературні джерела, слід зазначити, що довгоносики родини Arionidae особливо шкідливі на стадії личинки. Личинки насіннеїдів, пошкоджуючи суцвіття конюшини, призводять до значних втрат урожаю насіння, а в разі пошкодження культури личинками стеблодів — рослини помітно відстають у рості. За роки досліджень видового складу апіонідів на посівах конюшини в умовах України було виявлено такі види: *A. apricans* Hrbst., *A. flavipes* Payk., *A. aestivum* Germ., *A. assimile* Krby., *A. varipes* Germ., *A. nigritarse* Krby., *A. filirostre* Krby., *A. virens* Hrbst., *A. seniculus* Krby. Найбільш чисельними серед них були *A. apricans* Hrbst. та *A. aestivum* Germ. Крім того, було виявлено трофічну приуроченість різних апіонідів до певних видів конюшини.

Досвід застосування різних агротехнічних, хімічних та біологічних заходів захисту слід враховувати при розробці системи заходів захисту конюшини від цих шкідників. Слід обов'язково підкошувати конюшину першого укусу, а другий укіс використовувати на насіння. Крім того, на насінневих посівах слід здійснювати обробку хімічними препаратами, але лише у фазу бутонізації, доки на посівах немає бджіл. З асортименту сучасних препаратів слід обирати менш токсичні або нетоксичні для корисної ентомофауни.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бабич А.О.* Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси / А.О. Бабич. — К.: Аграрна наука, 1996. — С. 396—398.
2. *Белосельская З.Г.* Производственная оценка эффективности ДДТ в борьбе с клеверным долгоносиком на семенниках клевера в условиях Ленинградской области / З.Г. Белосельская // Записки Ленинградского сельскохозяйственного института. — М., Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1953. — Выпуск 7, Часть I. Растениеводство. — С. 137—144.
3. *Белякова Р.И.* Результаты изучения важнейших видов трав и пастбищных травосмесей / Р.И. Белякова, Ю.А. Евдасьева // Труды Института. — Великие Луки, 1963. — Вып. VIII. — С. 199—205.
4. *Бешкуров В.П.* Эффективность инсектицидов против вредителей семенников клевера / В.П. Бешкуров, А.В. Ермаков // Химия в сельском хозяйстве. — М.: Химия, 1970. — Том VIII, №12. — С. 31—33.
5. *Васильев В.П.* Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в трех томах. — Том III «Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений» / Под ред. В.П. Васильева. — К.: Урожай, 1975. — С. 216—217, 222—223, 381—385, 390—391, 426—427.
6. *Васильев К.А.* Избирательность и распределение клеверных се-

меедов апионов (*Apion apricans* Herbst и *Apion aestivum* Germ) в период яйцекладки / К.А. Васильев // Итоги научно-исследовательских работ. — Уфа: Башгосиздат, 1940. — Вып. 1. — С. 59—77.

7. *Воевуцька О.М.* До питання про шкідливість личинок конюшинних довгоносиків / О.М. Воевуцька // Наукові праці Інституту ентомології та фітопатології. — 1950. — Том 1. — С. 68—78.

8. *Галенович Е.* Влияние клеверного семяеда на урожай семян клевера / Галенович Е., Шубин В. // Советская агрономия. — М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948. — №7. — С. 90—92.

9. *Горбач Т.И.* Вредители клевера / Т.И. Горбач // Вредители с.-х. культур и лесных насаждений. В трех томах. Под ред. В.П. Васильева. — К.: Урожай, 1989. — Т. II. — С.197—199.

10. *Гречка М.И.* Применение ДДТ и Гексахлорана против клеверного долгоносика / М.И. Гречка // Рефераты докладов (Научная конференция). — М., 1951. — Выпуск XIII. — С. 174—178.

11. *Грикун О.А.* Стійкість конюшини лучної і сої проти шкідників / О.А. Грикун // Карантин і захист рослин. — 2007. — № 7. — С. 14—17.

12. *Ермаков А.В.* Агротехника против клеверных семяедов / А.В. Ермаков // Защита растений. — М.: Колос, 1970. — №12. — С. 24.

13. *Ермолаев М.Ф.* Результаты работ по борьбе с вредителями. / М.Ф. Ермолаев // Кормовые травы (Селекция, семеноводство и агротехника) // Результаты совещания по кормовым травам от 7—12 1938 г. — М.: Редакционно-издательский сектор Всесоюзной академии с.-х. наук им. В.И. Ленина, 1939. — С. 76—87.

14. *Жуковский С.Г.* Биотические факторы регуляции численности фитофагов в агроценозе клеверного поля / С.Г. Жуковский, С.Г. Иванов // Информационный бюллетень ВПС МОББ. — Л., 1986. — № 14. — С. 26—31.

15. *Жуковский С.Г.* Динамика численности и ритмы суточной активности доминирующих вредителей на клевере луговом / С.Г. Жуковский, С.Г. Иванов // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений. — Л., 1987. — № 67. — С. 39—45.

16. *Золин В.П.* Влияние подкашивания и применения инсектицидов против клеверных семяедов на урожай семян клевера лугового / В.П. Золин, В.Ф. Мормылева, Л.Н. Соколина, Г.Я. Траленко // Защита растений: Сборник научных трудов. — Минск: Ураджай, 1988. — Выпуск XIII. — С. 46—49.

17. *Золотарев В.Н.* Об оценке повреждаемости клевера ползучего семяедом / В.Н. Золотарев // Селекция и семеноводство. — М.: Колос, 1992. — № 4—5. — С. 26—27.

18. *Иванов С.Г.* Для рациональной борьбы с долгоносиками / С.Г. Иванов, С.Г. Жуковский // Защита растений. — М.: Колос, 1983. — № 9. — С. 42—43.

19. *Иоаннисиани Т.Г.* Жуки-долгоносики (Coleoptera, Curculionidae) Белоруссии / Т.Г. Иоаннисиани. — Минск: Наука и техника, 1972. — С. 260—296.

20. *Каленич А.И.* Севин на семенном клевере / А.И. Каленич // Защита растений. — М.: Колос, 1970. — 1970. — №11. — С. 22.

21. *Каравянский Н.С.* Борьба с вредителями клевера / Н.С. Каравянский // Защита растений. — Москва: Колос, 1970. — №11 — С. 15—16.

22. *Кокорин А.Н.* Влияние зяблевой вспашки клеверрищ на численность зимующих вредителей клевера / А.Н. Кокорин // Вредные и полезные насекомые: Труды всесоюзного научно-исследовательского института защиты растений. — 1964. — Вып. 21, часть 1. — С. 80—88

23. *Кокорин А.Н.* К биологическому обоснованию мер борьбы с вредителями клевера из отряда Coleoptera / А.Н. Кокорин // Труды Всесоюзного института защиты растений.— Л., 1960. — Вып. 14. — С. 13—30.

24. *Колесников М.* Борьба с семеедами клевера / М. Колесников // Земледелие. — Москва: Издательство Министерства Сельского Хозяйства СССР, 1954. — №12.— С. 90—93.

25. *Кришталь О.П.* Шкідники бобових та заходи боротьби з ними / О.П. Кришталь, О.Й. Петруха // Шкідники бобових та злакових рослин. — К.: Видавництво Київського державного університету ім. Т.Г. Шевченка, 1949. — Частина 1. — С. 148—165.

26. *Лихочвор В.В.* Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Івашук, О.В. Корнійчук // За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка, 3-є вид., доповн. — Львів: НВФ «Українські технології», 2010. — С. 1020—1023, 1064—1065.

27. *Малыгина И.А.* Хальцид *Spintherus linearis* Walk. (Pteromalidae) и его значение в размножении клеверных апионов в Псковской области / И.А. Малыгина // Труды Великолукского сельскохозяйственного института. — 1970. — Вып. №11. — С. 29—32.

28. *Нижников М.* Долгоносики на красном клевере / М. Нижников // Уральские нивы. — Свердловск: Уральский рабочий, 1976. — №5. — С. 39—40

29. *Новожилов К.В.* Клеверные долгоносики рода *Apion* / К.В. Новожилов, С.Г. Жуковский, С.Г. Иванов // Методические указания по защите семенного клевера от вредителей. — Л., 1984. — С. 7—11.

30. *Пустовойт А.Ф.* Борьба с вредителем долгоносиком путем применения канавок / А.Ф. Пустовойт // Защита растений. — Л.: Издательство Всесоюзной академии с.-х. наук им. В.И. Ленина, 1937. — №13. — С. 80—83.

31. *Пустовойт А.Ф.* Механический способ борьбы с клеверным

долгоносиком на семенниках клевера / А.Ф. Пустовойт // Опытная агрономия. — 1941. — №5. — С. 83—84.

32. *Рязанцев А.В.* Видовой состав вредителей красного клевера в Пермской области / А.В. Рязанцев, Н.А. Третьяков // Труды Пермского сельскохозяйственного института имени академика Д.Н. Прянишникова: Защита растений от вредителей и болезней. — Пермь, 1972. — Том 97. — С. 45—53.

33. *Санин В.А.* Химическая защита семенников клевера от комплекса вредителей в Центральной Лесостепи / В.А. Санин, О.В. Хухрий, Т.И. Горбач, Л.М. Сенич, В.Я. Горбач // Защита растений: Республиканский межведомственный тематический научный сборник. — Киев: Урожай, 1984. — С. 13—15.

34. *Свириденко П.А.* Материалы по экологии клеверных семяедов (*Apion aricans* Hrbst. и *A. flavipes* Payk.) / П.А. Свириденко // Зоологический журнал. — М.: НКЗДРАВ СССР, МЕДГИЗ, 1938. — Том XVII, выпуск №3. — С. 509 — 519.

35. *Свириденко П.А.* Может ли укус клевера на сено уничтожить семяеда / П.А. Свириденко // Селекция и семеноводство. — М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1937 г. — №10 — С. 46—47.

36. *Скрипник О.В.* Основні шкідники насінневої конюшини та інтегровані прийоми регулювання їх чисельності в Центральному Лісостепу України / О.В. Скрипник // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. — Київ: Видавничий центр НАУ, 1998. — С. 1—16.

37. *Тверитина Т.А.* О долгоносиках Закарпатья, связанных с бобовыми травами / Т.А. Тверитина // Научные записки: Ужгородский государственный университет. — Львов: Издательство Львовского университета им. Ивана Франко, 1955. — Том XI — С. 85—87.

38. *Теленга М.А.* Оцінка ролі ентомологічних факторів у насінневій продукції червоної конюшини / М.А. Теленга // Наукові праці інституту ентомології та фітопатології.— 1950. — Т.1. — С. 47—67.

39. *Теленга Н.А.* Паразиты клеверных семяеда, их значение и пути использования / Н.А. Теленга // Биологический метод борьбы с вредными насекомыми. — К.: Издательство Академии наук УССР, 1954. — С. 55—72.

40. *Терехова Л.* Фауно-экологические исследования основных вредителей семенников клевера / Л. Терехова // Труды Литовского научно-исследовательского института земледелия. — Вильнюс: «Моклас», 1983. — Т. XXX Травяное хозяйство. — С. 70—75.

41. *Терещенко В.Е.* Видовой состав и динамика численности вредителей клевера / В.Е. Терещенко // Научные труды УСХА. — Комплексные методы борьбы с вредителями и болезнями с.-х. культур. — К., 1977. — Вып. 159. — С. 26—29.

42. Терещенко В.Е. Защита семенников клевера от вредителей / В.Е. Терещенко, Н.П. Собчук, С.Г. Иванов, Е.Л. Малаханова // Защита растений. — М.: Колос, 1980 г. — №5. — С. 31—32.
43. Федоренко В.П. Довгоносики-насінієди / В.П. Федоренко // Захист рослин. — 2001.- №6. — С. 11—12.
44. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільсько-господарських рослин / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть. — К.: Колобіг, 2004. — С. 199—201.
45. Чесноков П.Г. Новые данные о вредителях клевера в юго-западной части Среднего Приуралья / П.Г. Чесноков // Научный отчет Всесоюзного института растениеводства за 1943 г. — М.: Сельхозгиз, 1947. — С. 108—113.
46. Числов М.Е. К вопросу о защите семенных посевов клевера красного от вредных насекомых на Среднем Урале / М.Е. Числов // Труды Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства. — Свердловск, 1980. — Том XXIX. Кормопроизводство на Среднем Урале. — С. 122—123.
47. Щербаков Ф.С. Клеверные долгоносики-апионы, их биология и хозяйственное значение / Ф.С. Щербаков // Труды Шатиловской сельхоз. областной опытной станции. — Орел, 1922. — Вып. №2, ч. 1. — 235 с.
48. Щербиновский Н.С. Вредители клевера и меры борьбы с ними / Н.С. Щербиновский // Доклады на расширенном пленуме секции растениеводства Академии 25—28 января 1950 г.: Повышение урожайности красного клевера. — М.: Гос. изд. с-х л-ры, 1952. — С. 149—160.
49. Parker H.L. Notes on the larvae of the Chalcidoidea / H.L. Parker, W.R. Tompson // Ann. Ent. Soc. Amer. — 1925. — № 18. — P. 384—395.
50. Freeman B.E. The biology of the White Clover Seed Weevil *Apion dichroum* Bedel (Col. Curculionidae) / B.E. Freeman // Journal of Applied Ecology. — 1967. — Vol.4, №2. — P. 535—552.

Малыш И.Ю., Федоренко В.П. Долгоносики семейства *Apionidae* на посевах клевера

*С аналитического обзора литературных источников приведены виды долгоносиков семейства *Apionidae*, в основном встречающиеся на посевах клевера на территории Украины, описаны их биологические особенности и вредоносность. Перечислены агротехнические мероприятия, используемые в прошлом исследователями, способствующие снижению численности данных вредителей. Кроме того, приведен перечень химических и биологических препаратов, показавших высокую эффективность против долгоносиков семейства *Apionidae* в разные годы. Подчеркнуто значение энтомофагов в снижении численности вышеупомянутых вредителей.*

Malysh I.Yu., Fedorenko V.P. Weevils from the family Apionidae on clover sowings

Based on analytical literature review are presented weevils species from the family Apionidae, which were common on clover sowings on the territory of Ukraine. Are described their biology and harmfulness. Are given used by scientists in the past agrotechnical measures, that promoted reducing of the amount of these pests. Beside of this is presented the list of chemical and biological preparations that were characterized by high efficiency against weevils from the family Apionidae in different years. Is indicated role of entomophages in the decrease of the apionids' amount.

**Захист і карантин рослин. 2012. Вип. 58.
УДК 634.11:504.054**

**В.Г. КУЯН, доктор сільськогосподарських наук
О.Б. ОВЕЗМИРАДОВА, асистент**
Житомирський національний агроєкологічний університет

ЗАКОНОМІРНОСТІ НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У НАСАДЖЕННЯХ ЯБЛУНІ ПРОТЯГОМ ПЕРІОДУ ВЕГЕТАЦІЇ

Досліджено динаміку накопичення важких металів у насадженнях яблуні на клоновій підщепі М 3 протягом періоду вегетації. Встановлено зв'язок між характером росту, розвитку, активністю процесів метаболізму та акумуляцією важких металів вегетативними і генеративними органами в різні фенологічні фази рослин. Визначено період збору плодів, протягом якого відбувається мінімальне накопичення важких металів у продукції.

**важкі метали, насадження яблуні, вегетативні органи, плоди,
фази вегетації**

В умовах сьогодення забруднення довкілля важкими металами є одним з основних факторів, що істотно погіршує його екологічний стан та негативно позначається на якості вирощуваної продукції. Здатність до накопичення важких металів, як правило, зумовлена видовою специфікою рослин, їх біологічними, анатомо-морфологічними, фізіологічними особливостями, поглиблене вивчення яких має важливе

наукове і практичне значення, оскільки не лише дозволяє прогнозувати ситуацію, а й попереджати та усувати можливі негативні наслідки.

Важкі метали, проникаючи в рослинний організм, здатні до нерівномірного накопичення у різних його частинах. Плодові рослини впродовж тривалого життєвого періоду, більшою мірою, накопичують метали у багаторічних органах. Зокрема, у деревних форм по стовбуру розподіляється близько 60—68% забруднюючих речовин [7].

Істотне значення в обмеженні транспортування важких металів до надземної частини рослин належить кореневій системі [2, 6, 8]. Доведено, що токсичний вплив важких металів на рослини зменшується за рахунок розміщення основної маси коренів нижче забрудненого горизонту, а тому найбільшою здатністю виносити з ґрунту і накопичувати в біомасі характеризуються культури з поверхневим розміщенням кореневої системи [10].

Найменшу кількість важких металів накопичують продуктивні органи рослин [8]. Проте, впродовж вегетації різниця у накопиченні важких металів плодами може бути більш суттєвою, ніж за поглинання їх вегетативними органами, і зокрема листками [5]. Надходження важких металів у товарну частину продукції плодкових культур відбувається синусоїдно — з мінімальною кількістю у фазах цвітіння та досягання. Поступове зменшення концентрації відмічається у період наливання, фізіологічної та повної стиглості [7].

Річний цикл розвитку плодкових культур супроводжується послідовними, генетично зумовленими змінами метаболізму і морфоструктур [3]. Протягом вегетації, внаслідок обмінних процесів, разом з необхідними для життєдіяльності асимілятами до рослинного організму надходять і важкі метали. А відтак, здатність культур до акумуляції цих елементів тісно пов'язана з фізіологічними ритмами, що впливають на тривалість проходження фаз вегетації, а отже і період їх активного засвоєння рослинами. У зв'язку з цим, важливим моментом при дослідженні закономірностей накопичення важких металів плодovими культурами є вивчення динаміки акумуляційного процесу в різні фенологічні фази росту і розвитку рослин.

Методика досліджень. Дослідження провадили в насадженнях яблуні зимового сорту Кальвіль сніговий на клоновій підщепі МЗ. Насадження розміщені на території Ботанічного саду ЖНАЕУ, що межує з однією з центральних автомагістралей м. Житомир, а відтак їх забруднення зумовлене викидами автотранспорту.

Рельєф площі рівнинний, ґрунти — чорноземи вилугувані, неглибокі, легкосуглинкові на лесових суглинках. Схема розміщення дерев 5 × 4 м. Вік рослин — 40 років. Середня висота дерев — 4,8 м, діаметр крони — 3,8 м, окружність штамба — 79,6 см, середній приріст пагонів — 15,1 см.

Відбір ґрунтових (шар 0—60 см) та рослинних зразків для лабораторного аналізу здійснювали протягом основних фенологічних фаз яблуні: розпускання бруньок, цвітіння, формування та досягання плодів, листопад. Вміст важких металів (Cu, Pb, Cd, Zn) визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопометрії [4].

Результати досліджень. Протягом вегетації яблуні спостерігали певні зміни вмісту рухомих форм важких металів у ґрунті насаджень. В цілому від початку вегетації до фази листопаду яблуні концентрація елементів у ґрунті зросла в 1,01—1,13 раза, при цьому дещо варіюючи між окремими фенофазами (табл.). Так, концентрація важких металів у фазі цвітіння відносно початкового їх вмісту збільшилась у 1,08—1,21 раза. В наступний період, спостерігалось поступове зниження рівня вмісту елементів у ґрунті, яке тривало до фази досягання плодів, протягом якої і було зафіксовано їх мінімальні показники.

Наприкінці вегетації яблуні, коли ростові процеси вповільнюються, відмічається повторне зростання вмісту важких металів у ґрунтовому покриві. Від фази досягання плодів до листопаду концентрація елементів збільшилась у 1,17—1,35 раза. Протягом цього періоду відбувається більш активне накопичення важких металів у ґрунті, ніж на початку вегетації, що певною мірою пов'язано з їх відтоком із надземної системи.

Процес накопичення важких металів у вегетативних органах характеризується деякими особливостями (рис. 1). Аналіз динаміки вмісту важких металів у коренях показав, що найбільш інтенсивне накопичення міді та кадмію відбувається на початкових етапах вегетації яблуні, яке триває до фази формування плодів. За цей період вміст досліджуваних елементів відносно фази розпускання бруньок

1. Динаміка вмісту рухомих форм важких металів у кореневмісному шарі ґрунту насаджень яблуні протягом основних фаз вегетації (середнє 2006—2008 рр.), мг/кг

Фаза вегетації	Вміст важких металів, мг/кг			
	Cu	Pb	Cd	Zn
Розпускання бруньок	4,32±0,61	6,65±0,46	0,42±0,06	8,26±0,49
Цвітіння	4,66±0,43	7,80±0,41	0,51±0,054	8,92±0,47
Формування плодів	4,32±0,32	7,08±0,50	0,39±0,058	7,06±0,72
Досягання плодів	3,44±0,23	6,47±0,22	0,34±0,02	6,85±0,26
Опадання листя	4,37±0,40	7,54±0,36	0,46±0,05	8,52±0,41

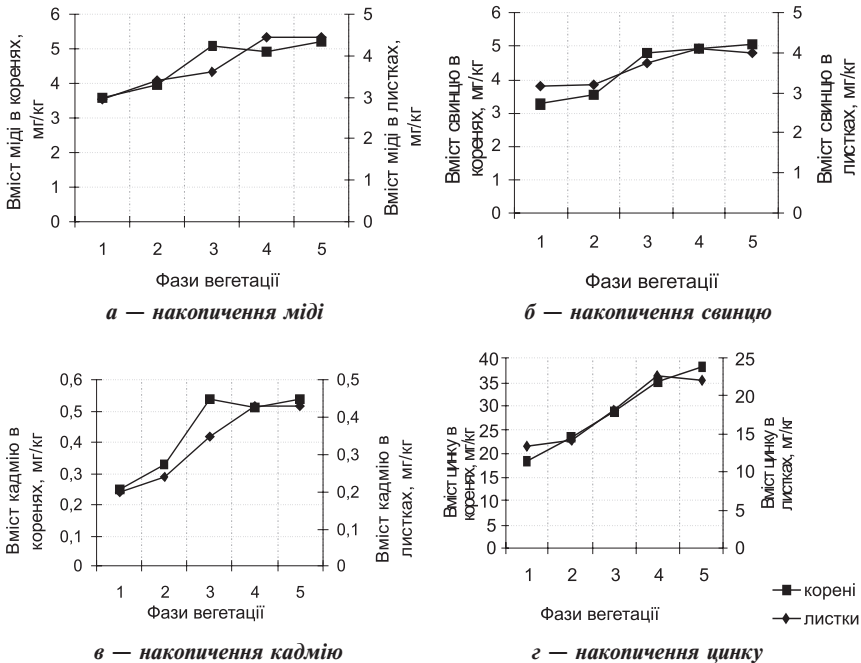


Рис. 1. Накопичення важких металів у кореневій системі та листках яблуні протягом вегетаційного періоду (1 — розпускання бруньок, 2 — цвітіння, 3 — формування плодів, 4 — досягання плодів, 5 — опадання листя)

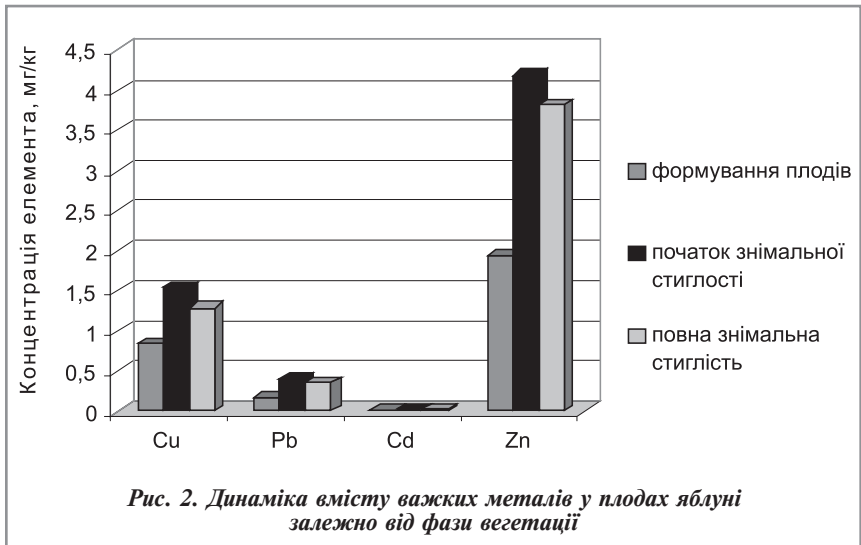
збільшився у 1,42—2,16 рази. У фазі досягання плодів вміст міді та кадмію дещо знижується, після проходження якої знову відмічається їх накопичення, яке триває до листопаду.

Щодо свинцю та цинку, то їх накопичення у коренях яблуні протягом вегетаційного періоду відбувається поступово та більш рівномірно, ніж міді та кадмію. Проте, більш інтенсивне вбирання цих елементів також триває до фази формування плодів.

Дослідження динаміки накопичення важких металів у листках дозволили встановити дещо іншу закономірність — при збільшенні площі листової поверхні яблуні протягом вегетаційного періоду відмічалось зростання їх концентрації. Так, від фази розпускання бруньок до досягання плодів рівень вмісту елементів збільшився в 1,29—2,15 рази. Протягом вегетації у листках яблуні найактивніше накопичуються кадмієм та цинк. Підвищену акумуляцію кадмію можна пояснити його хімічними властивостями: вступаючи в реакції обміну він не створює важкорозчинних хелатних комплексів у компартментах

клітин рослинного організму і тому відрізняється високою мобільністю [1]. А зростання вмісту цинку — елементу, який впливає на синтез хлорофілу, зумовлене фізіологічною потребою рослини [9]. До того ж, опале по закінченню вегетації листя може бути додатковим джерелом надходження важких металів до ґрунтового покриву насаджень.

Певну динаміку вмісту важких металів протягом вегетації було відмічено у генеративних органах яблуні. За результатами проведеного аналізу встановлено, що вміст важких металів у плодах за період від їх формування до досягання збільшується у 1,82—2,22 рази, досягаючи максимуму на початку знімальної стиглості плодів (рис. 2).



Водночас, у плодах, зібраних у період повної знімальної стиглості, відмічалось зниження активності надходження міді у 1,19 рази, свинцю — 1,14, кадмію — 1,3, цинку — 1,1 рази в порівнянні з початком цієї фази. Очевидно дану динаміку зумовлює те, що певна частка важких металів з відтоком метаболітів надходить у насіння.

Таким чином, збирання плодів яблуні сорту Кальвіль сніговий у разі їх забруднення важкими металами, з метою більш безпечного використання, доцільно здійснювати у фазі повної знімальної стиглості, що забезпечує зниження рівня їх вмісту.

ВИСНОВКИ

Накопичення важких металів у вегетативних та генеративних органах яблуні протягом вегетаційного періоду має закономірну дина-

міку, зумовлену характером росту й розвитку та активністю процесів метаболізму рослин.

Найбільш активне накопичення важких металів у вегетативній кореневій системі триває до фази формування плодів. Рівень вмісту важких металів у листках зростає залежно від збільшення їх площі протягом вегетації.

З настанням повної знімальної стиглості спостерігається зниження вмісту важких металів у плодах.

Подальші дослідження необхідно зосередити на вивченні здатності яблуні літніх та осінніх сортів до накопичення важких металів впродовж вегетаційного періоду.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Алексеев Ю.В.* Тяжёлые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. — Л.: Агропромиздат. Ленинград. Отд-ние., 1987. — 142 с.

2. *Жеребная Л.А.* Роль корневых систем в блокировании поступления тяжелых металлов в генеративные органы растений / Л.А. Жеребная // Матеріали міжнар. конф. “Грунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України”. — Книга 3. Агрохімія та ґрунтознавство. — Вінниця, 2002. — С. 61—63.

3. *Куян В.Г.* Спеціальне плодівництво / В.Г. Куян. — К.: Світ, 2004. — 464 с.

4. *Методические указания по определению тяжёлых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства.* — М.: ЦИНАО, 1992. — 61 с.

5. *Мотылёва С.М.* О накоплении тяжёлых металлов в листьях и плодах различных сортов черной смородины в зависимости от фазы вегетации / С.М. Мотылёва, М.В. Соснина // С. х. биология. Сер. биология растений. — 1996. — № 1. — С. 67—70.

6. *Нестерова А.Н.* Действие тяжелых металлов на корни растений / А.Н. Нестерова // Биологические науки. — 1989. — № 9. — С. 72—86.

7. *Попович Л.П.* Придатність забруднених ґрунтів під плодоягідні культури / Л.П. Попович // Садівництво. — 1995. — Вип. 44. — С. 87—89.

8. *Серета І.І.* Міграція важких металів у різні органи абрикоса залежно від їх вмісту в ґрунті / І.І. Серета, Л.С. Полівцева // Садівництво. — 1995. — Вип. 44. — С. 25—28.

9. *Шуруба Г.А.* Некорневое питание плодовых и ягодных культур микроэлементами / Г.А. Шуруба. — Л.: Вища школа, 1982. — 176 с.

10. *Яковичина Т.Ф.* Толерантность сельскохозяйственных культур к загрязнению тяжелыми металлами // Матеріали IV міжнар. науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених “Екологія. Людина. Суспільство.” — Київ, 2002. — С. 191—192.

В.Г. Куян, О.Б. Овезмирадова. Закономерности накопления тяжелых металлов в насаждениях яблони на протяжении периода вегетации

Исследована динамика накопления тяжелых металлов в насаждениях яблони на клоновом подвое М 3 на протяжении периода вегетации. Установлена связь между характером роста, развития, активностью процессов метаболизма и аккумуляцией тяжелых металлов вегетативными и генеративными органами в разные фенологические фазы растений. Определён период сбора плодов, на протяжении которого происходит минимальное накопление тяжелых металлов в продукции.

Kuyan V., Ovezmiradova O. The regularities of accumulating heavy metals in apple-tree plantations during vegetation

The paper presents the investigation into the dynamics of heavy metal accumulation in apple-tree plantations grown from M 3 during vegetation. The author establishes the correlation between growth, development, metabolism activity and heavy metal accumulation by vegetative and generative organs under various plant phenological phases. The paper determines the period of harvesting fruits during which the minimum accumulation of heavy metals in the produce is observed.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Захист і карантин рослин» є фаховим. Публікує оригінальні статті за матеріалами наукових досліджень із захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів українською мовою. Згідно з постановою Вищої атестаційної комісії України за № 7-05 від 15.01.2003 «Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліків ВАК України», приймаються до друку статті, які мають такі необхідні елементи: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття: формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням одержаних наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.

Рукописи рецензуються й приймаються до друку редакційною колегією. Редакція зберігає за собою право вводити в текст зміни й скорочення.

Рукописи, що не відповідають правилам для авторів, редакцією не приймаються.

ПІДГОТОВКА РУКОПISУ

Рукопис подавати в 2-х примірниках разом із електронною версією. Обсяг статті не повинен перевищувати 10 сторінок машинописного тексту формату А4 (включаючи ілюстративний матеріал і бібліографічний список). Поля: справа — 1 см, зліва — 2,5 см, зверху й знизу — 2 см. Електронну версію надсилати на дисках. Друкувати через 1,5 інтервала, кегль шрифту — 12. Бажана гарнітура — Times.

Рекомендується така структура рукопису:

- Захист і карантин рослин. 201.... Вип....
- УДК.
- Ініціали, прізвище, вчений ступінь або посада (без скорочення) автора(ів).
- Повна офіційна назва установи, де працює кожний із авторів.
- НАЗВА СТАТТІ (заголовними літерами).
- Анотація.
- Ключові слова (з червоного рядка, з маленької літери).
- Текст статті (обґрунтування, мета й завдання, методика досліджень, результати досліджень, висновки).
- Таблиці й інший ілюстративний матеріал (окремо).
- БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК (на окремих сторінках).
- Анотація російською мовою (на окремій сторінці) з зазначенням прізвищ автора(ів) і назви статті.
- Анотація англійською мовою (на окремій сторінці) з зазначенням прізвищ автора(ів) і назви статті.
- В кінці статті повинні бути підписи авторів та керівників підрозділів, адреса установи, де вони працюють; контактні телефони авторів.
- Стаття повинна мати акт експертизи тієї установи, де працюють автори.
- При оформленні рукопису як зразок може бути використаний останній випуск даного збірника.

ВИМОГИ ДО НАПИСАННЯ ТАБЛИЦЬ

1. Таблиці є однією з найбільш зручних і наочних форм викладу матеріалу, вони доповнюють текст. Але детально повторювати їх зміст у тексті не слід.

2. Таблиці друкують на окремих сторінках і вкладають у відповідні місця рукопису, включаючи в загальну нумерацію сторінок.

3. Кожна таблиця повинна мати порядковий номер і коротку чітку назву (якщо у роботі одна таблиця, її не нумерують).

4. За своєю будовою таблиці мають бути простими і зручними для користування. Слід уникати громіздких таблиць. Побудова таблиць з розміщенням матеріалу в один рядок недопустима. Багатоповерхові шапки таблиць небажані.

5. Однотипові таблиці будують однаково (недотримання цього правила ускладнює порівняння наведених в них даних).

6. Основні заголовки і самостійні назви у шапці та боковику таблиці пишуться з великої літери, а підпорядковані, розміщені нижче тексту, що їх об'єднує, — з малої. У боковику після узагальнюючого слова ставлять двокрапку, а підпорядковані слова пишуть з малої літери, відступивши кілька знаків вправо від початку узагальнюючого слова. Приклад.

7. Якщо в якійсь з колонок таблиці дані відсутні, то замість них ставлять три крапки або пишуть: «Даних немає» чи ставлять тире. Залишати колонки незаповненими не рекомендується.

8. Одиниці виміру дають без прийменника «в» («у») через кому. Наприклад, урожайність, ц/га; довжина, м.

9. Якщо одиниці виміру не скорочуються, їх дають також через кому у називному відмінку множини. Приклад: Вік дерева, роки. Період спостережень, дні, а не: Вік дерев (у роках). Період спостережень (у днях).

10. Усі слова таблиці пишуть повністю, крім прийнятих скорочень.

11. Текст і цифровий матеріал таблиць повинні бути надруковані через два інтервали, шапка — через один.

12. Примітки і виноски до таблиць необхідно друкувати безпосередньо під таблицею.

ВИМОГИ ДО ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Ілюстративний матеріал (фотографії, графіки, схеми, діаграми тощо) вміщують лише в тому випадку, якщо вони доповнюють текстовий матеріал.

2. Графіки, схеми, діаграми повинні бути чітко виконані у програмі, що дає можливість внести в разі необхідності редакційні виправлення.

3. Будують графіки з координатною сіткою, обов'язково позначають осі абсцис і ординат короткими і чіткими написами. Розмірності відділяють від написів або літерних позначень комою.

4. Пояснення позицій до графіків, а також до окремих частин рисунків або схем виносять у підтекстовки. На рисунках залишають тільки відповідні цифрові або літерні позначення.

5. Нумерацію позицій на рисунках слід робити по порядку у напрямку за годинниковою стрілкою.

6. На всі рисунки слід давати посилання у тексті.

7. Зміст рисунків розкривати в підтекстовках, у яких пояснюються усі цифрові та літерні позначення (позиції).

ЗНАКИ, СИМВОЛИ І ЧИСЛА У ТЕКСТІ

1. Математичні знаки вживають при використуванні у варіаційній статистиці символах ($P > 0,1$; $M \pm$), у формулах і таблицях при цифрах. У тексті їх пишуть словами. Не можна, наприклад, писати: температура була $> 18^\circ\text{C}$; $\text{pH} = 6,7$. Правильно: температура була більше 18°C , pH дорівнює 6,7. Виняток становлять знаки плюс (+) і мінус (–) з цифрами. Наприклад, температура змінювалась від +10 до -20° .

2. Не допускається вживання символів та умовних позначень замість відповідних термінів. Наприклад, T підвищувалась замість правильного — температура підвищувалась.

3. Знаки $^\circ$, №, %, § тощо в тексті ставлять тільки з цифрами. В інших випадках їх пишуть словами. Наприклад, номер ділянки, а не № ділянки. Знаки №, %, >, § для позначення множини не подвоюються. Наприклад, треба писати № 1, 2, а не №№ $^\circ$ 1 і 2 або № 1 і № 2.

4. Усі числа з одиницями виміру у виробничій і науковій літературі пишуть цифрами. Наприклад, довжина 5 м, а не довжина п'ять метрів.

5. Числа до десяти включно без одиниць виміру рекомендується писати у тексті словами (наприклад, на трьох ділянках, на десяти тваринах), а понад десять — цифрами (наприклад, у 12-ти господарствах).

6. Порядкові числівники, позначені арабськими цифрами, пишуть з відмінковими нарощеннями. Наприклад: 1-ша ділянка, 2-га лінія. Порядкові числівники, позначені римськими цифрами, пишуть без нарощень. Наприклад, I група, III період.

7. Складні прикметники, першою частиною яких є числівник, пишуть через дефіс. Наприклад, 5-процентний розчин, 15° -градусна температура, а не 5% розчин або 5%-ний розчин, 15° температура.

При написанні дат після числа ставлять крапку, потім місяць арабськими цифрами і рік. Наприклад, 15.12.1984 р.

Зимовий період, фінансовий і учбовий роки пишуть через косу лінію, скорочуючи останній рік на дві перші цифри і вживаючи слова «рік» (р.) в однині. Наприклад, у зимовий період 1985/86 р.

Для позначення періоду між роками ставлять тире, цифри не скорочують, а слово «рік» пишуть у множині скорочено. Наприклад, у 1985—1986 рр.

8. Час доби показують трьома способами: без скорочень (5 годин 50 хвилин), тільки цифрами через крапку (5.50) або з нарощенням (о 5-й годині 50 хвилин).

СКОРОЧЕННЯ

У статті усі слова, як правило, повинні бути написані повністю. Допускаються такі скорочення.

1. Окремих слів:

- табл. (таблиця), рис. (рисунок) — при посиляннях у тексті, заведених у дужки, наприклад, (табл. 1), (рис. 5);
- і т. д. (і так далі), і т. п. (і тому подібне), та ін. (та інші) — у кінці речення після переліку;
- р. (рік), рр. (роки), в (вік), вв. (віки), ст. (століття), шт. (штука), прим. (примірник), грн (гривна), коп. (копійка), тис. (тисяча), млн (мільйон), млрд (мільярд) — при цифрах;
- ім. (імені). с.-г. (сільськогосподарський) — тільки у таблицях;

2. Спеціальних термінів:
ОД (одиниця дії); ККД (коефіцієнт корисної дії) та ін.
3. Географічної термінології: р. (річка), м. (місто), оз. (озеро), о. (острів), с. (село), сел. (селище) — при власних назвах.
4. Наукових звань і ступенів, професій: акад. (академік), проф. (професор), доц. (доцент), канд. (кандидат), д-р (доктор), чл.-кор. (член-кореспондент).
5. При першому згадуванні маловідомих скорочень спеціальних термінів або назв наукових установ треба повністю їх розшифрувати.

ПОСИЛАННЯ НА ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА

Посилання на літературні джерела здійснювати за допомогою їх порядкових номерів у квадратних дужках, згідно з БІБЛІОГРАФІЧНИМ СПИСКОМ.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

У Бібліографічний список подавати лише ті літературні роботи, які згадуються у статті. Роботи наводити мовою оригіналу і розмішувати в алфавітному порядку (спочатку кирилицею, а потім — латиницею). Праці одного автора ставити у хронологічному порядку.

Приклади оформлення бібліографічного опису джерел

Бібліографічний опис оформляти згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1: 2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання», введено в дію в Україні з 01.07.2007 р. (Бюлетень ВАК України, №3, 2008).

Книги:

Один автор

Злотин А.З. Техническая энтомология / Злотин А.З. — К.: Наукова думка, 1989. — 183.

Два автори

Черней Л.С. Определитель жуков-чернотелок фауны Украины (имаго, личинки, куколки) / Черней Л.С., Федоренко В.П. — К.: Колобів, 2006. — 247 с.

Три автори

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

Чотири автори

Екологічні основи захисту промислових насаджень і розсадників зерняткових культур від основних шкідників, хвороб, бур'янів / Бардов В.Г., Омельчук С.Т., Пельо І.М., Яновський Ю.П. — Кіровоград: ЦУВ, 2006. — 152 с.

П'ять і більше авторів

Вирощування та захист цукрових буряків / Федоренко В.П., Трибель С.О., Івашенко О.О. та ін. — К.: Колобів, 2006. — 321 с.

Книги за редакцією

Червона книга України. Тваринний світ / під заг. ред. член-кор. НАН України А.І. Акімова. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 600 с.

Книги без автора

Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури. Видання четверте / перек. з англ. і франц. Ю.П. Некрутенка. — К.: Бібліотека офіційних видань, 2003. — 175 с.

Словники

Словарь по биологической защите растений / состав. С. Ижевский, В. Гулий. — М.: Россельхозиздат, 1986. — 222 с.

Стандарти

Ентомофаги та акарифаги шкідників сільськогосподарських культур. Номенклатура зоологічна і товарна: ДСТУ 5014: 2008. — [Чинний від 2008-12-06]. — К.: Держпоживстандарт України, 2009. — 39 с. — (Національний стандарт України).

Дисертації

Черній А.М. Біологічне обґрунтування застосування регуляторів життєдіяльності комах для обмеження їх чисельності: дис. ... д-ра с.-г. наук: 16.00.10 / Черній Анатолій Мусійович. — К., 2004. — 383 с.

Автореферати дисертацій

Карлашук С.В. Особливості формування ентомокомплексів в сучасних агробіоценозах Центрального Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16 «Екологія» / С.В. Карлашук. — К., 2006. — 16 с.

Авторські свідоцтва

А.с. 2148163 СССР МКИ А 01 К 67/00 С 12 К1/06. Способ приготовления питательной среды для насекомых / В.П. Приставко, А.М. Черний, Н.А. Федоряк (СССР). — № 545309 ; заявл. 24.06.75 ; опубл. 05.02.77, Бюл. № 5. — С. 25—27.

Патенти

Пат. 59739 А Україна, 7 АО1М5/00. Спосіб моніторингу саранових / Бакланова О.В., Чайка В.М.; заявник і патентовласник Інститут захисту рослин УААН ; заяв. 29.11.2002 ; опубл. 15.09.2003, Бюл. № 9. — С. 2—10.

Статті

Один автор

Пучков А.В. Обзор карабидофауны (Coleoptera, Carabidae) Украины и перспективы её изучения / А.В. Пучков // Весник зоологии, 1998. — № 9. — С. 151—154.

Два автори

Андрійчук О.Л. Трихограма проти озимої совки / О.Л. Андрійчук, В.П. Федоренко // Карантин і захист рослин. — 2007. — № 1. — С. 10—12.

Три автори

Федоренко В.П. Достижения и перспективы биологического метода защиты растений в Украине / В.П. Федоренко, А.Н. Ткаленко, В.П. Конверская // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. — 2009. — № 39. — С. 5—11.

Чотири автори

Концепція щодо комп'ютерного моделювання селекційного процесу створення комплексно стійких сортів і гібридів до шкідливих організмів і стресових абіотичних чинників / С.О. Трибель, Т.С. Король, М.В. Гетьман, О.В. Братусь // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 1—5 листопада, 2004). — К.: Колобіг, 2004. — С. 737—750.

Тези конференцій, з'їздів, симпозіумів

Стратегія посилення самостійної роботи студентів у контексті приєднання України до Болонського процесу та участі науковців в конференціях, з'їздах, симпозіумах [Текст] : матеріали Всеукр. наук.-метод. конф., Харків, 14—15 грудня 2004 р. : тези доповідей / [редкол.: Г.В. Стадник (відпов. ред.) та ін.]. — Х.: ХНАМГ, 2004. — 244 с. — (В надзаг.: Головне упр. освіти і науки Харківської обл. держ. адміністрації, Харк. нац. акад. міськ. госп-ва).

Електронні ресурси

З Інтернету

Берн Э. Игры, в которые играют люди (психология человеческих взаимоотношений): [Электрон. ресурс]. — Режим доступа: [http:// www.lib.ru/RHINO/BERN/](http://www.lib.ru/RHINO/BERN/).

CD

Егоршин А.П. Управление персоналом [Электрон. ресурс] / А.П. Егоршин; Нижегород. ин-т менеджмента и бизнеса. — Н.: Новгород, 2001. — 1 CD.

ВІДТИСКИ

Авторам безкоштовно видається 1 примірник збірника.

АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ

03022, Інститут захисту рослин НААН,
вул. Васильківська, 33, м. Київ-22.

Тел.: (044) 257-11-24. **Факс:** (044) 257-21-85.

E-mail: plant_prot@ukr.net

**ВАРТІСТЬ ПУБЛІКАЦІЇ — 30 грн.
ЗА СТАНДАРТНУ СТОРІНКУ ТЕКСТУ
(1800 ЗНАКІВ, ВКЛЮЧАЮЧИ ПРОБІЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ)**

ЗМІСТ

Борзих О.І. Фітосанітарна безпека України.....	3
Афанасьєва О.Г., Бойко І.А., Довгаль З.М., Голосна Л.М. Джерела стійкості пшениці озимої до основних збудників грибних хвороб.....	9
Бакай І.Д., Василенко М.Г., Тогачинська О.В. Ефективність застосування біостимуляторів та мікродобрив на посівах ярої пшениці У Північному Лісостепу України	17
Бублик Л.І., Панченко Т.П., Чеботько Г.К. Хромографічні методи контролю якості плодкових соків за критерієм залишкових кількостей пестицидів.....	28
Гуляк Н.В. Родина коваликів (Elateridae) на посівах кукурудзи (<i>аналітичний огляд</i>).....	35
Дмитренко Н.М. Роль ентомофагів у регулюванні чисельності листовійок — філофагів.....	48
Запольська Н.М., Шендрик К.М. Кореневі виділення рослин — фактор формування фунгістазису ґрунту.....	55
Ігнат В.В., Бахмут О.О. Прогноз чисельності кравчика-головача	60
Кавецький В.М., Юрченко Т.В., Кавецький С.В. Вплив фосфорних добрив на швидкість метаболічних процесів в озимій пшениці та детоксикацію гліфосату.....	67
Ковалишина Г.М., Муха Т.І., Мурашко Л.А., Кривов'яз І.З., Заїма О.А. Насіннева інфекція зерна пшениці озимої та захист від неї.....	74
Константинова М.С. Зменшення пестицидного навантаження при захисті виноградного розсадника від ґрунтових шкідників.....	82
Крючкова Л.О., Грицюк Н.В. Методи оцінки сортів озимої пшениці на стійкість до офіобольозу.....	87
Лісова Г.М. Експресія генів стійкості пшениці до збудника бурої іржі в умовах Лісостепу України в 2000—2010 рр.	97

Мар'юшкіна В.Я., Ярошенко Л.М. Проблеми збереження біорізноманіття на закрайках полів як результат антропогенної трансформації рослинності	107
Москалець В.В., Москалець Т.З. Продуктивність агрофітоценозу тритикале озимого залежно від конкурентного впливу бур'янів	117
Нагорна Л.В. Ефективність дії фунгіцидів та їх сумішей проти хвороб абрикоса.....	130
Пилипенко Л.А. Основи фітосанітарного контролю продукції, що імпортується до України	137
Подберезко І.М. Моніторинг амброзії полинолистої та динаміки засміченості нею території України	152
Рубан М.Б., Біляк С.М., Лікар Я.О. Трипси — небезпечні шкідники зернових злакових культур	171
Секун М.П. Неонікотиноїди в аграрному виробництві.....	180
Сергієнко В.Г., Богданович С.В. Вплив сортових особливостей на розвиток сухої плямистості картоплі.....	192
Сігарьова Д.Д., Калатур К.А. Комплексне ураження сільськогосподарських культур грибами і нематодами	201
Скрипник Н.В. Структура популяції збудника фітофторозу томатів.....	214
Сторчоус І.М. Актуальна та потенційна забур'яненість посівів озимої пшениці	220
Таранухо Ю.М., Таранухо М.П., Китаєв О.І., Кривошапка В.А. Жовта плямистість малини.....	227
Ткаленко Г.М. Біоконтроль поширення основних хвороб салату-латуку в закритому ґрунті.....	233
Топчій Т.В. Стійкі сорти озимої пшениці і їх роль в регулюванні чисельності сисних фітофагів (аналітичний огляд)	247
Трибель С.О., Стригун О.О. Хімічний метод: успіхи — проблеми — перспективи	263
Устінова А.Ф. Натуралізація та акліматизація адвентивних рослин в умовах вторинного ареалу	277

Ящук В.У., Дульнев П.Г., Ковбасенко Р.В., Фурман В.А., Ковбасенко В.М. Фітогормони в овочівництві	288
Лисенюк О.Ю., Федоренко В.П. Попелиці кісточкових насаджень.....	293
Дейнека О.А., Старченко С.В., Арістова А.І. Фітосанітарний моніторинг західного кукурудзяного жука <i>Diabrotica virgifera</i> <i>virgifera</i> le Conte в Луганській області	308
Костюк Л.А., Русін О.О. Економічна оцінка застосування нової системи захисту суниці проти білої плямистості в умовах Центрального Лісостепу України	312
Малиш І.Ю., Федоренко В.П. Довгоносики родини Arionidae на посівах конюшини.....	320
Куян В.Г., Овезмирадова О.Б. Закономірності накопичення важких металів у насадженнях яблуні протягом періоду вегетації.....	336
Правила для авторів	343

Наукове видання

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАХИСТУ РОСЛИН

ЗАХИСТ І КАРАНТИН РОСЛИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник
Заснований у 1964 р.

Випуск 58

Редактор *Волянська Т.І.*
Коректор *Власова М.О.*
Комп'ютерна верстка *Гончарук Н.І.*

Підписано до друку 03.12.2012.
Формат 60 × 84 1/16. Папір офс.
Гарнітура 1251 Times. Друк офс. Обл.-вид. арк. 23.
Наклад 200. Зам №

Свідоцтво про державну реєстрацію — Серія КВ
№19085-7875ПР від 08.05.2012 р.

Інститут захисту рослин, 03022, Київ-22, Васильківська, 33