

КАРАНТИН **і ЗАХИСТ** **РОСЛИН** №7 Липень 2013 р.



У номері

Хвороби рослин

- 1** Гібелліноз — білосолом'яна гниль пшениці
Голосна Л.М.
- 3** Збудник борошнистої роси — динаміка вірулентності на озимому ячмені в Північному Лісостепу України
Терещук Ю.В.
- 5** Вірусні хвороби зернових в Одеській області
*Гуляєва І.І., Снігур Г.О.,
Поліщук В.П.,
Мілкус Б.Н.*
- 20** Фітосанітарний стан однорічних квітково-декоративних рослин в умовах Київської області
Марченко А.Б.

Карантин

- 8** Клоп шкідлива черепашка: особливості розмноження, шкідливості та прогноз розвитку за умов підвищеного температурного режиму
Фещин Д.М., Орлова О.М.
- 10** На Кіровоградщині вперше виявлено небезпечну карантинну хворобу
Башинська О.В.

Наукові дослідження

- 10** Вплив на патогени анатоמו-морфологічних особливостей поверхні листків рослин
Скрипник Н.В.

Наукові дослідження

- 13** Фунгіцидні властивості гербіцидів в умовах in vitro
Сторчоус І.М.
- 16** Плодючість бур'янів у посівах сільськогосподарських культур
*Курдюкова О.М.,
Конопля М.І.*

Шкідники

- 22** Західний кукурудзяний жук — особливості фенології у вертикально-поясних зонах Закарпаття
Сікура О.О.



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

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

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

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

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

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

В.М. Положенець, д-р с.-г. наук, проф.

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

Г.І. Сенкевич

В.Є. Симонов

Д.Д. Сігарьова, д-р біол. наук, проф.,
чл.-кор. НААН України

С.В. Сорока, канд. с.-г. наук (Беларусь)

О.М. Сумароков, д-р біол. наук

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

О.П. Токар, канд. с.-г. наук

С.О. Трибель, д-р с.-г. наук, проф.

В.М. Чайка, д-р с.-г. наук, проф.

А.М. Черній, д-р с.-г. наук

Ю.П. Яновський, д-р с.-г. наук, проф.

Редактор, відповідальний секретар

Т.І. Волянська

Комп'ютерна верстка і дизайн

Н.І. Гончарук

Коректор

І.Ю. Малиш

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

За достовірність інформації та реклами відповідають автори і рекламодавці.

Редакція може публікувати матеріали, не поділяючи думки автора.

Заснований 1996 р.

Зареєстровано 11 травня 2004 р.

Державним комітетом телебачення і радіомовлення України,

Свідectво про державну

реєстрацію серія KB № 8723

Видання щомісячне
Передплатний індекс: 74668

Видавці:

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

Підп. до друку 17.07.2013 р.
Формат 60 × 84/8. Папір крейд.
Друк офсет. Умовн. друк. арк. 4.
Тираж 2000.

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

Адреса редакції:
Київ-22, вул. Васильківська 33, корпус 3

Тел. (044) 257-13-80,
(044) 501-67-41

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

© "Карантин і захист рослин",
2013

ГІБЕЛЛІНОЗ — БІЛОСОЛОМ'ЯНА ГНИЛЬ ПШЕНИЦІ

Біля кордонів України зафіксовано поширення нового для нашої країни патогена — *Gibellina cerealis* Pass, збудника білосолом'яної гнилі пшениці. Симптоми захворювання дуже схожі на ураження, що викликаються грибами з інших родів (*Cercospora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Blumeria*) і проявляються у вигляді плям з чіткою облямівкою на стеблах і листових піхвах рослин пшениці. Сильне ураження призводить до відмирання рослин, білосоломиці та значного зменшення врожаю. У наявних фунгіцидів низька ефективність дії. Основними заходами захисту є видалення рослинних решток та вирощування стійких сортів.

пшениця, білосолом'яна гниль, симптоми ураження, поширення, шкідливість, джерела інфекції

Все частішають повідомлення про поширення у безпосередній близькості від кордонів України нового для нашої країни захворювання — гібеллінозу — білосолом'яної гнилі пшениці. У вітчизняній науковій літературі відсутні відомості з вивчення чи реєстрації збудника даного захворювання на території нашої держави, що не може не викликати занепокоєння фітопатологів. Якщо збудник захворювання до цього часу ще не перетнув кордонів нашої держави (що мало ймовірно), то це може відбутися найближчим часом. Тому вітчизняним виробникам потрібно володіти інформацією про збудника білосолом'яної гнилі пшениці.

Gibellina cerealis Pass — мало відомий патоген. Діагностика його ускладнена, оскільки симптоми дуже схожі на ураження, що викликають гриби з інших родів (*Cercospora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* та *Blumeria*) [4, 6, 12]. У зарубіжній літературі цей збудник зустрічається під назвами «false eyespot» (несправжня очкова плямистість) або «white foot rot» (біла коренева гниль) [4]. У російських публікаціях захворювання, викликане *G. cerealis* Pass, називають гібелліноз, або білосолом'яна гниль пшениці [5, 6].

Л.М. ГОЛОСНА,

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

Гриб *G. cerealis* Pass належить до класу Ascomycetes (аскоміцети), порядку *Sphaeriales*.

Дослідження з ідентифікації збудника, проведені у ВНДІ фітопатології (Росія) провідним науковим співробітником О. Рудаковим, показали, що цей «новий мікроорганізм» є не що інше, як сумчаста форма добре вивченого гриба з роду *Fusarium* — *Fusarium moniliforme* Sheld [11]. Як відомо, мікроміцет *F. moniliforme* Sheld є одним з поширених в Росії та Україні видів, що викликає фузаріозну кореневу гниль [1, 3].

G. cerealis Pass вперше описано в Італії у 1886 р., згодом його було виявлено у США. Нині хворобу реєструють в Італії та Східній Європі (Болгарії, Румунії, Угорщині), поширена вона і у деяких локальних зонах Північного Китаю [5, 7].

У Росії вперше гібелліноз виявлено у 1986 р. Захворювання охопило південь країни, особливо Ставропольський край. За результатами маршрутних обстежень посівів пшениці озимої в північній, центральній та південно-передгірній зонах Краснодарського краю було встановлено збільшення поширення гібеллінозної гнилі, що раніше зустрічалась поодинокі на території північної зони. Розповсюдженню *G. cerealis* Pass сприяє інтенсифікація виробництва пшениці і, ймовірно, потепління клімату [2, 10].

2009 року в Ставропольському краї гібеллінозом були уражені посіви на площі 206 тис. га (20% обстежених площ). У 2010 р. пшениця озима була уражена на площі 214,8 тис. га (15% обстежених площ, з поширенням хвороби — 17% та інтенсивністю розвитку — 8%).

У 2011 р. площі пшениці озимої, заражені *G. cerealis* Pass, вже становили 1048 тис. га (62% обстежених) з поширенням хвороби — 14% та інтенсивністю ураження — 7% [14]. *G. cerealis* Pass у 2012 р. виявлена також і у Зелінському районі Ростовської області [2, 6, 8].

Перші ознаки захворювання на пшениці озимій виявляються дуже рано, ще у фазі сходів (шильце). Хвороба проявляється у вигляді очкової плямистості з чіткою облямівкою кавового кольору на стеблї, здебільшого вище вузла кушніня. Довжина плям — 3—5 мм. У фазі кушніня на одному стеблї може бути до 3-х плям. Можуть уражатись також і листки. У цьому випадку симптоми ураження схожі зі сніговою пліснявою, однак, на відміну від останньої, на фоні білого міцелію добре помітний чорний наліт [6, 12] (рис. 1, 2).

Ряд авторів зазначають, що у фазі



Рис. 1. Рослини озимої пшениці, уражені *G. cerealis* Pass (фото Т.В. Порфир'єва)



Рис. 2. Гібеллінозна пляма на стеблї пшениці (фото Т.В. Порфир'єва)

виходу в трубку симптоми гібеллінозу схожі з ураженням борошнистою росю листкових піхв [4, 6]. Однак за ураження *Blumeria graminis* пошкоджуються лише листкові піхви, а тканини стебла залишаються неуряженими, а в уражених *G. cerealis* Pass — рясний білий (пізніше сірий) міцелій вкриває тканини стебла і розвивається у його порожнині. За значного розвитку хвороби плями можуть зливатися і повністю охоплювати стебло. Існує ряд принципів відмінностей між ураженням гібеллінозом і ураженням ризоктоніозом та церкоспорельозом. У випадку білосолом'яної гнилі у центрі плям завжди є наліт темно-сірого кольору — строма гриба, яка за зовнішнім виглядом нагадує деревне вугілля і це добре помітно неозброєним оком [6].

У стромі утворюється велика кількість слабо забарвлених перитеціїв, розміром 450 × 300 мкм, з чорною шийкою, що виступає. Сумкоспори овальні, 20—30 × 8—10 мкм, світло-коричневого (медового) кольору з однією перетинкою [7] (рис. 3).

Патоген поширюється вгору по стеблу до колоса, який однак не уражується. За іншими даними, *G. cerealis* Pass може уражувати й колос, ознаки ураження виявляли на колоскових лусочках та остях [6].

У посівах уражені гібеллінозом рослини пшениці надламуються, вилягають і не виколюються. Рослини, уражені цією хворобою в ранні строки (кущіння — початок виходу в трубку), відмирають ще до появи колосу. Тому загальна кількість хворих рослин у посівах протягом вегетації збільшується незначно або навіть зменшується, оскільки нових уражень не відбувається, а загибель хворих рослин продовжується. Відмерлі рослини падають на ґрунт і засихають, а тому вони малопомітні в загальному стеблості [5].

Небезпека гібеллінозу збільшується тим, що він має розширений період зараження від моменту проростання зерна до повної його стиглості, тобто пшениця вразлива на будь-якому етапі її росту й розвитку, причому інфікування може відбуватись вже на стадії сходів в осінній період у вигляді прикореневої гнилі [2].

Зі збільшенням площі ураження стебла відмічається зменшення висоти рослин, розміру колоса та його озерненості. Дослідження вчених Кубанського державного університету показали, що маса 1000 зерен



Рис. 3. Аскоспору *Gibellina cerealis* [Fungi of Great Britain and Ireland <http://fungi.myspecies.info>]

з рослин зі ступенем ураження 70—100% становила лише 1 г, тоді як у здорових рослин вона могла становити 39,4 г [4, 5].

Збудник *G. cerealis* Pass порушує провідну систему рослини, що погіршує умови забезпечення усіх її органів водою та поживними речовинами. Це призводить до часткової або повної білоколосиці, а у випадку утворення зернівок — вони шуплі та погано виповнені. Таким чином, білосолом'яна гниль спричинює прямі втрати урожаю за рахунок зменшення кількості продуктивних стебел та зменшення маси 1000 зерен [6].

Джерелами інфекції є рослинні залишки та ґрунт, на яких зберігаються сумки з сумкоспорами в перитеціях [12]. Відомості про роль насіння у передачі інфекції суперечливі. За даними Жалієвої [4], патоген насінням не передається. Результати фітоекспертизи у 2010 р. показали, що сумкоспори *G. cerealis* Pass були виявлені у 3,1 тис. т насіння з 12-ти районів Ставропольського краю, у 2011 р. — у 2 тис. т (8,5% проаналізованих) з 18-ти районів [8, 9].

Стійкі сорти озимої пшениці успішно протистоять поширенню *G. cerealis* Pass від хворих рослин до здорових. Це проявляється у зменшенні кількості хворих рослин та розвитку хвороби до закінчення вегетаційного періоду. Найбільш вразливі сорти російської селекції — Таня, Ювілейна 100, Батько та Пам'ять. Активну імунологічну реакцію проявляє сорт Москвич [6, 12].

Ефективного препарату проти гібеллінозу не виявлено. Біологічна ефективність фунгіцидів (Вінцит та Беназол) низька — 25% [5], ефективність дії беномілу становила 24—31%, флутриафолу — 53%, а бакової суміші беномілу та флутриафолу — 69% [6].

Більше уражуються гібеллінозом посіви, що вирощуються за ресур-

созберігаючою технологією. Ранній строк сівби пшениці озимої сприяє збільшенню поширення гібеллінозу порівняно з пізнім [10]. Посилений розвиток хвороби спостерігається восени за умов достатньої вологи в ґрунті та високого запасу ґрунтової інфекції після зернових та зернобобових попередників [2]. Вирощування пшениці озимої після соняшнику та ріпаку сприяє зменшенню кількості уражених *G. cerealis* Pass рослин на 80% порівняно із зерновими та зернобобовими попередниками. Сприяє поширенню хвороби тепла зима. Лише спалювання стерні перешкоджає подальшому поширенню гібеллінозу [10].

Тож як запобігти подальшому поширенню *G. cerealis* Pass? Ростовська область Росії, куди вже проник гібелліноз з Краснодарського та Ставропольського країв, межує з Донецькою та Луганською областями України, а Крим межує з Краснодарським краєм. Гриб *F. moniliforme* Sheld входить до комплексу основних збудників фузаріозної кореневої гнилі як в Росії, так і в Україні, а умови, за яких цей збудник переходить у сумчасту стадію, не досліджені. Існує велика ймовірність появи найближчим часом *G. cerealis* Pass на території нашої країни.

ВИСНОВКИ

Викликає занепокоєння поширення біля кордонів України нового для нашої країни патогена — *Gibellina cerealis* Pass, збудника білосолом'яної гнилі пшениці. Симптоми захворювання проявляються в ураженні стебел і листкових піхв рослин пшениці у вигляді очкової плямистості вище вузла кушіння та схожі на ураження грибами інших родів. Ураження призводить до білоколосиці та значного зменшення врожаю. За умов сильного ураження рослини відмирають. Наявні фунгіциди мають низьку ефективність дії. Основними заходами обмеження поширення є агротехнічні — видалення рослинних решток та вирощування стійких сортів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Батова О.М. Фітопатогенний комплекс корневих гнилей озимої пшениці в Східному Ліссестепу України / О.М. Батова // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». — 2011. — №9. — С. 13—16.
2. В Ростовскую область пришел гибеллиноз // Крестьянин. — № 40 за 3 октября 2012 г. — [<http://referent61.ru/index.php?option>

=com_content&task=view&id=891&Itemid=52].

3. Дударева Г.Ф. Кореневі гнилі озимої та ярої пшениці, шляхи зниження їх розвитку в Південному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. с.-г. н. — К., 2003. — С. 19.

4. Жалиева Л.Д. Гибеллиноз озимої пшениці / Л.Д. Жалиева // Защита и карантин растений. — 2007. — № 6. — С. 46.

5. Зазимко М.И. Гибеллинозная гниль стеблей озимой пшеницы в Краснодарском крае / Зазимко М.И., Монастырская Э.И., Таракановский А.Н., Саенко А.А. // Защита и карантин растений. — 2006. — № 7. — С. 17—18.

6. Кузнецов Д.И. Белосоломенная болезнь пшеницы / Кузнецов Д.И. // Защита и карантин растений. — 2010. — № 11. — С. 42—44.

7. Монастырская Э.И. Гибеллина — белая гниль стеблей пшеницы / Монастырская Э.И. // Защита и карантин растений. — 1990. — № 9. — С. 17.

8. Савченко Т.И. Гибеллина выявлена в семенах озимых культур / Савченко Т.И., Вдовенко Т.В. // Защита и карантин растений. — 2012. — № 5. — С. 16.

9. Савченко Т.И. О проблеме Gibellina cerealis в семенном материале [электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://selhosmark.nichost.ru/rosselkhoztsentr-glavnaya-2/vestnik/628-o-probleme-gibellina-cerealis-v-semennom-materiale>.

10. Таракановский А.Н. Прикорневые гнили озимой пшеницы на Северном Кавказе / Таракановский А.Н. // Защита и карантин растений. — 2018. — № 4. — С. 51.

11. «Химеры» микромира угрожают продовольственной безопасности [электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://www.stimix.ru/biologizaciya-i-vosstanovlenie-pochvi/16-profilaktika-bakteriozov-zaschita-ot-pseudo-monas-syringae>.

12. Шутко А.П. Вредоносность гибеллинозной гнили стеблей озимой пшеницы / Шутко А.П., Зимогляд Т.В., Тутуржанс Л.В., Мищерин А.М. [электрон. ресурс]. — Режим доступа: <http://pole-news.ru/specific-news>.

Голосная Л.Н.

Гибеллиноз — белосоломенная гниль пшеницы

В непосредственной близости от границ Украины обнаружен новый патоген — *Gibellina cerealis* Pass, возбудитель белосоломенной гнили пшеницы. Симптомы болезни напоминают поражение грибами родов *Cercospora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Blumeria* и проявляются в виде глазковой пятнистости с четкой каймой на стеблях и влагалищах листьев пшеницы. Сильное поражение вызывает выпадение растений, белоколосость и снижение урожайя. Современные фунгициды мало эффек-

тивны. Основные меры защиты направлены на уборку растительных остатков и выращивание устойчивых сортов.

пшеница, белосоломенная гниль, симптомы поражения, распространение, вредоносность, источники инфекции

Golosna L.M.

Gibellina disease — white foot rot of wheat

It is reported about distribution in proximity from borders of Ukraine of a new pathogen — *Gibellina cerealis* Pass, white foot rot pathogen of wheat. The symptoms of the disease resemble fungal attack by causal agents of *Cercospora*, *Rhizoctonia*, *Fusarium* and *Blumeria* that manifest themselves in the form of eye spot with a clear border on the stems and sheath leaves of wheat. Severe damage causes loss of plants, white-heads and strong yield depression. Modern fungicides are not effective. The main measures of protection are aimed at cleaning of plant residues and cultivation of resistant varieties.

wheat, white foot rot, symptoms of damage, distribution, harmfulness, sources of infection

Рецензент:

Нікішичева К.С.,

кандидат біологічних наук

Інститут захисту рослин НААН

УДК 633.16:632.4+632.11

ЗБУДНИК БОРОШНИСТОЇ РОСИ

— динаміка вірулентності на озимому ячмені в Північному Лісостепу України

На основі власних досліджень наведено динаміку вірулентності популяції збудника борошністої роси озимого ячменю в Північному Лісостепу України. Проаналізовано ефективність генів стійкості проти збудника.

озимий ячмінь, борошніста роса, вірулентність, гени вірулентності, структура популяції патогена

Збудником борошністої роси ячменю є гриб *Blumeria graminis* (DC) Speer f. sp. *hordei* Em. Marchal. Він уражує всі наземні органи рослин і протягом вегетації може давати 10—20 безстатевих поколінь. Ураження цим збудником спричинює зниження продуктивності рослин і якості зерна. Залежно від сорту та умов року гине від 15 до 40% рослин [5].

У зв'язку з потеплінням клімату збільшилася частота епіфітотій хвороб листя, а отже зростає значимість стійкого сорту в інтегрованій системі захисту. Стійкі сорти ячменю

Ю.В. ТЕРЕЩУК,
науковий співробітник
Інститут захисту рослин НААН

проти збудника борошністої роси створюють постійно, але виникнення вірулентних рас часто перекреслює трудомістку і тривалу роботу з виведення сорту. Це значною мірою перешкоджає селекції на стійкість проти хвороби [4].

З економічної та екологічної точки зору вирощування стійких сортів є оптимальним захистом рослин від хвороби. Неконтрольоване використання невеликої кількості генів специфічної стійкості призводить до короткочасного захисту культури. Тому регулювання порядку включення в селекцію відомих генів стійкості проти борошністої роси,

визначення їх ефективності і селекційної цінності для певної зони вирощування ячменю може сприяти більш довготривалому захисту сортів цієї культури від патогена [6].

Для обґрунтування імуногенетичного захисту недостатньо знати тільки видову належність патогенних комплексів. Необхідно досліджувати їхню внутрішньовидову структуру, потенціал вірулентності, стійкість районованих і перспективних сортів. Здійснення такого аналізу дає можливість виявити стабільність або мінливість у популяціях патогенів, наявність можливих міграцій та появу нових рідкісних фенотипів вірулентності, а також ідентифікувати ефективні гени стійкості та визначити термін їхнього «корисного життя» [1].

Використання у виробництві сортів, стійких проти ураження збудниками хвороб, має винятково важливе значення в інтегрованих системах за-

хисту посівів сільськогосподарських культур з метою обмеження застосування пестицидів. Проте стійкість сортів з часом зменшується, а згодом втрачається зовсім. Причиною є властива патогенним мікроорганізмам здатність пристосовуватися до нових рослин-живителів. На території країни види патогенів представлені популяціями, які в генетичному відношенні є гетерогенними, тобто складаються з різних за вірулентністю рас, штамів, патотипів. У популяціях мікроорганізмів спостерігається швидке утворення нових за вірулентністю і агресивністю форм внаслідок їх мінливості. До того ж, завдяки значній швидкості розмноження нові раси патогена впродовж кількох років здатні поширюватися на значні території, витісняючи інші, менш вірулентні та агресивні, і уражуючи сорти, які раніше характеризувалися стійкістю проти збудника хвороби [6, 1, 9, 10].

Створення стійких сортів та обґрунтування їх районування неможливе без знань складу популяції патогена в тій чи іншій зоні та систематичного контролювання його змін. Від цього залежить тривалість збереження властивостей стійкості сорту. Причиною виникнення нових патотипів (рас) збудника хвороби, разом з гібридизацією, гетерокаріозом і парасексуальним процесом, є спонтанні мутації за ознакою вірулентності. Патотипи зі зміненою вірулентністю завжди присутні у популяції патогена в незначній кількості і одержують перевагу в розмноженні за умов подолання функції генів стійкості [9].

Мета досліджень — одержання інформації щодо генетичного складу вірулентності популяції збудника борошністої роси ячменю в зоні Північного Лісостепу України для вдосконалення селекційних програм і розвитку стратегії ефективного контролю патогена через використання ефективних генів стійкості у селекційних процесах.

Методика досліджень. Дослідження здійснювали в лабораторії імунітету сільськогосподарських рослин до збудників хвороб (Інститут захисту рослин НААН України) та на дослідних полях Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ (сmt Глеваха, Київська обл.) протягом 2011—2012 років. Вірулентність популяцій збудника борошністої роси ячменю аналізували, використовуючи метод відрізків листя на бензimidазолі [2,

8]. У лабораторних умовах виділяли моноспорові ізоляти гриба, а для визначення вірулентності патотипів гриба використовували ізогенні лінії сорту *Pallas*.

Результати досліджень. Аналіз частот генів вірулентності в популяції збудника борошністої роси ячменю, що відповідають генам стійкості тест-набору, надає повну інформацію про рівень ураження сортів, відображає загальну картину шкідливості збудника та є ефективним способом відображення генетичної структури популяції патогена. Ці гени позначають буквою *V* з індексом, що відповідає генів стійкості, який долається. У таблиці 1 наведено частки ізолятів, які долали певний ген стійкості, або частоти відповідних генів вірулентності.

Впродовж двох років досліджень (2011—2012 рр.) у популяціях збудника борошністої роси ячменю в умовах Північного Лісостепу найвища частота генів вірулентності зафіксована для *Va9*; *Va23*; *V(Ru2)* — 63—88%. Це означає — відповідні гени стійкості *Mla9*; *Mla23*; *Ml(Ru2)* є неефективними в зоні Північного Лісостепу і не можуть використовуватись у селекційному процесі.

Найменшу частоту вірулентності встановлено для *Vh*; *Va6*; *Vn*; *Vh2*, *dom*; *V(La)* — 12—35%, що вказує на ефективність генів стійкості *Mlh*; *Mla6*; *Mln*; *Mlh2*, *dom*; *Ml(La)* в даний час.

Не виявлено жодного патотипу збудника з геном вірулентності *Vo5*. За літературними даними, нині найвищу ефективність показують алелі із серії *Mlo*. Це зовсім інший тип стійкості — расонеспецифічний і зумовлений рецесивним геном *Mlo*, локалізованим у хромосомі 4Н. Стійкість гена *Mlo* має велику перевагу в тому, що вона ефективна проти всіх рас борошністої роси, а її ефективність має тривалий характер — *mlo*-стійкі сорти вирощують з 1979 р. Відповідно до генетико-фітопатологічних робіт, в майбутньому вона не повинна втратити своєї ефективності. Головною умовою збереження стійкості є невикористання даних генів в селекції на імунітет щодо збудника озимих сортів ячменю [9, 10]. Ефективність гена *mlo5* зберігається в багатьох країнах Європи [8, 3, 7].

Дослідження показують, що в популяції збудника відбувається значне збільшення частот генів вірулентності *Vk*; *Va3*; *Va1+Vat*; *Va7+V(LG)*; *Va13+VaRu3*; *Vnn* — на 27—32%

(табл.). Незначне збільшення відмічено для генів вірулентності *Vh*; *Vra*; *Va6*; *Vn*; *Vh2*, *dom*; *Va22*; *Va9* — 10—20%. Частоти інших генів вірулентності змінилися, але не дуже.

Потужним регулюючим фактором зміни динаміки вірулентності патогена є сорти ячменю. Відомо, що стійкість проти збудника хвороби залежить від генотипів двох взаємодіючих організмів — живителя і паразита. Стійкий сорт стає сприйнятливим, коли в популяції паразита підвищується частота генів вірулентності, комплементарних генам стійкості. Відповідно чим більші площі посівів сортів з однаковою генетичною природою стійкості, тим сильніший тиск добору на користь відповідного гена вірулентності.

Значне зниження частоти генів вірулентності відбулося для *Vg+VCP*; *Va8*; *Va1*; *Va7+Vk*; *Va7*; *Va10+V(Du)*; *Vat* — на 64—33%. На такі коливання частоти, вірогідно, вплинули метео-

Частоти генів вірулентності в популяції збудника борошністої роси в умовах Північного Лісостепу України на озимому ячмені (2011—2012 рр.)

Гени вірулентності	Частота генів вірулентності, %		Різниця частот вірулентності, %
	2011 р.	2012 р.	
Vo5	0	0	—
Vg+VCP	20	56	36
Vh	30	20	10
Vra	45	32	13
Va6	30	20	10
Vn	35	12	13
Vh2,dom	30	20	10
Vk	60	28	32
Va22	55	40	15
Va3	65	36	29
Va1+Vat	55	28	27
Va8	5	63	58
Va1	16	80	64
Va7+Vk	21	80	59
Va7	26	63	37
Va7+V(LG)	53	80	27
Va9	68	88	20
Va10+V(Du)	42	75	33
Va13+VaRu3	37	67	30
Va23	79	84	5
V(Ru2)	63	67	4
Vnn	26	55	29
Vp	42	59	17
Vat	32	71	39
V(La)	26	30	4

рологічні фактори та поява значної кількості нових генів вірулентності, яким властива більша агресивність та конкурентоздатність, які зайняли домінуюче положення в популяції збудника та витіснили менш вірулентні гени збудника.

Найочевиднішим свідченням зміни вірулентності патогена (поява в його популяції нових, більш вірулентних і агресивних рас) є втрата ефективності і цінності для селекції відомих генів стійкості. Тому проблема ефективності генетичних систем стійкості рослин проти хвороби посідає центральне місце в наших дослідженнях збудника борошністої роси ячменю і в підсумку визначає успіх стратегії селекції на імунітет.

ВИСНОВКИ

Протягом 2011—2012 років було встановлено найнебезпечніші гени вірулентності, частота виявлення яких становила 63—100%, — *Va9*; *Va23*; *V(Ru2)*.

Найменшу частоту генів вірулентності зафіксовано для *Vo5*; *Vh*; *Va6*; *Vn*; *Vh2*, *dom*; *V(La)* — 0—35%. Аналіз динаміки вірулентності збудника борошністої роси ячменю показує, що в зоні Північного Лісостепу ефективно здатні контролювати стійкість гени *Mlh*; *Mla6*; *Mln*; *Mlh2*, *dom*; *Ml(La)*. Найвища ефективність встановлена для гена *Mlo5* — 100%.

Оскільки популяція збудника борошністої роси ячменю характери-

зується швидкою зміною структури, то і на майбутнє важливим залишається постійний контроль динаміки вірулентності патогена, визначення домінуючих патотипів гриба, а також досконале й детальне вивчення та пошук джерел і донорів стійкості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ишкова Т.И. Грибные болезни зерновых культур на северо-западе России / Т.И. Ишкова, Е.И. Гульяева, М.М. Левитин // Защита и карантин растений. — 2004. — № 12. — С. 10—14.
2. Кривченко В.И. Изучение устойчивости злаковых культур к мучнистой росе / В.И. Кривченко — Л. — 1980. — 80 с.
3. Kokina I. Genetic structure peculiarities of the *Blumeria graminis* f. sp. *Hordei* population in the north-eastern part of Lithuania / I. Kokina, I. Rashal // Biologija. — 2002. — № 3. — P. 47—49.
4. Кононенко Ю.М. Генетична структура збудника борошністої роси ячменю / Ю.М. Кононенко // Карантин і захист рослин. — 2008. — №12. — С. 18.
5. Кузнецова Т.Е., Серкин Н.В. Селекция ячменя на устойчивость к болезням. / Т.Е. Кузнецова, Н.В. Серкин. — Краснодар, 2006. — 288 с.
6. Оношко Е.Н. Изучение эффективности и селекционной ценности генотипов устойчивости к мучнистой росе ярового ячменя / Е.Н. Оношко // Бюлл. ВАСХНИЛ. — 1990. — Вып. 197. — С. 3—5.
7. Plesnik S. Barley powdery mildew (*Blumeria graminis* f. sp. *hordei*) in Slovakia in 2001 and 2002 / S. Plesnik, E. Galova, E. Krippel, A. Kuhnova, B. Mrazova // Acta fytotechnica et zootechnica. — 2004. — Vol. 7. — P. 251—254.
8. Hovmoller M. The European barley powdery mildew virulence survey and disease nursery 1993—1999 / M.S. Hovmoller, V. Caffier, M. Jalli, O. Andersen, G. Besenhofer, J.H. Czern-

bor, A. Dreiseitl, F. Felsenstein, A. Fleck, F. Heinrichs, R. Jonsson, E. Limpert, P. Mercer, S. Plesnik, I. Rashal, H. Skinnes, S. Slater, O. Vronska // Agronomie. — 2000. — Vol. 20. — P. 729—743.

9. Schwarzbach E. Joint Proposal 5: Shifts to increased pathogenicity on Mlo varieties / E. Schwarzbach // In: "Advances in Agricultural Biotechnology". — 1987. — P. 5—7.

10. Schwarzbach E. Epidemiologicke aspekty genu mlo zpusobujiciho odolnost jechmene k padli travnirnu / E. Schwarzbach // Genet. a Slecht. — 1997. — 33. — 55 p.

Терещук Ю.В.

Возбудитель мучнистой росы — динамика вирулентности на озимом ячмене в Северной Лесостепи Украины

На основании собственных исследований представлена динамика вирулентности популяции возбудителя мучнистой росы озимого ячменя в Северной Лесостепи Украины. Проанализирована эффективность генотипов устойчивости к возбудителю.

озимый ячмень, мучнистая роса, вирулентность, гены вирулентности, структура популяции патогена

Tereshchuk Yu. V.

Powdery mildew agent — virulence dynamics on winter barley in Northern Forest-steppe of Ukraine

On the basis of the personal data is presented virulence dynamics of a population of powdery mildew agent on winter barley in Northern Forest-steppe of Ukraine. Efficiency of resistant genes against agent of the disease is analysed.

winter barley, powdery mildew, virulence, virulence genes, population structure of the pathogen

Рецензент:

Г.М. Лісова, кандидат біологічних наук
Інститут захисту рослин

УДК 632: 630.41

ВІРУСНІ ХВОРОБИ ЗЕРНОВИХ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

На посівах озимої пшениці і ярова та озимого ячменю в Одеській області виявлено віруси жовтої карликовості ячменю, смугастої мозаїки пшениці та мозаїки бромусу. Часто спостерігалася змішана інфекція. Віруси ідентифіковані за допомогою імуноферментного аналізу. Наведено залежність ступеня ураження рослин вірусами від термінів сівби.

вірус жовтої карликовості ячменю, вірус смугастої мозаїки пшениці, вірус мозаїки бромусу, імуноферментний аналіз

**І.І. ГУЛЯЄВА¹, Г.О. СНИГУР^{2,3},
В.П. ПОЛИЩУК^{2,3}, Б.Н. МІЛКУС¹**

¹Одеський державний аграрний університет,

²Київський національний університет ім. Тараса Шевченка,

³Інститут захисту рослин НААН

Вірус жовтої карликовості ячменю (ВЖКЯ) — один з найнебезпечніших збудників захворювань зернових культур у всьому світі. Хворобу

викликає комплекс вірусів, який складається з штамів вірусу жовтої карликовості ячменю (BYDV-MAV і BYDV-PAV) і вірусу жовтої карликовості зернових (CYDV-RPV). Вірус знаходиться у флоемі і переноситься попелицями [7]. Штами BYDV-PAV поширені у багатьох країнах світу. В Україні ВЖКЯ на посівах зернових виявлений Г.А. Снігур [4]. Візуально діагностувати ВЖКЯ неможливо, оскільки аналогічні симптоми можуть бути викликані іншими вірусами, грибами і навіть абіотичними

чинниками [8]. Захворювання часто безсимптомне, концентрація вірусу в рослині низька [1].

Вірус смугастої мозаїки пшениці (ВСМП), що переноситься кліщем *Aceria tulipae*, виявили в 60-х роках ХХ століття в республіках колишнього СРСР [2] і в Румунії [10]. В Україні ВСМП виявлений Л.Т. Міщенко [3]. Останніми роками широке поширення цього вірусу відмічено в південно-європейських країнах [6, 11], причому у восьми генотипів встановлено передачу ВСМП насінням від 0,5 до 1,5 [9].

У більшості зернових культур вірус мозаїки бромусу (ВМБ) викликає симптоми хлоротичності, мозаїки і деформації листя, затримку росту і куцість. Стійка циркуляція ВМБ у природі здійснюється за допомогою імаго і личинок п'явиці (*Oulema melanopus*), здатних переносити вірус з дикорослих однодольних бур'янів на культурні зернові. ВМБ уражує види рослин з родин Gramineae, що належать до 50-ти родів. З дводольних до рослин-живителів належать кілька родів з шести родин. У природі вірус зберігається на багаторічних бур'янах-резерваторах: *Brornis inerrnis*, *Aegilops cylindrica* та інших [5]. Широка спеціалізація ВМБ дає йому змогу заражати широке коло культурних рослин, проте шкідливість вірусу документально поки що не доведена.

Мета досліджень — виявлення вірусів зернових на посівах озимої і ярої пшениці, озимого і ярого ячменю в Одеській області.

Матеріали і методи. Вірусні хвороби зернових культур в агроценозах можуть істотно знижувати урожай, порушуючи процес утворення зерна і погіршуючи його якість. Для ідентифікації вірусних хвороб зернових зазвичай використовують біологічні (візуальна діагностика, попелиці-переносники) та інструментальні (електронна мікроскопія, серологія) методи. Нині найбільш доступним, достатньо специфічним і надійним є імуноферментний аналіз (ІФА). Перевага імунологічних методів полягає в швидкості одержання результату у поєднанні з високою специфічністю.

З метою виявлення вірусів, що уражують озиму і яру пшеницю, озимий і ярий ячмінь в господарствах Ананівського, Кілійського, Біляївського та Овідіопольського районів Одеської області, посіви були обстежені наступним чином: по діагоналі

поля на кожні 100 га посіву виділяли 8—10 облікових ділянок розміром 0,5 × 0,5 м, на яких відбирали рослини з симптомами вірусних та вірусоподібних захворювань, а також зовні здорові рослини. Відбір зразків для подальшої ідентифікації вірусів, проводили в другій декаді травня 2008 р. Зібрані зразки висушували і зберігали за кімнатної температури, а також зберігали в замороженому вигляді за температури -18°C .

Для ідентифікації вірусів застосовували «сэндвіч»-метод імуноферментного аналізу, з використанням діагностичних наборів Інституту біоорганічної хімії імені М.М. Шем'якіна (ІБХ, Росія). Набори включали моноклональні антитіла та кон'югати з пероксидазою 4В5 і 4В5-ПХ для виявлення штамів PAV і SGV вірусу жовтої карликовості ячменю та 4В6 і 4В6-ПХ — для виявлення штамів MAV, RPV і RMV цього ж вірусу. В якості екстрагуючого буфера використали 0,1 М фосфатний буфер рН 7,0. Антитіла і кон'югат розводили за методикою ІБХ.

Оскільки антитіла були кон'юговані з пероксидазою, облік проводили на приладі DYNATEC (США) за 492 нм. Для визначення ВЖКЯ, ВСМП, вірусу штрихової мозаїки ячменю (ВШМЯ) та ВМБ використали комерційні діагностичні набори фірм Agdia (США) та Loewe (Німеччина). У зв'язку з тим, що поліклональні антитіла були кон'юговані з лужною фосфатазою, продукт ферментативної реакції вимірювали за 405 нм. Реакцію вважали позитивною у тому випадку, якщо показник оптичної щільності за аналізу тестованих рослин перевищував негативний контроль не менше ніж у 2 рази.

Результати досліджень. За візуальних обстежень посівів зернових культур в 4-х районах Одеської області виявлено рослини з симптомами вірусної інфекції.

Ідентифіковували віруси за допомогою різних тест-систем. Використовуючи тест-систему з моноклональними антитілами Інституту біоорганічної хімії (Росія), в посівах озимої і ярої пшениці, озимого і ярого ячменю в Одеській області виявили обидві групи штамів ВЖКЯ : PAV+SGV і MAV + RPV + RMV. Встановити наявність кожного з штамів окремо було неможливо, оскільки тест-система була отримана на групи штамів.

Поліклональні тест-системи доштамів ВЖКЯ, одержані в лабораторії вірусології Київського національного університету імені Т.Г. Шевченка, підтвердили можливість їх використання для діагностики ВЖКЯ, виявленого на посівах озимої пшениці сортів Одеська 267, Селянка, Знахідка, Куяльник, на яромому ячмені сорту Вакула і на озимому ячмені сортів Основа та Абориген. У результаті досліджень встановлено, що ураження рослин ВЖКЯ становило 41,4%. Найчастіше вірус виявляли у Біляївському районі.

ВСМП і ВМБ були виявлені на озимій пшениці сортів Альбатрос Одеський, Одеська 267, Знахідка, Куяльник і Селянка, а також на озимому ячмені сортів Основа і Абориген. Відсоток рослин, заражених цими вірусами, майже не відрізнявся і становив для ВСМП — 44,8%, а для ВМБ — 48,2%, проте ступінь поширення ВСМП і ВМБ в обстежених районах Одеської області був різним. У господарствах Ананівського, Біляївського та Овідіопольського районів ідентифіковано 3 віруси (ВЖКЯ, ВСМП, ВМБ), а в посівах Кілійського району виявлено лише ВМБ.

Дослідження показали наявність змішаної інфекції ВСМП + ВМБ і ВСМП + ВМБ + ВЖКЯ. Близько 7-ми зразків було уражено водночас ВСМП і ВЖКЯ та тільки 3 зразки уражені ВЖКЯ спільно з ВМБ.

Результати ідентифікації вірусів зернових за різних термінів сівби показали 100-відсоткове ураження озимої пшениці ВЖКЯ, висіяної наприкінці вересня (табл. 1). За пізніших термінів сівби озимої пшениці ураженість ВЖКЯ була набагато нижчою.

Озимий ячмінь виявився найбільше ураженим ВЖКЯ, ВСМП і ВМБ за останнього строку сівби — на початку листопада (табл. 2). Причиною може бути поганий фізіологічний стан рослин у зв'язку з дуже пізнім терміном сівби і, як результат, висока сприйнятливості цих рослин щодо збудників вірусних інфекцій. Не виключено, що озимий ячмінь з дуже пізнім терміном сівби був уражений вірусами у весняний період вегетації. Представляє інтерес і той факт, що ВСМП і ВМБ найбільше була уражена озима пшениця, висіяна 15 жовтня, але при цьому на цих же рослинах не ідентифіковано ВЖКЯ. Можливо, це оптимальний термін сівби озимих зернових куль-

1. Виявлення вірусів зернових культур на пшениці різних строків сівби

Сорт	Строки сівби											
	25.09.07			5.10.07			15.10.07			25.10.07		
	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ
Одеська 267	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Селянка	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+
Знахідка	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-
Куальник	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+

Примітка: + — вірус є; - — вірусу немає

2. Виявлення вірусів зернових культур на ячмені

Сорт	Строки сівби											
	10.10.07			17.10.07			20.10.07			1.10.07		
	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ	ВСПП	ВЖКЯ	ВМБ
Основа	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+
Абориген	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+

Примітка: + — вірус є; - — вірусу немає

тур з метою їх захисту від ураження ВЖКЯ, але при цьому виникає сприятлива екологічна ніша для інших вірусів.

Таким чином, на посівах пшениці і ячменю у ряді районів Одеської області виявлено як змішані (ВЖКЯ + ВСПП + ВМБ, ВСПП + ВМБ), так і моноінфекції (ВЖКЯ, ВСПП і ВМБ). Подальше вивчення термінів сівби пшениці та ячменю дасть змогу рекомендувати найоптимальніші з них для зниження шкідливості вищезгаданих вірусів і встановити шкідливість кожного з вірусів окремо за змішаної інфекції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кастальєва Т.В., Ерохіна Т.Н., Василюєва Т.Я., Можаява К.А. Диагностика вірусу жовтої карликовості ячменю с допомогою імуноферментної тест-системи на основі моноклональних антител // Доклади Росельхозакадемії. — 1966. — № 5. — С. 19—21.
2. Разв'язкіна Г.М., Карпова Е.А., Белянчикова Ю.В. Вірус полосатої мозаїки пшениці // Защита растений от вредителей и болезней. — 1963. — № 9. — С. 54—55.
3. Мищенко Л.Т. Вірус полосатої мозаїки пшениці в Україні і його біологічні властивості // Защита растений. — Минск, 2006. — Вып. 30, Ч. 1. — С. 263—266.
4. Снігур Г.А. Епідеміологія вірусів зернових культур в агроценозах України: автореферат на здобуття наук. ступ. канд. біол. наук. — Київ, 2006. — 20 с.
5. Цыплинков А.Е. Профилактика вирусных болезней зерновых культур // АГРО. — 1999 — Т. 21. Л. 4. — С. 16—17.
6. Bakardjieva N., Krasteva C., Habekuss A., Rabenstein F. Detection of cereal viruses and study of aphid population in Bulgaria // Bulgari-

ian J. Agricultural Science. — 2004. — № 10. — P. 164.

7. D'Arcy C., Domier L., Torrance L. Detection and diagnosis of luteoviruses // In: Smith H.G. and Barker H (eds) The Luteoviridae. CAB International Publishing, Oxford, UK. — 1 p. 99. — P. 147—168.

8. Irybirt M., Tresh J. M. Barley yellow dwarf virus epidemiology: a study in economical complexity / In: BYDV in West Asia and North Africa (A Commeau and K.M. Makkouk (eds)). — Syria. ICARD, 1992. — P. 234—278.

9. Janes R.A., C. Coul Is B.A., Mackie A.E., Dwyer G.I. Seed transmission of wheat streak mosaic virus shown unequivocally in wheat // Plant Dis. — 2005. — Vol. 89, № 10. — P. 1048—1050.

10. Pop I. Die Strichelvirose des Weizens in der Rumänischen Volksrepublik // Phytopathol. 1962. — № 43. — P. 325—336.

11. Rabenstein RSeifers D.L., Schubert J. Phylogenese relationships, strain diversity and j&ogeography jritritimoviruses // J. Gen. Virol. — 2002. — Vol. 83, № 6. — P. 895—906.

Гуляєва І.І., Снігур Г.А., Полицук В.П., Милкус Б.Н.

Вирусные заболевания зерновых в Одесской области

На посевах озимой пшеницы, ярового и озимого ячменя в некоторых районах Одесской области было установлено, что они поражаются вирусом желтой карликовости ячменя, вирусом полосатой мозаики пшеницы и вирусом мозаики костра. Вирус штриховатой мозаики ячменя у этих образцов не выявлен. Часто наблюдалась смешанная инфекция. Показана зависимость степени поражения растений вирусами от сроков сева.

вирус желтой карликовости ячменя, вирус полосатой мозаики пшеницы, вирус мозаики костра, иммуноферментный анализ

Gulyaeva I.I., Snigur H.O., Polishchuk V.P., Milkus B.N.

Viruses diseases of grains in the Odesa region

As a result of inspection of various crop cultivars of winter wheat, winter and summer barley in a number of districts of Odesa region it has been established that they are infected by barley yellow dwarf virus (BYDV), wheat streak mosaic (WSMV) and brome mosaic virus (BMV). The barley strip mosaic virus was absent in the selected samples. Mixed infection by BYDV+ WSMV + BMV WSMV + BMV was often observed. It is recommended to change sowing terms for decreasing of injuriousness of the above-mentioned viruses that will allow prevent viruses distribution.

barley yellow dwarf virus, wheat streak mosaic virus, brome mosaic virus, ELISA test

Рецензент:

Л.В. Попова, кандидат біологічних наук, Одеський державний аграрний університет



КЛОП ШКІДЛИВА ЧЕРЕПАШКА:

особливості розмноження, шкідливості та прогноз розвитку за умов підвищеного температурного режиму

З середини минулого десятиріччя і впродовж останніх років популяції хлібних клопів перебувають під впливом жаркої, нерідко спекотної і бездошової погоди. За незначних відмінностей температурного режиму та інших екологічних факторів, у тому числі кормової бази в межах ґрунтово-кліматичних зон і регіонів, посіви пшениці і ячменю інтенсивно заселялись переважно шкідливою черепашкою. Ї не тільки в місцях, найбільш сприятливих для її розмноження, зокрема у Степу, але й у центральних областях Лісостепу й навіть у віддалених від постійних осередків розмноження клопів — Сумській та Чернігівській областях. Крім **шкідливої черепашки**, посіви заселяли **гостроголовий, маврський, австрійський**, а в південно-західних областях — ще й **ягідний** види клопів.

Згідно з даними щодо формування в зазначений період сезонної та багаторічної динаміки чисельності черепашки, її якісного та кількісного стану, визначальними серед чинників біотичного й абіотичного характеру були трофічні зв'язки, зокрема стан посівів та їхня фенологічна відповідність певним віковим групам шкідника. За задовільного і більш розтягнутого вегетаційного періоду посівів зернових колосових культур у 2006—2009 рр. (порівняно з останніми роками, а особливо з 2012 р.), за оптимальної синхронності в розвитку шкідника і рослин та задовільного проходження його вікових стадій спостерігалось повноцінне завершення розвитку клопів переважно до початку збирання врожаю. Про це свідчили високі (близько 100%) показники їхнього окрилення й біотичного стану, зокрема маси шкідника (самиць — 125—140 мг, самців — 120—130 мг). Таким чином, сприятливі екологічні умови, у тому числі задовільні трофічні зв'язки, у вказані роки сприяли високому рівню розмноження та шкідливості черепашки, особливо личинок клопів. За заселеності посівів у Степу — 75—100%, Лісосте-

Д.М. ФЕЦИН,
кандидат сільськогосподарських наук

О.М. ОРЛОВА,
начальник відділу прогнозування,
фітосанітарної діагностики та
екологічно безпечних методів захисту
рослин Управління захисту рослин
Департаменту фітосанітарної безпеки
Держветфітослужби України

пу — 30—55%, середньозваженої чисельності у фазі наливання зерна 4,0—4,2 і 1,2—2,0 екз./м² (у деяких областях Степу — 5,2—6,9 екз./м², а максимально — 15—20 і навіть 30—50 екз./м²) середньозважені показники пошкодження зерна становили у Степу 2,3—9,2%, у Лісостепу — 1,9—3,4% (максимально — 30—46 і 5—24% відповідно).

За вказаних рівнів пошкоджень зерна клопами та негативного впливу їхніх ферментів на якісні показники, зокрема пружність клейковини, за недостатнього її вмісту в зерні вкрай гостро у вказані роки стояла проблема покращення якості зерна пшениці, збільшення обсягів її заготовівлі з високими та задовільними показниками якості, зокрема 1—3 класів і відповідно захисту посівів, особливо від личинок черепашки. За даними облдержсільгоспінспекції, внаслідок вказаних причин та згідно з вимогами діючого на той час Держстандарту на м'яку озиму пшеницю, частка зерна 1—2 класів тільки на окремих елеваторах та за-

готовівельних пунктах становила всього 0,1—1%, а на їх більшості взагалі такої пшениці не було.

Період 2009—2011 рр. дещо різнився екологічними умовами з попередніми роками, а для 2012 р. були характерні суттєві екологічні відмінності порівняно з періодом зростання чисельності шкідливої черепашки (2006—2008 рр.), тому нині її розмноження поступово уповільнюється. Це зумовлено перш за все безпосереднім несприятливим, особливо в 2012 р., впливом погодних умов на строки заселення посівів клопами, що перезимували. Зокрема жарка (а в деяких регіонах півдня України — екстремально спекотна і суха) погода та скорочення вегетаційного періоду посівів, порівняно з минулими роками і багаторічними показниками, що прискорило розвиток і дозрівання хлібів, не сприяли задовільному перебігу вікових стадій личинок. У несприятливі для їхнього розвитку фенофази рослин (особливо напередодні і впродовж збирання врожаю) відбувалось порушення оптимальних трофічних зв'язків шкідника і рослини.

На відміну від останніх років, заселення посівів клопами в 2012 р. відбувалось прискорено і в стислі строки внаслідок різкого підвищення температури і настання жаркої погоди в травні (календарно — в третій декаді квітня — на початку першої декади травня, фенологічно — на початку виходу рослин у трубку). Відповідно відкладання яєць шкідник здійснював також прискорено і в стислі строки, що унеможливило зараження теломінами яйцекладок ранніх строків відкладання. Внаслідок спекотної погоди відродження личинок розпочалося в середині першої декади травня, фенологічно — в період появи прапорцевого листка та завершення виходу рослин у трубку, що набагато раніше термінів за багаторічними спостереженнями. Оскільки оптимальним строком для завершення розвитку клопів є відродження личинок у період фор-



мування зерна трофічні зв'язки, що склалися минулого року, не сприяли оптимальним умовам живлення личинок, які відроджувались у період трубкування рослин, та їхньому повноцінному виживанню. Личинки пізніших строків відродження, внаслідок прискороного розвитку посівів і відповідно також незадовільних трофічних зв'язків, здебільшого не встигали завершити свій розвиток і окрилитись до збирання врожаю. За даними обстежень посівів перед збиранням урожаю в більшості регіонів, особливо південних, популяції клопів перебували переважно (до 35—70%) в стадії личинок 4-го, 5-го і навіть 3-го віків.

Екологічні умови останніх двох років, особливо 2012 р., вкрай несприятлива трофічна ситуація на посівах зернових колосових культур, у т. ч. озимій пшениці, не сприяли не тільки повноцінному завершенню розвитку й окриленню популяцій клопів, а й спричинювали масову загибель личинок пізніх строків відродження. Це негативно позначилося на кількісному і якісному стані популяції шкідника, а отже, знизило рівень його шкідливості. Завдяки умовам, що склалися, та проведенню в потрібних обсягах (понад 2,2 млн га) хімічного захисту посівів від клопів істотно знизилися втрати від пошкодження зерна та значно підвищилась його якість. За середньозважених показників чисельності личинок черепашки в період наливання зерна в Степу — 2,7, Лісостепу — 0,6 (максимально — 5—7 і 2—3 екз./м² відповідно) відсоток заготовівлі зерна пшениці 1—2 класів зріс у Степу до 46—78%, Лісостепу — 25—60%, решта його відповідала переважно 3 та в незначній

кількості (від 1 до 10%) — 4—6 класам. Кількість зерна з невідмивною клейковиною зменшилась з 36—44%, що мало місце в окремих областях Степу у 2007 р., до 0,1—2,5%, і тільки в окремих областях (Донецька, Запорізька) рівень такого зерна становив 8 і 10,6%. У Лісостепу та прилеглих до нього областях такого зерна не виявлено, за винятком Харківської (0,6%) та Сумської (0,02%).

Незважаючи на істотне зменшення чисельності клопів у передзбиральний період, відсоток заселених місць зимівлі клопами близький до показника минулих років, у Степу — 68%, Лісостепу — 52%. Середньозважені показники чисельності клопів у місцях зимівлі в Степу зменшились, порівняно з роками максимальних рівнів розмноження (2008—2009 рр.), з 4,0 (2010 і 2011 рр. — 3,6 і 2,9 відповідно) до 2,3 екз./м², у Лісостепу — з 1,6 (2011 р.) до 0,8 екз./м² у 2012 р.

Отже, дані щодо цього річного запасу клопів хоча і свідчать про деяке зменшення порівняно з періодом зростання їх чисельності, але залишаються близькими до показників попередніх років, а також до даних на початок масового розмноження черепашки (2005—2006 рр.). Враховуючи високу репродуктивність клопів, немає підстав для очікування різкого зменшення чисельності черепашки. Крім того, зважаючи на особливості живлення личинок та окрилених клопів і їхній негативний вплив на якісні показники зерна, хлібні клопи, особливо шкідлива черепашка, здатні завдати аграріям чимало клопоту навіть за умов деякого зниження чисельності. Тому проблема збереження якості зерна й необхідності захисту посівів, насамперед пшениці, переважно від личинок

залишатиметься як і в попередні роки актуальною.

Щодо оцінки якісного стану популяції шкідника слід зазначити, що внаслідок поліпшеного стану посівів та сприятливішої трофічної ситуації і в цілому екологічних умов, що складаються порівняно з минулим роком, відбудуватиметься покращення якісних показників стану хлібних клопів й зростання їхньої чисельності та шкідливості. Про це свідчать високі (близько 100%) показники окрилення клопів у передзбиральний період в регіонах Степу та Лісостепу нинішнього року.

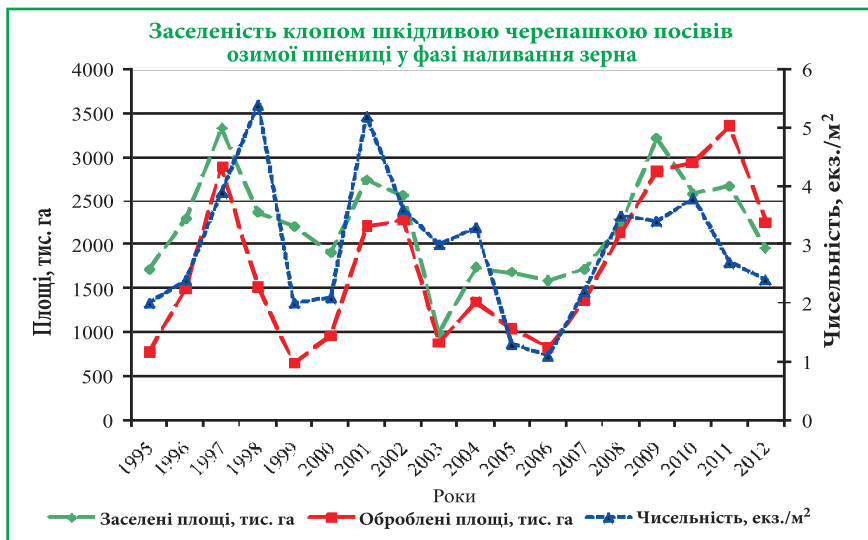
ВИСНОВКИ

1. Потепління й підвищення температурного режиму влітку, що розпочалося в середині минулого десятиріччя, сприяло стрімкому зростанню чисельності й шкідливості черепашки до 2010 р., згодом — поступовому вповільненню розмноження, а з 2012 р. — суттєвому зменшенню чисельності.

2. На відміну від попередніх підйомів чисельності й масових спалахів розмноження черепашки, що спостерігались переважно в регіонах Степу і мали локальний характер, посилене розмноження останнього відбувалось як в степовій, так і в більшості областей Лісостепу, особливо у прилеглих до Степу й центральних, в окремі роки навіть у більш віддалених від постійних осередків розмноження шкідника — Сумській та Чернігівській областях.

3. Внаслідок теплого й жаркого літа, що спостерігається, та більш сприятливих трофічних зв'язків, порівняно з минулим 2012 р., простежується чітка тенденція покращення якісного стану популяції клопів, зокрема суттєвого (до 100%) підвищення в південних регіонах країни частки окрилених клопів у передзбиральний період. Збільшення частки клопів нового покоління сприятиме підвищенню їх чисельності і накопиченню в місцях зимівлі, що призведе до чергового й поступового зростання кількості клопів в найближчі роки на посівах зернових колосових культур.

4. Погодні й екологічні умови, що склались у 2012 р., стан популяції черепашки, проведення в необхідних обсягах хімічного захисту сприяли повсюдно в регіонах країни заготовівлі високоякісного зерна озимій пшениці — до 50—70% 1—3 класів.



Актуально!

НА КІРОВОГРАДЩИНІ ВПЕРШЕ

виявлено небезпечну карантинну хворобу

У Кіровоградській області через бактеріальний опік плодівих дерев оголошено карантинний режим на площі 33 га.

В уражених опіком дерев спостерігали характерні для опіку симптоми — в'янення та побуріння пагонів, плодів і листя. Плодові дерева постраждали в селах Микільське і Первозванівка. У першому населеному пункті бактеріальний опік дерев було зафіксовано на площі 8 га, а в другому — на 25 га. У зв'язку з особливою небезпекою захворювання уражені дерева викорчували і спалили.

Нині за розпорядженням голови Обласної державної адміністрації на цій території оголошено карантинний режим.

Державні фітосанітарні інспектори провели повне обстеження плодівих насаджень у карантинній зоні.

Для вчасного виявлення хвороби обстежувати плодові насадження необхідно кілька разів. Встановлено, що симптоми захворювання можуть проявлятися в період вегетації рослин тричі: в період цвітіння, в пе-



Уражена бактеріальним опіком яблуна

ріоди інтенсивного росту молодих пагонів та осіннього посиленого сокоруху.

На початок 2013 р. площа зараження бактеріальним опіком плодівих в Україні становила трохи більше 61 га. Вогнища цього бактеріального захворювання зафіксовані у Вінницькій, Івано-Франківській, Львівській і Рівненській областях. За прогнозами фахівців, площі під карантинном по цій хворобі у поточному році мали би зменшити,

але у зв'язку із виявленням нових вогнищ поки що це неможливо.

На жаль, спрогнозувати появу хвороби в тому чи іншому місці надто складно, адже в період спокою рослин (саджанці, живці) зовнішні прояви хвороби непомітні і громадяни можуть випадково висадити у себе на ділянках заражені саджанці, хворобу вони помітять лише пізніше.

Тому Департамент фітосанітарної безпеки вкотре наголошує на тому, що купувати садивний матеріал плодівих, декоративних

та інших культур необхідно лише в офіційних виробників, матеріал яких постійно перевіряють, він проходить фітосанітарну експертизу і супроводжується фітосанітарними/ карантинними сертифікатами.

БАШИНЬСКА О.В.

Департамент фітосанітарної безпеки
Держветфітослужби України

Фото з інтернет-сторінки:

<http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/apples/diseases-and-disorders/fire-blight-blossom-fruit.html>

УДК 632.938:576.8

ВПЛИВ НА ПАТОГЕНИ

анатомо-морфологічних особливостей поверхні листків рослин

Наведено результати багаторічних досліджень одного із факторів пасивного імунітету — анатомо-морфологічних особливостей поверхні листків рослин огірка і томатів та їх вплив на патогени.

огірок, томати, сортозразки, трихоми, патоген, несправжня борошніста роса, фітофтороз

У системі інтегрованого захисту сільськогосподарських культур

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

від найнебезпечніших шкідливих організмів з метою зменшення пестицидного навантаження на рослини та одержання екологічно чистої продукції особлива роль належить

стійким сортам. Успіх їх створення залежить від селекціонерів, імунологів та фітопатологів.

Незаперечний факт, що на початковому етапі селекційного процесу основним завданням є вивчення взаємодії паразита і рослини-живителя, їх взаємного пристосування. На всіх стадіях розвитку рослини на неї діють багаточисельні паразитичні мікроорганізми. Надземні органи інокулюють спори грибів та клітини

бактерій, що переносяться повітряними потоками та краплями дощу. За сприятливих умов (вологість, температура повітря) тканини рослин уражуються. Успішність проникнення паразита в рослину залежить від генетичної та фізіологічної сумісності «партнерів», завдяки яким клітини рослини-живителя стають доступними для паразита [1]. Знання цієї взаємодії дає можливість стримувати натиск багатьох патогенів. Стійкість рослин проти патогена зазвичай виникає у відповідь на зараження — як відповідна реакція рослини на дію патогена. Разом з цим у рослин є й захисні механізми, наявні в ній до появи інфекції.

Одним із факторів або властивостей пасивного імунітету є анатомо-морфологічна будова тканин та органів, хімічний склад клітинного соку, деякі фізіологічні властивості рослин та наявність в рослинах специфічних речовин, що перешкоджають проникненню патогенів у тканини рослин або розвитку його у післяінфекційний період. Роль анатомо-морфологічних особливостей проявляється певним чином на перших етапах патологічного процесу — за проростання спор і проникнення збудника в тканини рослини-живителя. Однак в деяких випадках анатомо-морфологічні фактори можуть мати значення і на наступних етапах патологічного процесу — при проростанні збудника в тканинах рослини [1].

Для досліджень механізмів паразитизму використовують електронну мікроскопію, яка дає можливість дослідити форму, розміри спор, трихоми, їх кількість, розташування, поширення міцелію в тканинах різних за стійкістю сортів, а також виявляти порушення розвитку рослин на різних етапах патологічного процесу.

У результаті розвитку хвороби патоген може проникати або поступово проростати через різні частини рослин, включаючи поверхню, стінки клітин, провідну систему, а також протопласти. За допомогою електронної мікроскопії досить легко можна досліджувати властивості поверхні різних рослин та ідентифікувати їх фенотипічно, що важливо для селекціонерів [4].

Результати досліджень, проведених Уілсоном і Кофі, дають можливість стверджувати, що польова стійкість картоплі проти *Phytophthora infestans* частково визначається здатністю клітинних стінок епідерміса

створювати бар'єр для патогена [5]. Властивості поверхні рослин у поєднанні з задовільною цитоплазматичною стійкістю можуть бути істотним доповненням до польової стійкості. Наприклад, сорт картоплі *Pimpernel*, що проявляє стійкість проти фітофторозу, має найменшу кількість навколопродихових клітин, через які проникає патоген [3].

Результати вивчення анатомо-морфологічних особливостей листків рослин за допомогою електронної мікроскопії, були опубліковані вченими ще в 60-х роках минулого століття. Наприклад, Є.А. Мирославов досліджував продихи листків жита [2].

Мета досліджень — вивчення анатомо-морфологічних особливостей поверхні рослин огірка, томатів та їх впливу на патогени.

Методика досліджень. Для перегляду і реєстрації зображення використовували растровий електронний мікроскоп РЕМ-101М. Початковим етапом роботи була підготовка препаратів для перегляду.

Спочатку наносили клей (розчин 30% БФ-2 в бутилацетаті) на столики, а потім — частинки листків. На наступний день столики розміщували під ковпак приладу ВУП-5, де здійснювали відкачування до дозволу 10^{-5} мм ртутного стовпчика. Після цього створювався режим теплового розряду впуском під ковпак аргону при дозволі 10^{-2} . Між катодом і столиком забезпечувалась різниця потенціалів 175000 В (вольт). У результаті відбувся пробій простору і виникав тліючий розряд. Атоми з катоду відривались і, потрапляючи на поверхню листка, конденсувались на ній. Процес тривав 5 хв при струмі 5—15 мА.

Змінюючи метал, з якого складається катод, можна наносити на поверхню листка атоми алюмінію, хрому, міді чи золота. З підвищенням атомної ваги збільшується дозвольна здатність електронного мікроскопа. Для перегляду і реєстрації зображення застосовували растровий електронний мікроскоп РЕМ-101М.

Результати досліджень. За допомогою растрового електронного мікроскопа РЕМ-101М досліджено анатомо-

морфологічні особливості поверхні листків огірка та томатів різних за стійкістю сортів. Встановлено, що поверхня листків у рослин відрізняється між собою за формою, опушенням волосків, розміщенням їх на листку.

Поверхня інтактних листків огірка сортів **Фенікс**, **Poinsett 76** (рис. 1, 2), яка вкрита великою кількістю трихом, погано змочується і краплі води не затримуються на листку, а скочуються, що уповільнює можливість зараження. Розглядаючи поверхню огірка **nun 54**, встановили, що вона слабо вкрита волосками. Розташовані вони не у визначеному порядку, опушення слабке (рис. 3). Така скульптура поверхні сприяє швидкому проникненню патогена в рослину-живителя.

Встановлено, що в сприйнятливих гібридів огірка на поверхні

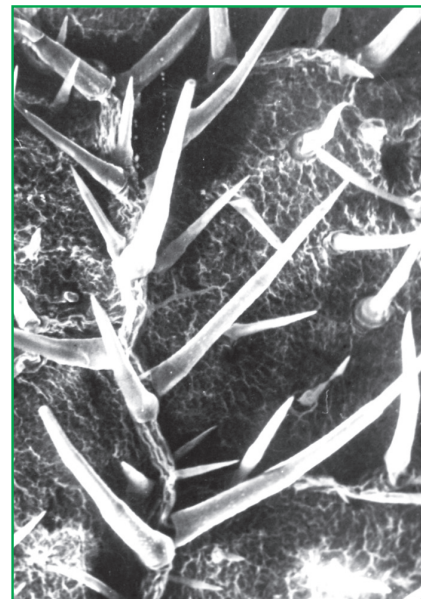


Рис. 1. Поверхня здорового листка огірка, сорт Фенікс 640 (100^x)

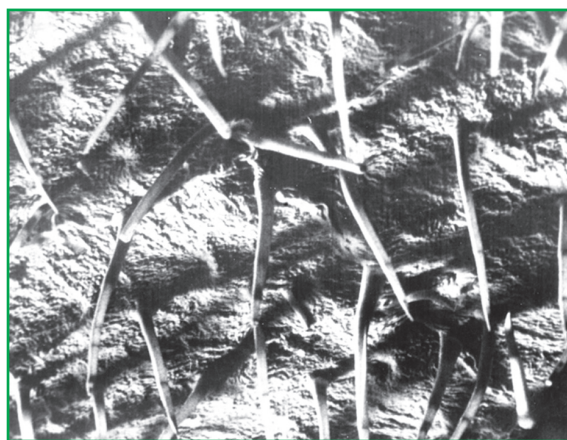


Рис. 2. Поверхня здорового листка огірка, сорт Poinsett 76 (100^x)

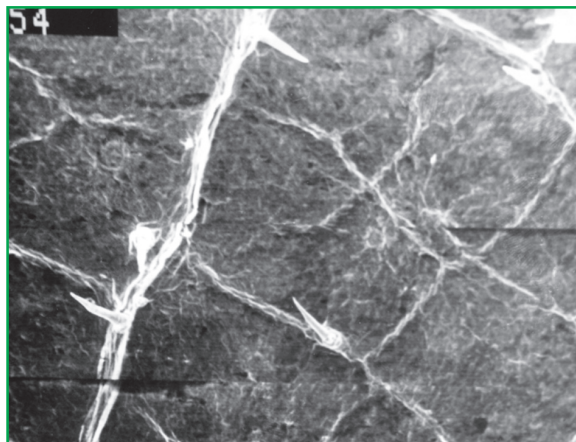


Рис. 3. Поверхня здорового листка огірка, гібрид тип 54 (100^x)

листіків знаходиться незначна кількість трихом.

Вивчаючи поверхню інфікованого матеріалу огірків збудником несправжньої борошнистої роси, нами не встановлено значних відмінностей. У всіх досліджуваних зразках спостерігали сильне спорношення. На 8-й день після зараження на сортозразку **Silor** спостерігали рясне спорношення, представлене зооспорангієносцями і зооспорангіями. Через сильне спорношення на поверхні інфікованого листка погано проглядаються трихоми (рис. 4). Порівнюючи поверхню інтактних

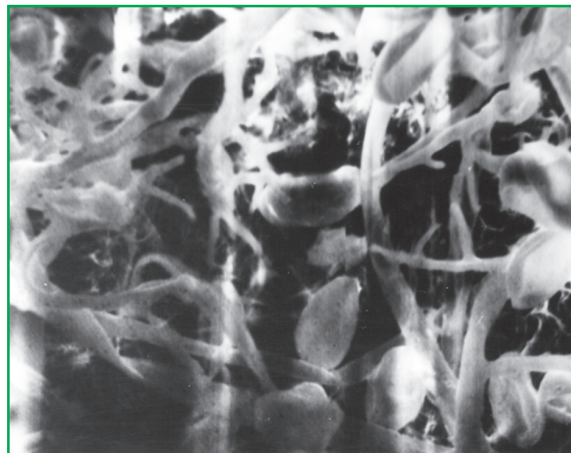


Рис. 4. Уражена поверхня огірка, **Silor** (1230^x)

імунітету не завжди спрацьовує, тому варто зосереджувати увагу на пошуці факторів активного фізіологічного імунітету.

ВИСНОВОК

Встановлено, що фактор пасивного імунітету (анатомо-морфологічні особливості будови поверхні листків) може чинити суттєвий вплив на проникнення та поши-

рення збудника в тканини рослини-живителя на першому етапі патологічного процесу. Проте в роки епіфітотій хвороб фактор пасивного імунітету не завжди спрацьовує, тому необхідно звертати увагу на фактор активного фізіологічного імунітету.

ЛІТЕРАТУРА

1. Деверолл Б.Дж. Защитные механизмы растений / Б.Дж. Деверолл. — М. Колос, 1980. — С. 127.
2. Мирославов Е.А. Электронно-микроскопическое исследование устьиц листа ржи / Е.А. Мирославов // Бот. журнал, 1966. — т. 51, № 3. — С. 446—449.
3. Wynn W.K. Appressorium formation over stomates by the bean rust fungus: Response to a surface contact stimulus // Phytopathology, 1976, 66. — P. 136—146.
4. Борьба с болезнями растений: устойчивость и восприимчивость / под редакцией Р. Стейплза, Г. Тенниссена. — М.: Колос, 1984. — 293 с.
5. Wilson V.E., Coffey M.D. Cytological observations on field resistance to potato blight // Ann. Appl. Biol. — 1978, 89. — P. 298—302.

Скрипник Н.В.

Влияние на патогены анатомо-морфологических особенностей поверхности листьев растений

Изложены результаты многолетних исследований одного из факторов пассивного иммунитета — анатомо-морфологических особенностей поверхности листьев растений огурца и томатов и их влияние на патогены.

огурцы, томаты, сортообразцы, трихомы, патоген, ненастоящая мучнистая роса, фитофтороз

Skrypnyk N.V.

Influence of anatomical and morphological features of the surface structure of leaves on pathogens

It is established that passive immunity factor (anatomical and morphological features of the surface structure of leaves) can significantly impact on the penetration and spread of the pathogen in the plant tissue on the first stage of the pathological process.

cucumbers, tomatoes, variety samples, trichomes, pathogen, downy mildew, phytophthora disease

Рецензент:

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

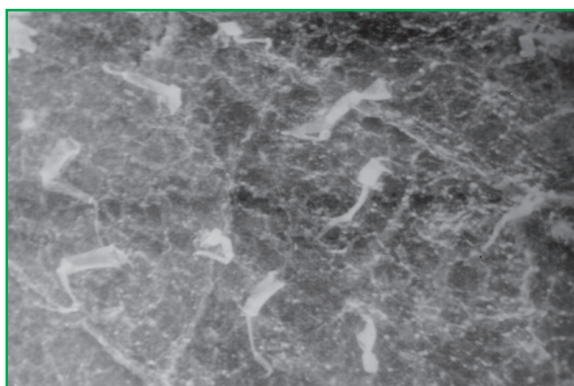


Рис. 5. Інтактна поверхня томатів, сорт **Ottawa 30** (125^x)

рослин огірка з поверхнею інфікованих, спостерігали деякі відмінності. На здорових листках добре видно форму, довжину, розміщення волосків, проте на інфікованих — цих відмінностей не помітно.

За перегляду поверхні листків томатів встановлено, що в стійких сортозразках проти збудника фитофторозу на верхньому боці листка знаходиться більше трихом, ніж на нижньому (рис. 5, 6).

Із зазначеного вище слідує, що характер поверхні відіграє істотну

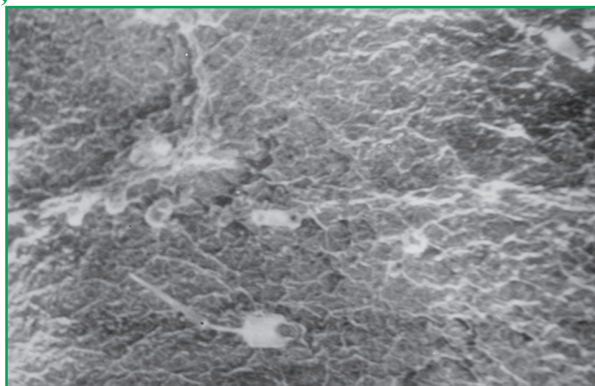


Рис. 6. Інтактна поверхня томатів, сорт **Флора** (125^x)

ФУНГІЦИДНІ ВЛАСТИВОСТІ ГЕРБІЦИДІВ В УМОВАХ IN VITRO

Здійснено оцінку фунгіцидних властивостей гербіцидів Дікопур Ф, 72% в.р., Трезор, 60% з.п. та Лентипур, 70% с.к. в умовах *in vitro* щодо збудників корневих гнилей озимої пшениці *Fusarium graminearum* Schwabe і *Gaeumannomyces graminis*.

гербіциди, фунгіцидні властивості, умови *in vitro*, озима пшениця, кореневі гнилі

Досвід використання гербіцидів свідчить про те, що вони, як активні хімічні сполуки, потрапляючи в ґрунт, проявляють нейтральну, стимулюючу або інгібуючу дію на компоненти мікрофлори ґрунту, в тому числі і на збудники хвороб рослин. Дія гербіцидів на фітопатогени може бути прямою (пригнічення або активізація росту чи інтенсивності спороношення патогенів) або непрямою (збільшення чи зменшення активності ґрунтової мікрофлори) зміною перебігу фізіологічних процесів у культурній рослині, що призводить до підвищення або зниження її стійкості проти збудників хвороб [4].

Одним із побічних ефектів гербіцидів, що заслуговує на увагу, є їх біологічна активність, що виходить за межі впливу на цільові організми. Гербіциди можуть впливати на взаємодію рослини й патогена через дію на збудника або на навколишні ґрунтові організми, у тому числі й на симбіотичну взаємодію. Це явище було вперше виявлено на початку 1940-х років і більш докладно описано 1960 року [9].

Гербіциди здатні знижувати рівень захворювання зернових культур. Механізм цього явища не завжди зрозумілий, проте в більшості випадків зміна ураження рослин пов'язана не з прямим пригніченням інфекційних структур патогена, а з впливом його на рослини, посиленням їх захисних реакцій або зміною структури посіву. У польових умовах гербіциди певною мірою впливають на пов'язані з мікроорганізмами патогени. Під їх дією змінюється конкуренція за поживні речовини, кисень, життєвий простір, виділення мікроорганізмами токсичних

І.М. СТОРЧОУС,
кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут захисту рослин НААН

продуктів (антибіотиків), інгібуючих ріст патогенних організмів, можливий паразитизм мікроорганізмів. Встановлено, що Паракват (десикант на картоплі) посилює конкуренцію патогена *Fusarium culmorum* з *Trichoderma viride* внаслідок сильнішої пригнічуючої дії на останній [3].

Можливий також вплив гербіцидів на патогенність грибів. Під дією 2,4-Д аміної солі вона зростала у виду *Helminthosporium sativum*, трифторалін викликав підвищення, а дифенамід — зниження патогенної активності *Rhizoctonia solani*.

Ряд авторів встановили, що шляхом впливу на патогенні мікроорганізми гербіциди можуть знижувати небезпеку ураження сільськогосподарських культур хворобами. Застосування гербіцидів аміної і натрієвої солі 2,4-Д на посівах озимої і ярої пшениці є ефективним заходом, що знижує ураження корневими гнилями на 8,0—19,3%. Зменшення ураження рослин пшениці озимої корневими гнилями відмічено також під час застосування на них лінурону, трифлураліну, цианаміду, фторметурону, симазину. Симазин пригнічував на короткий строк *Rhizoctonia solani* та *Pseudocercospora herpotrichoides*, а також антагоністів грибів роду *Fusarium* [5].

У польових дослідах у штаті Колорадо (США) на посівах озимої пшениці за застосування Діурону відмічено зниження ураженості культур грибом *Pseudocercospora herpotrichoides* протягом всього періоду вегетації. У лабораторних експериментах не виявлено прямої дії препарату на міцелій гриба. Встановлено, що діурон підвищував стійкість рослини-живителя проти патогена. У результаті знищення бур'янів, покращення аерації стеблостою та оздоровлення посівів спо-

стерігали вірогідне підвищення урожаю. Подібним чином препарат діяв і на гриб *Rhizoctonia solani* [8].

У більшості випадків використання гліфосату на стійких культурах зменшує потребу досходового внесення та застосування інших післясходових гербіцидів.

В окремих дослідженнях встановлено, що застосування гліфосату на стійких до нього рослинах змінює сприйнятливості таких рослин до їх патогенів. Гліфосат знижує деякі захворювання і навіть має профілактичні та фунгіцидні властивості. Крім того, допоміжні речовини, що використовуються для підвищення ефективності активного з'єднання, можуть також впливати на проростання, ріст і розповсюдження грибних патогенів рослин [6, 7, 8, 9].

Таким чином, сумарний ефект від застосування гербіцидів зумовлений результатом дії певних факторів і може бути позитивним, негативним або нейтральним щодо хвороб. Дані в літературі про безпосередню фунгіцидну дію окремих гербіцидів досить обмежені. У деяких випадках зниження ураженості озимої пшениці корневими гнилями можна пояснити лише їх фунгіцидною дією.

Мета досліджень — вивчення особливостей розвитку збудників корневих гнилей озимої пшениці та ґрунтової мікрофлори при застосуванні гербіцидів в умовах Північного Лісостепу.

Завдання досліджень — визначення фунгіцидної активності гербіцидів.

Методика досліджень. Фунгіцидну активність гербіцидів на основні види збудників корневих гнилей оцінювали з використанням картопляного агару. Гербіциди вводили в розплавлене агарове середовище за температури +40—50°C [1]. Потім середовище розливали в чашки Петрі по 10 мл в кожну. Вивчали рекомендовані, завишені і занижені концентрації гербіцидів (% за д.р.): Дікопур Ф, 72% в.р. — 0,1—0,3; Трезор, 60% з.п. — 0,1—0,3; Лентипур, 70% с.к. — 0,10—0,46. Для вирівнювання

концентрації різних препаративних форм гербіцидів за діючою речовиною використовували формулу:

$$\text{концентрація за препаратом \%} = \frac{100 \cdot \text{концентрація за д.р. (\%)}}{\text{вміст д.р. в препараті (\%)}}$$

Інокуляцію агарової пластинки з гербіцидом проводили через 18–20 год після розливання середовища в чашки Петрі. На поверхню агарової пластини наносили 1 мл суспензії спор з часточками гіф гриба в дистильованій воді. Відсоток гальмування росту колоній гриба визначали на десяту добу. Для досліджень використали препарати різних класів хімічних сполук.

Дікопур Ф, 72% в.р. — гербіцид належить до класу арилоксиалканкарбонових кислот; діюча речовина — 2,4-Д, дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі. Хімічна назва — 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота.

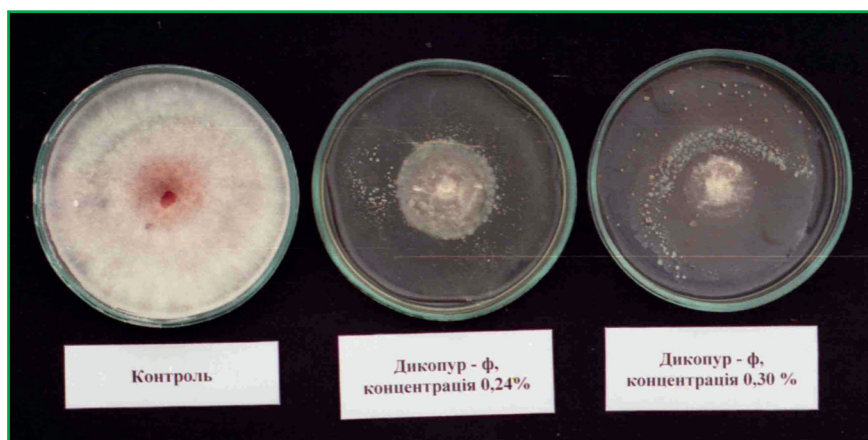
Трезор, 60% з.п. — складові компоненти діючої речовини належать до двох класів хімічних сполук: арилоксиалканкарбонових кислот та сульфонілсечовин. Діюча речовина — 2,4-Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі (59,6%) + триасульфурон (0,4%). Хімічна назва: 2,4-дихлорфеноксиоцтова кислота диметиламіної солі; 3-(6-метокси-4-метил-1,3,5-триазин-2-іл)-1-[2-хлоретокси(-феніл) сульфоніл] сечовина.

Лентипур, 70% с.к. — гербіцид належить до класу похідних сечовини; діюча речовина — хлортолурон. Хімічна назва — 3-хлор-4-метилфеніл-диметилсечовина.

Статистично обробляли цифрові дані за методом дисперсійного аналізу [2].

Результати досліджень. В умовах *in vitro* визначено фунгіцидну активність гербіцидів Дікопур Ф, 72% в.р., Трезор, 60% з.п. та Лентипур, 70% с.к. щодо збудників корневих гнилей *Fusarium graminearum* Schwabe і *Gaeumannomyces graminis*. Виявлено інгібуючу дію препаратів в рекомендованих, завищених і занижених нормах витрати.

Збудники проявили неоднакову чутливість до гербіцидів. Виявлено два типи чутливості грибів до гербіцидів: 1 — абсолютна (відсутність росту гриба на поживному середовищі з добавкою гербіциду); 2 — відносна (зниження інтенсивності росту культури гриба порівняно з контрольним варіантом).



F. graminearum Schwabe був чутливим до всіх гербіцидів, але в різній мірі (табл. 1). На 10-ту добу гербіцид Дікопур Ф, 72% в.р., концентрації 0,1% стримував ріст гриба на КГА на 49,0%. За концентрації 0,24%, що відповідає нормі витрати, рекомендованій для застосування в практиці сільськогосподарського виробництва, гальмування росту колонії гриба становило 56,5%. Збільшення концентрації препарату в живильному середовищі до 0,3% обмежувало ріст міцелію гриба *F. graminearum* на 56,0%.

Гербіцид Трезор, 60% з.п. також виявився активним інгібітором. За концентрації 0,1% гальмування розвитку гриба ставило 49,0%. Підвищення вмісту препарату в живильному середовищі до 0,24% стримувало розвиток *F. graminearum* на 52,1%. Збільшення концентрації препарату в живильному середовищі до 0,3% посилювало інгібуючу дію гербіциду щодо гриба і було відмічено затримку росту на 55,6%.

Серед гербіцидів Лентипур, 70%

с.к. проявив найвищу пригнічуючу дію на розвиток *F. graminearum*. У концентрації 0,1% встановлено гальмування росту міцелію гриба на 55,7%. Збільшення концентрації гербіциду до 0,35% посилювало інгібуючу дію препарату на гриб, затримка росту колонії гриба на 10-ту добу становила 69,2%. Підвищення концентрації препарату в живильному середовищі до 0,46% стримувало ріст гриба *F. graminearum* на 70,5%.

Таким чином, всі гербіциди проявили фунгітоксичні властивості щодо *F. graminearum*. Найбільшу токсичну дію проявив гербіцид Лентипур, 70% с.к., найменшу — Трезор, 60% з.п. Враховуючи те, що основу всіх трьох препаратів становлять речовини, які є похідними двох органічних сполук — сечовини і хлорфеноксиоцтової кислоти, можна зробити висновки, що першій властива вища фунгіцидна властивість, ніж другій. Фунгіцидна дія обох речовин проти *F. graminearum* прямо пропорційна кількості затраченої речовини.

Збудник *Gaeumannomyces graminis*

1. Вплив різних концентрацій гербіцидів на ріст *Fusarium graminearum* Schwabe

Варіант	Норма витрати, кг, л/га	Концентрація гербіциду в поживному середовищі, %	Діаметр колонії на 10-ту добу, мм	Гальмування росту колонії гриба, %
Контроль	—	—	89,3	0
Дікопур Ф, 72% в.р. (2,4-Д, дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі)	0,4	0,1	45,6	49,0
	1,0	0,24	38,8	56,5
	1,25	0,30	39,3	56,0
Трезор, 60% з.п. (2,4-Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі (59,6%) + триасульфурон (0,4%))	0,5	0,1	45,6	49,0
	1,2	0,24	42,8	52,1
	1,5	0,30	39,6	55,6
Лентипур, 70% с.к. (хлортолурон)	0,4	0,1	39,5	55,7
	1,5	0,35	27,5	69,2
	2,0	0,46	26,3	70,5
НІР ₀₅			2,8	

характеризувався вищою чутливістю до гербіцидів порівняно з *F. graminearum*. Гербіцид Дікопур Ф, 72% в.р. у різних концентраціях повністю пригнічував ріст гриба (табл. 2). Присутність Трезору, 60% з.п. в поживному середовищі в концентраціях 0,1%, 0,24% не впливала на розвиток гриба *Gaeumannomyces graminis*. Лише в концентрації 0,3% відмічено пригнічення росту міцелію гриба на 7,4%. Лентипур, 70% с.к. виявився сильним інгібітором щодо *G. graminis*, у концентраціях 0,35 та 0,46% препарат повністю пригнічував ріст гриба. Лише в концентрації 0,1% встановлено незначний ріст гриба.

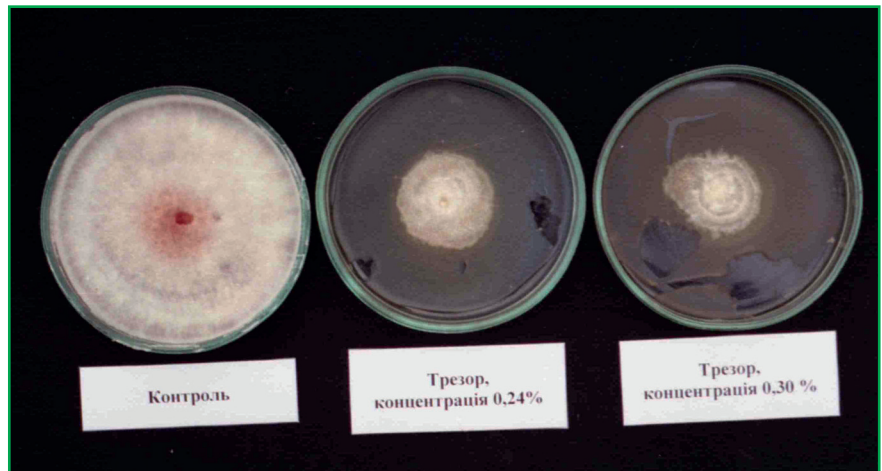
Отже, гербіциди проявляють вибірковий вплив на *G. graminis*, який не залежить від складових діючих речовин та від їх концентрації. Гриб *G. graminis* проявив абсолютну чутливість до Дікопуру Ф, 72% в.р. і Лентипуру, 70% с.к. та нечутливість до Трезору, 60% з.п.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено фунгітоксичні властивості гербіцидів до збудників корневих гнилей озимої пшениці *Fusarium graminearum* та *Gaeumannomyces graminis*.
2. Виявлено два типи чутливості грибів до препаратів: абсолютна (відсутність росту гриба на поживному середовищі) та відносна (зниження темпів росту гриба).
3. Гриб *Gaeumannomyces graminis* проявив абсолютну чутливість до Дікопуру Ф, 72% в.р. і Лентипуру, 70% с.к. та нечутливість до Трезору, 60% з.п.

2. Вплив різних концентрацій гербіцидів на ріст *Gaeumannomyces graminis*

Варіант	Норма витрати, кг, л/га	Концентрація гербіциду в поживному середовищі, %	Діаметр колонії на 10-ту добу, мм	Гальмування росту колонії гриба, %
Контроль	—	—	36,3	0
Дікопур-Ф, 72% в.р. (2,4-Д, дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі)	0,4	0,1	0	100
	1,0	0,24	0	100
	1,25	0,30	0	100
Трезор, 60% з.п. (2,4-Д дихлорфеноксиоцтова кислота у формі диметиламіної солі (59,6%) + триасульфурон (0,4%))	0,5	0,1	38,0	0
	1,2	0,24	37,5	0
	1,5	0,30	33,6	7,4
Лентипур, 70% с.к. (хлортолурон)	0,4	0,1	0,9	97,5
	1,5	0,35	0	100
	2,0	0,46	0	100
HIP ₀₅			3,8	



4. Гальмування росту *Fusarium graminearum* спричиняли всі гербіциди, але найбільше — Лентипур, 70% с.к., найменше — Трезор, 60% з.п.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гольшин Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве / Н.М. Гольшин. — М.: Колос, 1970. — 161 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Доспехов Б.А. — М.: Агропромиздат, 1985. — С. 351.
3. Захаренко В.А. Агроэкологическая эффективность гербицидов на посевах зерновых культур / В.А. Захаренко // Сельское хозяйство за рубежом. — 1974. — № 2. — С. 18—22.
4. Altman J. Effect of herbicides on plant diseases / Altman J., Campbell C. // Ann. Rev. Phytopathol. — 1977. — V. 15. — P. 361—385.
5. Efeito de herbicidas sobre agentes fitopatogénicos. [Rosa Daniel Dias, Rasetto Marco Antonio, Cayariani Clandio, Furtado Edson Luiz.] Acta sei, Agron. — 2010, 32. — №3. — P. 379—383.
6. Effects of selected pesticides and adjuvants on germination and vegetative growth of *Phomopsis amaranthicola*, a biocontrol agent for

Amaranthus spp. [Wyss G.S.; Charudattan R.; Roskopf E.N. & Littell R.C.] Weed Research. — 2004, 44. — P. 469—482.

7. Improved bioherbicidal efficacy by *Myrothecium verrucaria* via spray adjuvants or herbicide mixtures. [Weaver M.A.; Jin X.; Hoagland R.E. & Boyette C.D.] Biological Control. — 2009, 50. — P. 150—156.

8. Martin T.D. Bioassay for the detection of chlorsulfuron residues in soils. / Martin T.D., Blair A.M. — 1988. Ann. appl. biol. — V. 10. — P. 64—65.

9. Smith D.A. Interactions between chemical herbicides and the candidate bioherbicides *Microsphaeropsis amaranthi* / Smith D.A. & Halllett S.G. — 2006. Weed Science, 54. — P. 197—201.

10. Smith N.R. The effect of certain herbicides on soil microorganisms. / Smith N.R.; Dawson V.T. & Wenzel M.E. — 1946. Proceedings — Soil Science Society of America, 10. — P. 197—201.

11. Weaver M.A. Compatibility of the bioherbicides *Myrothecium verrucaria* with selected pesticides / Weaver M.A.; Boyette C.D. & Hoagland R.E. — 2006. Phytopathology, 96. — P. 121.

Сторчоус И.Н.

Оценка фунгицидных особенностей гербицидов в условиях in vitro

Произведена оценка фунгицидных особенностей гербицидов Дікопур Ф, 72% в.р., Трезор, 60% з.п. и Лентипур, 70% с.к. в условиях in vitro по отношению к возбудителям корневых гнилей озимой пшеницы *Fusarium graminearum* Schwabe и *Gaeumannomyces graminis*.

гербициды, фунгицидные особенности, условия in vitro, озимая пшеница, корневые гнили

Storchous I.M.

Evaluation of antifungal properties of herbicides in vitro conditions

Antifungal properties of herbicides Dikopur F, 72% WP, Tresor, 60% WP and Lentipur, 70% SC against root rot pathogens of winter wheat *Fusarium graminearum* Schwabe and *Gaeumannomyces graminis* were evaluated.

herbicides, antifungal properties, in vitro conditions, winter wheat, root rots

Рецензент:

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

ПЛОДЮЧІСТЬ БУР'ЯНІВ

у посівах сільськогосподарських культур

Наведено дані про середню, максимальну й мінімальну плодючість бур'янів, що трапляються в посівах культурних рослин Степу України. Бур'яни розподілено на 12 класів насінневої продуктивності.

бур'яни, насіннева продуктивність, класи плодючості

Найважливішим показником життєвості бур'янів у конкретних умовах їх місцезростання є плодючість. Вся життєдіяльність рослинного організму направлена саме на продукування максимальної кількості діаспор, у першу чергу — на утворення життєздатного насіння. У кожного виду його кількість на одній рослині значною мірою визначається зовнішніми та внутрішніми факторами й суттєво змінюється за роками, але більше відрізняється в різних видів бур'янів — від кількох десятків чи сотень штук в одних і до сотень тисяч чи мільйонів у інших.

Тому до сьогодні в різних авторів амплітуда різниці плодючості одних і тих же видів бур'янів нерідко досягала десятків і навіть сотень разів. Наприклад, насіннева продуктивність гусятника малого (*Eragrostis minor* Host) у різних дослідників становила від 20 до 911 тис. шт. на 1 рослині, мишію зеленого (*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.) — від 7 до 800 тис., пирію повзучого (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) — від 0,3 до 19,0 тис., лободи гібридної (*Chenopodium hybridum* L.) — від 15 до 947 тис., виткої гречки березкоподібної (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love) — від 0,6 до 66,0 тис., синяка звичайного (*Echium vulgare* L.) — від 0,5 до 83,5 тис., сокирок царських (*Consolida regalis* S. F. Gray) — від 0,4 до 67,0 тис., плоскухи звичайної (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) — від 0,2 до 60,0 тис., гикавки сірої (*Berteroa incana* (L.) DC.) — від 0,5 до 183,0 тис., луги розлогої (*Atriplex patula* L.) — від 0,1 до 67,0 тис. [2, 4, 6, 10, 11, 15-19].

У той же час для одних і тих же видів бур'янів частими в літературі є однастайні, але дуже невизначені дані, що повторюються протягом

О.М. КУРДЮКОВА,
кандидат біологічних наук, доцент

М.І. КОНОПЛЯ,
доктор сільськогосподарських наук,
професор
Луганський національний університет
ім. Тараса Шевченка

багатьох років для різних зон і умов місцезростання. Так, наприклад, для шириці зігнутої (*Amaranthus retroflexus* L.) максимальну насінневу продуктивність Б.А. Келлер (1934), С.А. Котт (1961), В.Н. Доброхотов (1961), А.І. Барбарич (1970), А.В. Фісюнов (1984), П.С. Голованов (2004), К.С. Артохін (2004) та інші наводять до 1 млн шт., пальчатки кров'яної (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) — до 5 тис. шт., мишію кільчастого (*Setaria verticillata* (L.) P. Beauv.) — 150 шт. тощо.

Сумнівними є твердження про максимальну плодючість романа польового (*Anthemis arvensis* L.), коли одними авторами наводяться дані — 4,5 тис. шт. насіння [6, 10, 18], а іншими — 45 тис. [11, 19]; хрінниці пронизанолистої (*Lepidium perfoliatum* L.) — 600 шт. [17], 60 тис. шт. [11] та 600 тис. шт. [10]; галінсоги дрібноцвітої (*Galinsoga parviflora* Cav.) — 300 шт. [1, 19], 30 тис. шт. [5, 6], 300 тис. шт. [9, 10] або від 30 до 300 тис. шт. [3, 8, 18]; грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.) — 2–7 тис. шт. [10], 2–70 тис. шт. [3, 5, 6, 17], 73 тис. шт. [11] або 273 тис. шт. [8, 9, 19] тощо.

Очевидною є приблизність таких оцінок плодючості бур'янів або ж заниженість чи завищеність цих даних, одержаних без урахування особливостей місцезростання рослин та внутрішньо- і міжпопуляційної мінливості особин одного виду.

Відомо, що насіннева продуктивність навіть у особин однієї популяції дуже мінлива, внаслідок чого, очевидно, й виникали помилки під час обліку вірогідних середніх величин, які б адекватно відображали плодючість визначених видів бур'янів.

У зв'язку з цим ми визначали не тільки середні, а й максимальні та мінімальні показники плодючості найпоширеніших видів бур'янів.

Методика досліджень. Фактичну плодючість різних видів бур'янів визначали протягом 2007–2012 рр. у виробничих посівах у межах Степової зони України під час маршрутної-експедиційних чи спеціальних обстежень за загальноприйнятими методиками [7, 13, 14].

Обліки насінневої продуктивності для кожного виду бур'янів провадили диференційовано: шляхом прямих підрахунків з кожної особини; підрахунку генеративних пагонів, суцвіть чи плодів і насіння в них з наступним перерахунком на одну рослину; шляхом обмолоту насіння з 50–100 рослин з наступним його зважуванням, відбором середньої проби, визначенням її маси й перерахунком на одну рослину; на 5–20-ти маркованих модельних рослинах. У видів з нерівномірним чи неоднотимчасним дозріванням насіння обліки провадили послідовно 2–3 рази або під спеціальними ізоляторами.

Зразки бур'янів у популяціях обов'язково охоплювали всю їх різноманітність. Назви бур'янів подано за зведенням «Бур'яни Степів України» [12].

Результати досліджень. Встановлено, що в сеgetальних популяціях до числа малоплодючих видів бур'янів, що формували в середньому менше 100 насінин на 1 рослині, належали вероніка польова (*Veronica arvensis* L.), витка гречка березкоподібна (*Fallopia convolvulus*), горошок шорсткий (*Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray), егілопс циліндричний (*Aegilops cylindrica* Host), молочай городній (*Euphorbia peplus* L.), чина бульбиста (*Lathyrus tuberosus* L.) тощо. Значна кількість видів бур'янів мала дещо більшу плодючість, але меншу за 250 шт. насінин з однієї рослини. Це такі поширені в степах України бур'яни, як буглоссоїдес польовий (*Buglossoides arvensis* (L.) I. M. Johnst.), вівсюг звичайний (*Avena fatua* L.), курай козячий (*Kali tragus* (L.) Scop.),


Вівсюг звичайний (*Avena fatua* L.)

нерівноквітник покривельний (*Anisantha tectorum* (L.) Nevski), нетреба ельбінська (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.) тощо — всього 27 видів. Відносно невисокою в посівах сільськогосподарських культур була й плодючість грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris*), зірочника злакоподібного (*Stellaria graminea* L.), мокриці середньої (*Alsine media* L.), рutki Шлейхера (*Fumaria schleicheri* Soy.-Willem.), жовтозілля весняного (*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.), мишію карликового (*Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.), редьки дикої (*Raphanus raphanistrum* L.) та інших бур'янів, які траплялися в усіх зонах Степу України.

Одержані результати обліків насінневої продуктивності бур'янів, що траплялися в посівах усіх польових і городніх культур, дають підстави вважати, що переважна їх більшість (біля 75% загальної кількості) мала відносно невисоку плодючість, що не перевищувала 5 тис. шт. насінин з однієї рослини.

У той же час у лободи білої (*Chenopodium album* L.), щириці білої (*Amaranthus albus* L.) та щириці загнутої (*Amaranthus retroflexus*) середня насіннева продуктивність однієї особини становила понад 100 тис. шт., а максимальна плодючість цих та ряду інших видів бур'янів у сеgetальних популяціях сягала 150—200 тис. шт. насінин з рослини, за винятком щириці загнутої (*Amaranthus retroflexus*) — 215,8 тис. шт. Окремі рослини деяких видів бур'янів, що траплялися, як правило, в зріджених посівах, досягали абсолютного максимуму плодючості: у щириці загнутої (*Amaranthus retroflexus*) — 473,2 тис. шт., щириці білої (*Amaranthus albus*) — 217,1 тис. шт., лободи білої (*Chenopodium*

album) — 206,2 тис. шт., скереди дрібноквіткової (*Crepis micrantha* Czer.) — 197,8 тис. шт., сухоребрика Льозелієвого (*Sisymbrium loeselii* L.) — 190,2 тис. шт., феліпанхе гіллястої (*Phelipanche ramosa* (L.) Pomel) — 169,4 тис. шт. тощо.

Що ж до мінімальної насінневої продуктивності, за яку ряд дослідників умовно рекомендують брати середню кількість насінин, що містяться в одному плоді, то ми вважаємо такий підхід не зовсім вдалим внаслідок передбачуваності результатів, що не відображають адекватно фактичних показників мінімальної насінневої продуктивності рослин у конкретних умовах місцезростання виду. Виходячи з того, що навіть рослини різних життєвих форм з мінімальними розмірами й біомасою морфологічно відрізняються одна від одної як в цілому, так і за окремими морфологічними структурами і мають неоднакову екологічну пластичність та стабільність, за мінімальну насінневу продуктивність ми брали фактичні найменші показники плодючості рослин, одержані під час польових обліків.

Мінімальна насіннева продуктивність усіх видів бур'янів була суттєво нижчою середніх показників, але різниця зменшення у різних видів рослин була неоднаковою. У талабана польового (*Thlaspi arvense* L.), триреберника незападного (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), гусятника малого (*Eragrostis minor*), маку сумнівного (*Papaver dubium* L.) мінімальна плодючість становила

близько 85—90%, бромусу житнього (*Bromus secalinus* L.), будяка акантоподібного (*Carduus acanthoides* L.), конізи канадської (*Conyza canadensis* L.) — 60—70% середньої плодючості. У амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.), гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.), вероніки плющолистої (*Veronica hederifolia* L.) вона зменшувалася в 2—3 рази, у горошка шорсткого (*Vicia hirsuta*), веснянки весняної (*Erophila verna* (L.) Besser), вероніки польової (*Veronica arvensis*), віниччя справжнього (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.), курячої сліпоти темно-бурої (*Nonea pulla* (L.) DC) — у 6,0—7,5 рази, мокриці середньої (*Alsine media*), горобейника лікарського (*Lithospermum officinale* L.) — у 8—11 разів, галінсоги дрібноквіткової (*Galinsoga parviflora*) — у 43 рази.

Наведені дані відображають особливості насінневої продуктивності кожного виду бур'янів, але за цими показниками складно оцінити їх вплив на формування насінневого банку бур'янів у ґрунтах та актуальної забур'яненості посівів унаслідок величезних коливань плодючості.

З огляду на це нами укладено 12 класів насінневої продуктивності бур'янів за максимальною плодючістю (табл.).

Найбільшу кількість бур'янів (43 види) віднесено до 1-го класу з інтервалом насінневої продуктивності до 250 шт. на одній рослині, що становило 27,22% загальної їх кількості. Значну частку бур'янів займали види 4-го класу плодючості — 16,46% з насінневою продуктивністю від 1000 до 5000 шт. на рослині. Види бур'янів 3-го й 5-го

Насіннева продуктивність бур'янів сеgetальних екотонів

Клас	Інтервал класу, шт. з 1 рослини	Середня		Максимальна	
		видів	%	видів	%
1	до 250	43	27,22	23	14,56
2	251—500	15	9,49	22	13,92
3	501—1000	17	10,76	11	6,96
4	1001—2500	26	16,46	25	15,82
5	2501—5000	16	10,13	22	13,92
6	5001—10000	10	6,33	15	9,49
7	10001—25000	12	7,59	14	8,86
8	25001—50000	10	6,33	7	4,45
9	50001—100000	5	3,16	11	6,96
10	100001—500000	4	2,53	8	5,06
11	500001—1000000	0	0,00	0	0,00
12	понад 1 млн	0	0,00	0	0,00
Всього		158	100,00	158	100,00

класів насінневої продуктивності займали в загальному рейтингу майже рівні позиції — по 10,76 та 10,13%.

У цілому ж до перших 5-ти класів плодючості було віднесено 117 видів бур'янів, або 74,06% загальної їх кількості.

Наступні 5 класів включали лише 41 вид, або 25,94% загальної кількості, у тому числі з максимальною насінневою продуктивністю від 100 до 500 тис. — лише 4 види, а понад 500 тис. — виявлено не було.

Тенденції розподілу бур'янів за класами за максимальною плодючістю зберігалися, хоча разом у перших 5-ти класах виявилася дещо менша кількість видів (65,18%), особливо в класі 1 (14,56%) порівняно з середньою плодючістю, а в наступних 5-ти класах — більша (34,82%), у 9 й 10-му класах кількість видів збільшилася більше ніж удвічі.

Зрозуміло, що величина змін насінневої продуктивності бур'янів за класами характеризується перед усім їх видовим складом у кожному класі, який в сеgetальних екотопах формується провідними ланками системи землеробства.

Для ретроспективного аналізу змін насінневої продуктивності бур'янів за класами плодючості використали результати досліджень В.Н. Доброхотова (1961).

Одержані нами дані суттєво відрізняються від результатів обліку насінневої продуктивності, одержаних раніше. У досліді частка видів класу 1 за максимальних показників плодючості майже така, як у одержаних раніше даних, а у



*Абутилон Теофраста
(Abutilon theophrastii
Medik.)*



*Геліотроп європейський
(Heliotropium
europaeum L.)*



*Грabelьки звичайні
(Erodium cicutarium (L.)
L'Her.)*



*Ценхрус довгоколючковий
(Cenchrus longispinus (Hack.) Fernald)*

класів 2—4 була меншою. У той же час частка бур'янів наступних класів у наших досліді була більшою, за винятком класів 11—12. Це вказує на збільшення у фітоценозах видів бур'янів з підвищеним рівнем насінневої продуктивності. Монокультурні методи ведення сільського й лісового господарств, спрощена система обробітку ґрунту, зменшення обсягів застосування хімічних засобів контролювання бур'янів, відмова від сівозмін та перехід до щорічного розподілу посівних площ зі значним порушенням їх структури і наявність величезних площ по-

кинутих земель оптимізували умови росту й розвитку бур'янів з високою насінневою продуктивністю [12].

У посівах культурних рослин зростає роль таких високоплодючих бур'янів, як плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli*), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia*), чорношир нетреболистий (*Cyclachaena xanthiifolia*), шириця загнута (*Amaranthus retroflexus*), сокирки царські (*Consolida regalis*), триреберник незапашний (*Tripleurospermum inodorum*) тощо, а зменшилася — буглосойдеса польового (*Buglossoides arvensis*), вівсюга звичайного (*Avena fatua*), фіалки польової (*Viola arvensis*), грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris*), рутки Шлейхера (*Fumaria schleicheri*) тощо.

ВИСНОВКИ

Зміна в агрофітоценозах видового складу бур'янів з низькою насінневою продуктивністю на види з високою плодючістю є, очевидно, наслідком перебудови технологічних ланок у системі землеробства і адаптивних механізмів бур'янів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артохин К.С. Сорные растения / К.С. Артохин. — Ростов-на-Дону, 2004. — 144 с.
2. Атлас насіння бур'янів / за ред. М.П. Косолапа. — К.: Головдержжарантин, 2011. — 500 с.
3. Атлас основных видов сорных растений России / [В.Н. Шентухов, Р.М. Гафуров, Т.В. Папаскири и др.]. — М.: Колос, 2009. — 192 с.
4. Бур'яни в землеробстві України: прикладна гербологія / [І.Д. Примак, Ю.П. Манько, С.П. Танчик та ін.]. — Біла Церква, 2005. — 664 с.
5. Бур'яни та заходи їх контролю / [В.Ф. Петриченко, В.П. Борона, В.С. Задорожний та ін.]. — Вінниця: ФОП Горбачук І.П., 2010. — 152 с.
6. Бур'яни України: визначник — довідник / [А.І. Барбарич, О.Д. Віслюкіна, М.Є. Воробійов та ін.]. — К.: Наукова думка, 1970. — 508 с.
7. Вайнагий І.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Ботан. журн. — 1974. — Т.59. — №6. — С. 826—831.
8. Веселовський І.В. Атлас — визначник бур'янів / І.В. Веселовський, А.К. Лисенко, Ю.П. Манько. — К.: Урожай, 1988. — 72 с.
9. Голованев П.С. Сорные растения Нижнего Дона: видовой состав, динамика в связи с антропогенной деятельностью / П.С. Голо-



Егілопс циліндричний
(*Aegilops cylindrica* Host)



Грицики звичайні
(*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.)



Чорнушка польова
(*Nigella arvensis* L.)



Мак самосійка
(*Papaver rhoeas* L.)

сельскохозяйственных культур

Приведены данные о средней, максимальной и минимальной плодовитости видов сорняков, встречающихся в посевах культурных растений Степи Украины. Сорняки распределены на 12 классов семенной продуктивности.

сорняки, семенная продуктивность, классы плодовитости

Kurdyukova O.M.,
Konoplya N.I.

Fertility of weeds in crops

The data on the average, minimum and maximum fertility of weed species that occur in crops of cultivated plants in Steppe of Ukraine are presented. Weeds are distributed into 12 classes of seed production.

weeds, seed production, classes of fertility

Рецензент:

Ісаєва Р.Я.,
кандидат сільськогосподарських наук,
Луганський національний університет
ім. Тараса Шевченка



Гірчиця польова
(*Sinapis arvensis* L.)

определению сорных растений СССР. — Т. 4. / под ред. Б.А. Келлера, В.Н. Любименко, А.И. Мальцева и др. — М.-Л.: АН СССР, 1935. — 414 с.

19. Филюнов А.В. Сорные растения / А.В. Филюнов. — М.: Колос, 1984. — 320 с.

Курдюкова О.Н.,
Конопля Н.И.

Плодовитость
сорняков в посевах

ванев. — Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2004. — 240 с.

10. Доброхотов В.Н. Семена сорных растений / В.Н. Доброхотов. — М.: Сельхозиздат. — 1961. — 414 с.

11. Котт С.А. Справочное пособие по борьбе с сорными растениями / С.А. Котт. — М.: Учпедгиз, 1961. — 248 с.

12. Курдюкова О.М. Бур'яни Степів України / О.М. Курдюкова, М.І. Конопля. — Луганськ: Елтон—2, 2012. — 348 с.

13. Методика изучения биологических свойств семян сорных растений / под ред. И.Г. Строна. — М.: Колос, 1964. — 28 с.

14. Работнов Т.А. Методы изучения семенного размножения травянистых растений в сообществах // Полевая геоботаника. — 1960. — Т.2. — С. 20 — 40.

15. Сорные растения СССР. Руководство к определению сорных растений СССР. — Т. 1. / под ред. Б.А. Келлера, В.Н. Любименко, А.И. Мальцева и др. — Л.: АН СССР, 1934. — 323 с.

16. Сорные растения СССР. Руководство к определению сорных растений СССР. — Том 2. / под ред. Б.А. Келлера, В.Н. Любименко, А.И. Мальцева и др. — Л.: АН СССР, 1934. — 244 с.

17. Сорные растения СССР. Руководство к определению сорных растений СССР. — Т. 3. / под ред. Б.А. Келлера, В.Н. Любименко, А.И. Мальцева и др. — Л.: АН СССР, 1934. — 447 с.

18. Сорные растения СССР. Руководство к

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ОДНОРІЧНИХ квітково-декоративних рослин в умовах Київської області

Встановлено основні хвороби одно-річних квітково-декоративних рослин відкритого ґрунту, серед яких домінують: фузаріозне в'янення, сіра гниль, ризоктоніоз та чорна ніжка розсади, філостиктоз, альтернаріоз, септоріоз, борошниста роса. Найуразливішими щодо мікологічних захворювань виявились *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Salvia*, *Matthiola*, *Zinnia*.

однорічні квітково-декоративні рослини, мікози

Захист квітково-декоративних рослин в ботанічних садах і парках має певні особливості та суттєво відрізняється від захисту рослин в сільськогосподарських і лісових господарствах. Це пояснюється тим, що декоративні насадження являють собою своєрідну екосистему, адаптовану до несприятливих антропогенних факторів. У даних екосистемах переplітаються елементи відкритого та закритого ґрунту, ландшафтів природних і культурних біоценозів різних фізико-географічних зон, змінених урбанізацією й мікроумовами міста.

За квітково-декоративного оформлення парків, садів, скверів, бульварів, вулиць та інших зелених устроїв надають перевагу рослинам сезонного оформлення. Нині для облаштування клумб, рабаток, груп та інших елементів квітників використовують однорічники, що становлять 79% загальної кількості використаних декоративних рослин.

Патогенні організми завдають значних збитків декоративному рослинництву. Різноманіття видів квітково-декоративних рослин у ботанічних садах та квітково-декоративних господарствах розширює спеціалізацію збудників.

Мета роботи — виявлення та діагностика хвороб однорічних квітково-декоративних рослин в умовах відкритого ґрунту Київської області.

Матеріали та методи досліджень. Упродовж 2008—2012 рр. обстежено квіткові насадження міст Біла Церква та Сквир і розсадники однорічних квітково-декоративних рослин. Фітопатологічному аналізу

А.Б. МАРЧЕНКО,

кандидат сільськогосподарських наук
Білоцерківський національний аграрний
університет

підлягали квітково-декоративні насадження біля державних та приватних установ, об'єктів загального та спеціального використання, розсадники Сквирського вищого професійного училища, Білоцерківського національного аграрного університету, Білоцерківського ШЕУ «Зелене господарство», що розмножують та реалізують однорічні квітково-декоративні рослини для озеленення Білої Церкви та Сквири. Об'єкти досліджень знаходяться в південно-західній частині Київської області Правобережного Лісостепу України.

Обстеження здійснювали маршрутним методом за загальноприйнятими методами у фітопатології [1, 2]. Ідентифікацію збудників хвороб провадили в науково-дослідній лабораторії фітопатології Білоцерківського національного аграрного університету. Для встановлення збудників хвороб керувалися визначниками [3, 4, 5, 6].

Результати досліджень. За маршрутного обстеження об'єктів садово-паркового господарства виявлено патоморфологічні зміни органів рослин у вигляді плямистостей, нальотів, в'янення, загнивання, карликовості. Уражувалися всі органи рослин: коренева система, сходи, листя, стебло, суцвіття, пелюстки. Поширення хвороб відмічали на всіх етапах росту і розвитку рослин (від сходів до воскової стиглості насіння). Хвороби декоративних рослин мали як загальний, так і локальний характер розвитку.

За результатами ідентифікації збудників хвороб, що викликали різні патологічні зміни на однорічних квітково-декоративних рослинах, зафіксовано збудників грибного, бактеріального та вірусного походження. Перевагу мали гриби

збудники хвороб, їх кількість була у 13,8 раза більшою, ніж бактеріальних хвороб та у 7,5 раза більшою, ніж вірусних (рис.).

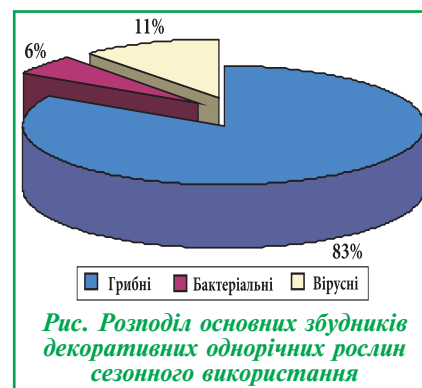


Рис. Розподіл основних збудників декоративних однорічних рослин сезонного використання

Ураження мікологічними хворобами виявлено на 18-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин. Найпоширенішими хворобами були фузаріозне в'янення, сіра гниль, ризоктоніоз, чорна ніжка, борошниста роса, альтернаріоз, септоріоз, філостиктоз, церкоспороз (табл.).

Фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum* Schlecht.) виявлено на



Листя *Calendula*, уражене *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *calendulae* Jacz.

Мікози, виявлені на однорічних квітково-декоративних рослинах в умовах Київської області

Культура	Альтернаріоз	Антракноз	Борошниста роса	Біла гниль	Вертицильозне в'янення	Гетероспоріоз	Гельмінтоспоріоз	Несправжня борошниста роса	Ризоктоніоз	Сіра гниль	Септоріоз (сіра плямистість)	Філостиктоз	Фузаріозне в'янення	Фомоз	Фітофтороз	Церкоспороз	Чорна ніжка
<i>Ageratum</i>										+			+				+
<i>Alyssum</i>				+					+				+				
<i>Antirrhinum</i>		+	+					+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Callistephus</i>	+		+	+	+				+	+	+	+	+		+		+
<i>Calendula</i>	+		+						+							+	
<i>Celosia</i>													+				+
<i>Delphinium</i>	+		+	+					+	+	+	+	+	+			
<i>Iberis</i>																	
<i>Impatiens</i>			+							+			+				
<i>Matthiola</i>				+	+			+	+	+	+		+	+			+
<i>Papaver</i>	+		+	+	+		+	+			+		+				
<i>Petunia</i>				+					+	+	+	+	+		+		+
<i>Portulaca</i>												+					
<i>Rudbeckia</i>			+					+		+				+			
<i>Salvia</i>			+						+	+	+		+			+	+
<i>Tagetes</i>													+				+
<i>Tropaeolum</i>	+					+						+				+	
<i>Zinnia</i>	+		+	+					+	+		+				+	+



На рослинах *Zinnia* змішана інфекція *Alternaria zinniae* Pape., *Cercospora zinniae* Ell. et Mart., *Erysiphe cichoracearum*.

12-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Ageratum*, *Alyssum*, *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Celosia*, *Delphinium*, *Impatiens*, *Matthiola*, *Papaver*, *Petunia*, *Salvia*, *Tagetes*.

Сіру гниль (*Botrytis cinerea* Pers.) виявлено на 10-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Ageratum*, *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Impatiens*, *Matthiola*, *Petunia*, *Rudbeckia*, *Salvia*, *Zinnia*.

Ризоктоніоз та чорну ніжку розсади (*Rhizoctonia solani* Kuhn., *Rhizoctonia aderholdii* (Ruhl.) Kolosch., *Pythium debaryanum* Hesse) виявлено на однорічних квітково-декоративних рослинах *Ageratum*, *Alyssum*, *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Calendula*, *Celosia*, *Delphinium*, *Matthiola*, *Petunia*, *Salvia*, *Tagetes*, *Zinnia*.

Борошнисту росу викликали збудники *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *asteris* Jacz., *Erysiphe communis* Grev. f. *delphinii* Rad., *Erysiphe ladiatarum* Chev. f. *salvia* Jacz., *Leveillula taurica* Arn. f. *delphinii* Golov., *Leveillula taurica* Arn. f. *salvia* Jacz., *Erysiphe cichoracearum* DC. f. *papaveris* Pot., *Sphaerotheca macularis* Magn. f. *papaveris* Sim., *Sphaerotheca fuliginea* Poll. f. *calendulae* Jacz на 9-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Ca-*

lendula, *Delphinium*, *Papaver*, *Impatiens*, *Rudbeckia*, *Salvia*, *Zinnia*.

Філостиктоз (*Phyllosticta asteris* Bres., *Phyllosticta delphinii* Clem., *Phyllosticta tropaeoli* Sacc. et Speg., *Phyllosticta petunia* Speg., *Phyllosticta antirrhini* Syd., *Phyllosticta zinnia* Desm.) виявлено на 7-ми видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Petunia*, *Portulaca*, *Tropaeolum*, *Zinnia*.

Альтернаріоз (*Alternaria zinnia* Pape., *Alternaria catalpa* (Ell. Et Mart.) Joly., *Alternaria tenuis* Ness, *Alternaria brassica* Sacc. f. *somniferi* Har. Et Br., *Alternaria matthiola* Neerg.) виявлено на 6-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Callistephus*, *Calendula*, *Delphinium*, *Papaver*, *Tropaeolum*, *Zinnia*.

Септоріоз (*Septoria callistephi* Groyer., *Septoria delphinella* Sacc, *Septoria rhoeadis* Tassi, *Septoria henriquesii* Thüm, *Septoria salvia* Pass., *Septoria antirrhini* Desm.) виявлено на 6-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Matthiola*, *Papaver*, *Salvia*.

Церкоспороз (*Cercospora tropaeoli* Atk., *Cercospora salviicola* Tharp., *Cercospora antirrhini*, *Cercospora zinnia* Ell. Et Mart., *Cercospora calendula*

Sacc.) виявлено на 5-ти видах однорічних квітково-декоративних рослин: *Antirrhinum*, *Calendula*, *Salvia*, *Tropaeolum*, *Zinnia*.

Антракноз (*Colletotrichum antirrhini* Stewart), **вертицильозне в'янення** (*Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth.), **гельмінтоспоріоз** (*Helminthosporium papaveris* Saw.), **пероноспороз** (*Peronospora arborescens*, *Peronospora matthiola* Gaum., *Peronospora swinglei* Ell. Et Kell., *Peronospora antirrhini* Schroet.), **фомоз** (*Phoma lingam* (Tode) Desm.), **фітофтороз** (*Phytoph-*



Рослини *Callistephus*, уражені *Fusarium oxysporum* Schlecht.

thora infestans, *Phytophthora cryptogea* Pethyb. Et Laff., *Phytophthora cactorum* Schroet.) мали незначне поширення на видах однорічних квітково-декоративних рослин.

У результаті фітопатологічного аналізу квіткових насаджень та розсаджених однорічних квітково-декоративних рослин встановили, що найчастіше уражувалися декоративні форми видів *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Salvia*, *Matthiola*,

Zinnia, інші види мали поодинокі випадки ураження мікозами.

ВИСНОВОК

Серед хвороб однорічних квітково-декоративних рослин відкритого ґрунту домінують фузаріозне в'янення, сіра гниль, ризоктоніоз та чорна ніжка розсади, борошніста роса, філостиктоз, альтернариоз, септоріоз. Найуразливішими до мікологічних захворювань виявились *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Salvia*, *Matthiola*, *Zinnia*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наумова Н.А. Методи микологічних і фітопатологічних досліджень / Н.А. Наумова. — Л.: Сельхозгиз, 1973. — 312 с.
2. Основные методы фитопатологических исследований / [Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А.] — М.: Колос, 1974. — С. 187.
3. Горленко С.В. Определитель болезней цветочно-декоративных растений / С.В. Горленко — М.: Урожай, 1969. — С. 125—127.
4. Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений / Н.М. Пидопличко. — К.: Наукова думка, 1977. — 295 с.
5. Проценко Е.П. Краткий атлас болезней декоративных растений / Е.П. Проценко, А.Е. Проценко. — М.: Из-во академии наук СССР, 1961. — 136 с.
6. Прутенська М.Д. Атлас болезней цветочно-декоративных растений / М.Д. Прутенська — К.: Наукова думка, 1982. — 92 с.
7. Сергієнко В.Г. Хвороби квітково-декоративних рослин [Текст] / В.Г. Сергієнко,

В.В. Тимченко // Карантин і захист рослин: науково-виробничий журнал. — 2009. — № 10(160). — С. 21—23.

Марченко А.Б.

Фитосанитарное состояние однолетних цветочно-декоративных растений в условиях Киевской области

Установлены основные болезни однолетних цветочно-декоративных растений открытой почвы, среди которых доминируют: фузариозное увядание, серая гниль, ризоктония и черная ножка рассады, филостиктоз, альтернариоз, септориоз, мучнистая роса. Наиболее уязвимыми к микологическим заболеваниям были *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Salvia*, *Matthiola*, *Zinnia*.

однолетние цветочно-декоративные растения, микозы

Marchenko A.B.

Phytosanitary state of annual floral-decorative plants in the conditions of Kiev region

Among basic diseases of annual floral-decorative plants in the opened soil prevail such diseases as fusarium wilt, grey rot, rhizoctonia and black leg of seedlings, phyllosticta disease, alternariosis, septorios, powdery mildew. The most vulnerable to fungal diseases were *Antirrhinum*, *Callistephus*, *Delphinium*, *Salvia*, *Matthiola*, *Zinnia*.

annual floral-decorative plants, mycosis

Рецензент:

Олешко О.Г., доцент кафедри садово-паркового господарства, Білоцерківський національний аграрний університет

УДК: 632.913

ЗАХІДНИЙ КУКУРУДЗЯНИЙ ЖУК

— особливості фенології у вертикально-поясних зонах Закарпаття

Досліджено строки появи постембріональних стадій розвитку західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) у вертикально-поясних зонах Закарпатської області. Встановлено, що підвищений тепловий режим та більш швидке акумулювання сум ефективних температур у низинній зоні Закарпаття сприяють більш ранній появі личинок й імаго шкідника та впливають на його чисельність.

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

Основою захисту рослин від шкідників є систематична оцінка чисельності й розповсюдження фі-

О.О. СІКУРА,
аспірант

Інститут захисту рослин НААН

тофагів, вивчення особливостей їх біології, екології та фенології [1].

Серед злакових кукурудза посідає чільне місце. Вона належить до тих культур, які успішно можна вирощувати на одній і тій самій площі кілька років поспіль, особливо за використання добрив. Однак перед українськими сільгоспвиробниками, які спеціалізуються на вирощуванні кукурудзи, постає реальна загроза значних збитків від карантинного

шкідника — західного кукурудзяного жука (ЗКЖ), що стрімко поширюється територією нашої держави й на сьогоднішній день уже присутній у семи її областях.

В Україні ЗКЖ уперше був виявлений у 2001 р. на території Закарпатської області. У перші роки інвазії (2001—2002 рр.) імаго шкідника в незначній чисельності були виявлені лише в кількох прикордонних з Угорщиною й Румунією населених пунктах Берегівського й Виноградівського районів [2]. Протягом 2003—2005 рр. за допомогою феромонного моніторингу шкідник був виявлений на всій території Закарпаття і щорічно його чисельність збільшується [3, 4].

У зв'язку з тим, що ЗКЖ є новим видом шкідливої ентомофауни України, збагачення інформації про особливості його розвитку в різних кліматичних умовах є актуальним для захисту посівів кукурудзи від цього небезпечного шкідника.

У межах свого ареалу комахи в різних регіонах мають різні строки появи й розвитку, що залежить від географічного положення місцевості, у якій вони існують. Закарпаття є гірською областю й по широті займає невелику територію (усього 1°), тому кліматичні особливості різних місцевостей області визначаються розміщенням над рівнем моря. За тепловими умовами та вологозабезпеченістю Закарпаття можна поділити на три вертикально-поясні зони: низинну, передгірну та гірську, що мають певну градацію висот. Низинна зона знаходиться на висоті 100—150 м над рівнем моря, передгірна — 150—300 м, гірська — 300—2000 м.

Оскільки ЗКЖ присутній у всіх вертикально-поясних зонах Закарпатської області, то *метою* наших досліджень було встановити строки появи стадій розвитку шкідника та вплив температури на його розвиток залежно від вертикальної поясності.

Матеріали та методика досліджень. Фенологію ЗКЖ досліджували в Закарпатській області протягом 2011—2012 років. Строки появи та розвитку стадій онтогенезу діабротики визначали за методикою Б.В. Добровольського на посівах кукурудзи, що вирощувалась у монокультурі в трьох вертикально-поясних зонах Закарпаття: низинній (Ужгородський район, с. Оноківці — 121 м над рівнем моря); передгірній (В. Березнянський район, с. Мирча — 210 м над рівнем моря) та гірській (В. Березнянський район, с. Жорнава — 320 м над рівнем моря) [5].

Угорськими ентомологами було встановлено, що поріг розвитку, за якого відбувається відродження личинок ЗКЖ, становить +12,7°С повітря [6, 7]. Оскільки погодні умови низинної й передгірної зон Закарпаття та Угорщини майже подібні, то цей показник порогу розвитку використаний нами як відправна точка для підрахунку акумуляції сум ефективних температур, необхідних для появи певної стадії розвитку фітофага.

Строки появи личинок ЗКЖ різних віків, їх розвиток та чисельність визначали з другої декади травня за

допомогою ґрунтових розкопок на посівах кукурудзи різних зон області один раз у 7 днів до завершення виявлення личинок шкідника в ґрунті. При цьому з кожної дослідної ділянки відбирали 10 зразків ґрунту у вигляді куба (25 см³), які включали коріння рослин кукурудзи та ґрунт навколо них. На кожну дату проведення досліджень фіксували кількість виявлених личинок та їх вік.

Початок льоту імаго ЗКЖ та його тривалість у кожній з вертикально-поясних зон області встановлювали за допомогою феромонних пасток, починаючи з другої декади червня. Феромонна пастка являла собою прямокутну панель із гнучкого безкольорового прозорого пластика розмірами 30 × 20 см. Для фіксації жуків на поверхню пастки з одного її боку наносили ентомологічний клей “Пестифікс”. Посередині верхньої частини пастки кріпили гумовий диспенсер із статевим феромоном самиці ЗКЖ. Оглядали пастки та робили підрахунок жуків до початку льоту кожних 3 дні, а з початку льоту — кожних 7 днів до його завершення.

На кожну дату досліджень розраховували суми ефективних температур повітря понад +12,7°С за формулою:

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

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

Результати досліджень. Як показали наші дослідження, терміни появи й розвиток постембріональних стадій ЗКЖ у вертикально-поясних зонах Закарпатської області мають значні відмінності (табл.). У низинній зоні в 2011 р. поява личинок 1-го віку була зафіксована 3 червня за суми ефективних температур (СЕТ) 188°С. У 2012 р. поява личинок 1-го віку в низинній зоні була відмічена 31 травня при СЕТ 171,3°С. Фаза розвитку кукурудзи за ці роки була в діапазоні від 5 до 8 листків. Личинок другого віку у 2011 р. було виявлено 8 червня (СЕТ 240,8°С). У 2012 р. поява личинок другого віку також припала на 8 червня (СЕТ 231,8°С). Розвиток кукурудзи становив 6—9 листків. У 2011 р.

Строки появи передімагінальних стадій розвитку ЗКЖ у вертикально-поясних зонах Закарпаття та відповідні до них СЕТ (2011—2012 рр.)

Вертикально-поясні зони	Рік	Стадія розвитку	Дата появи	СЕТ,°С	Фаза розвитку кукурудзи
Низинна	2011	Личинки 1 віку	03.06	188,0	6—8 листків
		Личинки 2 віку	08.06	240,8	7—8 листків
		Личинки 3 віку	14.06	277,9	8—10 листків
		Лялечки	24.06	355,8	Викидання волоті
	2012	Личинки 1 віку	31.05	171,3	5—8 листків
		Личинки 2 віку	08.06	231,8	6—9 листків
		Личинки 3 віку	15.06	275,2	7—10 листків
		Лялечки	29.06	394,7	Викидання волоті
Передгірна	2011	Личинки 1 віку	08.06	172,1	5—6 листків
		Личинки 2 віку	14.06	200,5	6—7 листків
		Личинки 3 віку	24.06	259,1	8—10 листків
		Лялечки	01.07	284,9	Викидання волоті
	2012	Личинки 1 віку	08.06	152,5	5—7 листків
		Личинки 2 віку	15.06	195,4	6—8 листків
		Личинки 3 віку	22.06	260,7	8—9 листків
		Лялечки	05.07	368,6	Викидання волоті
Гірська	2011	Личинки 1 віку	14.06	184,4	4—6 листків
		Личинки 2 віку	24.06	241,8	8—10 листків
		Личинки 3 віку	01.07	261,7	Викидання волоті
		Лялечки	08.07	280,5	Початок цвітіння
	2012	Личинки 1 віку	22.06	177,3	6—7 листків
		Личинки 2 віку	29.06	201,2	8—10 листків
		Личинки 3 віку	05.07	260,5	Викидання волоті
		Лялечки	13.07	329,7	Початок цвітіння

перші личинки 3-го віку було виявлено 14 червня за показників СЕТ 277,9°C та 15 червня у 2012 р. за акумуляції СЕТ 275,2°C при розвитку кукурудзи 7–10 листків. Поява лялечок у 2011 р. відмічена 24 червня (СЕТ 355,8°C) та на 5 днів пізніше у 2012 р. — 29 червня за СЕТ 394,7°C. У ці терміни кукурудза була у фазі викидання волотей.

У передгірній зоні 2011 та 2012 років личинок 1-го віку було виявлено 8 червня, коли СЕТ сягали показників 172,1 та 152,5°C відповідно, а розвиток кукурудзи становив 5–7 листків. Поява личинок другого віку в 2011 р. спостерігалась з 14 червня (СЕТ 200,5°C) та у 2012 р. — з 15 червня (СЕТ 195,4°C). У цей час розвиток кукурудзи був у фазі 6–8 листків. Перших личинок 3-го віку у 2011 р. було виявлено 24 червня (СЕТ 259,1°C), у 2012 р. — 22 червня (СЕТ 260,7°C). Розвиток кукурудзи становив 8–10 листків. Поява лялечок діабротики у 2011 р. зафіксована 1 липня (СЕТ 284,9°C), а у 2012 р. — 5 липня (СЕТ 368,6°C). При цьому на кукурудзі, як і у низинній зоні, спостерігався вихід волотей.

Появу личинок 1-го віку в гірській зоні у 2011 р. було зафіксовано лише 14 червня за накопичення СЕТ 184,4°C та на тиждень пізніше у 2012 р. — 22 червня за СЕТ 177,3°C. Розвиток кукурудзи у ці терміни становив 4–7 листків. Личинок другого віку у 2011 р. було виявлено 24 червня (СЕТ 241,8°C), у 2012 р. — 29 червня (СЕТ 201,2°C) за фази розвитку рослин 8–10 листків. У 2011 р. личинки 3-го віку в гірській зоні з'явились 1 липня (СЕТ 261,7°C) та 5 липня у 2012 р. (СЕТ 260,5°C), коли у рослин кукурудзи спостерігалась фаза викидання волоті. Лялечки шкідника у 2011 р. були виявлені тільки 8 липня (СЕТ 280,5°C) та 13 липня 2012 року (СЕТ 329,7°C) у фазі початку цвітіння кукурудзи.

Така значна різниця в термінах появи певної передімагінальної стадії розвитку ЗКЖ у різних вертикально-поясних зонах пояснюється швидкістю накопичення необхідних СЕТ.

Як видно з рисунка 1, починаючи з третьої декади травня, найінтенсивніше акумулювання СЕТ спостерігалось у низинній зоні, де поява ґрунтових стадій ЗКЖ відбувається майже на тиждень раніше, ніж в інших вертикально-поясних зонах. Розвиток рослин кукурудзи в цій зоні також відбувався швидше,

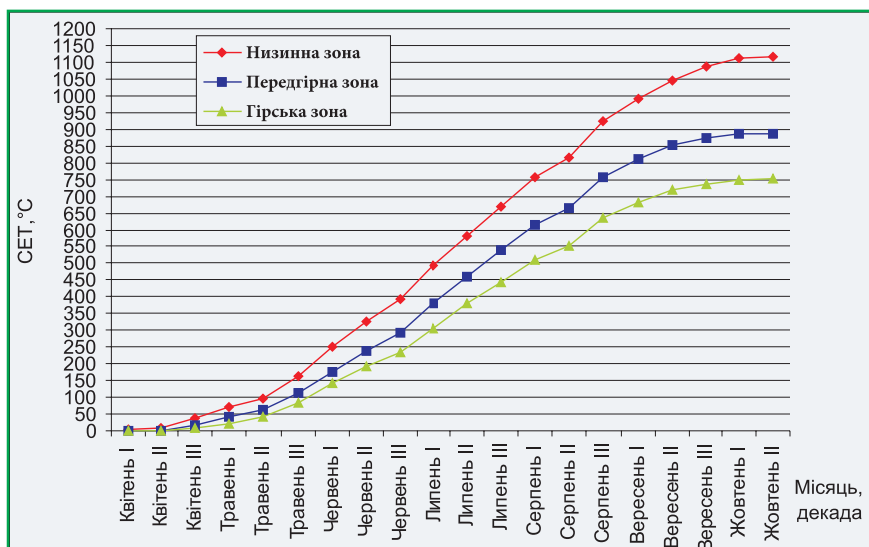


Рис. 1. Динаміка накопичення сум ефективних температур у вертикально-поясних зонах Закарпаття (середні дані 2011–2012 рр.)

що впливало на строки появи певних стадій шкідника.

Температурний фактор також мав суттєвий вплив на сезону динаміку чисельності личинок (рис. 2). У всіх вертикально-поясних зонах Закарпаття з поступовим підвищенням середньодобової температури у другій декаді червня відбувалось зростання чисельності личинок. Найбільша чисельність личинок спостерігалась у другій — третій декадах червня. Надалі, у зв'язку із завершенням розвитку личинок, їх чисельність поступово зменшувалась.

Дослідження фенології імагінальної стадії розвитку ЗКЖ базувалось на вивченні сезонної динаміки льоту жуків та показниках їх чисельності у феромонних пастках. З рисунка 3 видно, що сезонна ди-

наміка льоту імаго у різних вертикально-поясних зонах Закарпаття мала істотну різницю. 2011 року літ жуків у низинній зоні почався наприкінці третьої декади червня (28.06). Масовий літ жуків відбувався із закінчення першої декади липня до середини другої декади вересня (08.07 — 16.09). Завершення льоту у низинній зоні відбулось 14 жовтня. У передгірній зоні початок льоту імаго спостерігався на 10 днів пізніше — 08.07. Період масового льоту тривав з кінця третьої декади липня до середини другої декади вересня (29.07 — 16.09). Завершення льоту відбулось у першій декаді жовтня. Початок льоту у гірській зоні зафіксовано тільки в середині другої декади липня (15.07). Масовий літ у цій зоні був нетривалим —

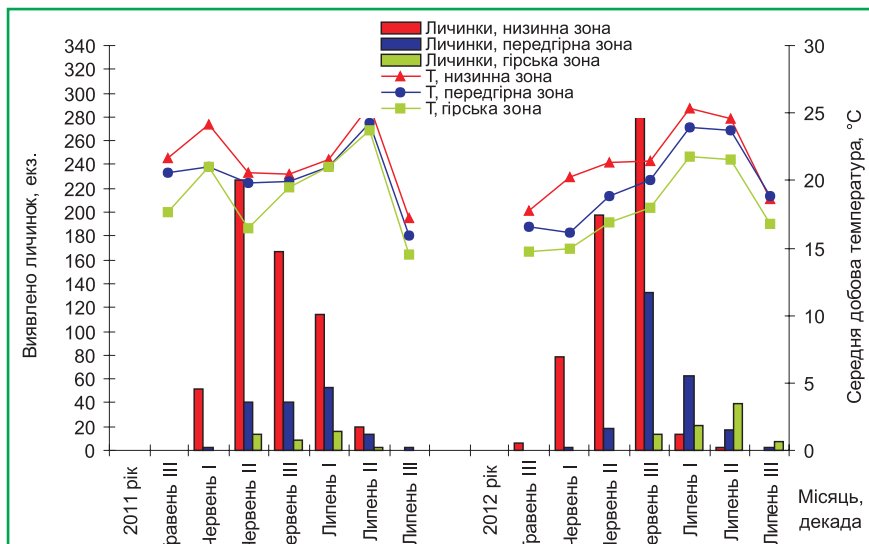


Рис. 2. Вплив температури на чисельність личинок ЗКЖ у вертикально-поясних зонах Закарпаття (2011–2012 рр.)

почався 12 серпня, а 9 вересня вже завершився. Завершення льоту жуків у гірській зоні відбулось на 2 тижні раніше, ніж у низинній та на 1 тиждень раніше, ніж у передгірній.

2012 року у низинній зоні початок льоту імаго відмічено у середині першої декади липня (05.07). Масовий літ жуків тривав з початку другої декади липня до початку другої декади вересня (13.07 — 14.09). Завершення льоту у низинній зоні спостерігалось 12 жовтня. Початок льоту жуків у передгірній зоні 2012 р. відбувся 13 липня. Масовий літ проходив із кінця третьої декади липня до середини другої декади вересня (27.07 — 14.09). Завершення льоту відбулось, як і в низинній зоні, на початку другої декади жовтня. У гірській зоні 2012 р. початок льоту відмічено лише на початку третьої декади липня (20.07). Масовий літ був короткостроковим і тривав з 27 липня до 7 вересня. Завершення льоту жуків у гірській зоні спостерігалось наприкінці третьої декади вересня (28.09), тобто на 2 тижні раніше, ніж у низинній та передгірній зонах.

Слід зазначити, що під час масового льоту жуків його динаміка мала свої особливості, що характеризувались чергуванням підйомів та спадів чисельності імаго (рис. 3). Такий хвилястий характер сезонної динаміки льоту, на нашу думку, зумовлений перш за все впливом температурного фактора на активність жуків. Зростання чисельності імаго та піки їх чисельності спостерігали за підвищення середніх добових температур, і навпаки — зниження температури призводило до зменшення активності жуків та до короткотривалих спадів у динаміці льоту.

Після проходження другого або третього піку, незважаючи на підвищення або зменшення температури, у подальшому в динаміці льоту відбувається поступовий спад та зменшення чисельності жуків, що пов'язано із завершенням розвитку шкідника.

ВИСНОВКИ

Поява певної стадії постембріонального розвитку ЗКЖ у вертикально-поясних зонах Закарпатської області залежить від швидкості акумуляції сум ефективних температур, необхідних для його розвитку.

У низинній зоні Закарпаття прискорена акумуляція тепла та підвищений температурний режим сприя-

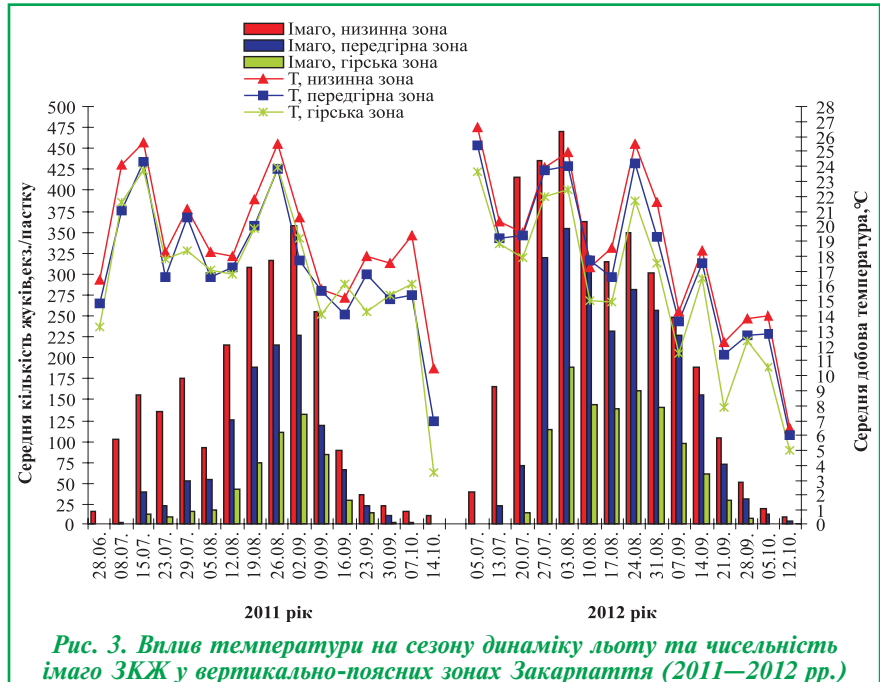


Рис. 3. Вплив температури на сезонну динаміку льоту та чисельність імаго ЗКЖ у вертикально-поясних зонах Закарпаття (2011–2012 рр.)

ють не тільки найбільш ранній появи личинок та імаго, але й мають безпосередній вплив на їх чисельність.

Температурний фактор має безпосередній вплив на сезонну динаміку льоту імаго шкідника. З підвищенням середньодобових температур під час масового льоту відбувається поступове збільшення чисельності імаго діабротики, і навпаки — зменшення температури призводить до спаду чисельності жуків.

ЛІТЕРАТУРА

- Поляков І.Я. Прогноз розвитку вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом) / И.Я. Поляков, М.П. Персов, В.А. Смирнов. — Л.: Колос, 1984. — 318 с.
- Сікура А.І. Метод “загороджувального поясу”. Розміщення пасток для моніторингу західного кукурудзяного жука в Закарпатті / А.І. Сікура, О.М. Мовчан, В.І. Якобчук // Захист рослин. — 2003. — № 6. — С. 26—27.
- Якобчук В.І. Моніторинг західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в Закарпатті у 2001—2003 рр.: початок інвазії та подальше розповсюдження / В.І. Якобчук, А.І. Сікура, О.А. Сікура // Захист і карантин рослин. — 2003. — Вип. 49. — С. 271—278.
- Чи подолає західний кукурудзяний жук перевали Карпат? Розповсюдження комахи в гірських долинах Закарпаття / В.І. Якобчук, А.І. Сікура, Б. Паї, Й. Кіш // Науковий вісник Ужгородського університету. — Серія біологія. — 2006. — Вип. 19. — С. 270—274.
- Добровольский Б.В. Фенология насекомых: Учебное пособие / Б.В. Добровольский. — М.: Высшая школа, 1969. — 232 с.
- Voros G. Helyzetkép a kukoricabogárról 2003 oszen Tolna megyében / G. Voros // Gyakorlati Agroforum Extra 4. — 2003. — О. 23—24, 29—30.
- Az amerikai kukoricabogár elleni vedekezést szolgáló kiserleteink 2003 évi eredményeiről / [E. Szell, P. Streb, Kovacsne M. Komlos, Hatalane I. Zseller] // Gyakorlati Agroforum Extra 4. — 2003. — Р. 3—8.

8. Драховская М. Прогноз в защите растений / Драховская М. — М.: Сельхозиздат, 1962. — 352 с.

Сікура А.А.

Западный кукурузный жук — особенности фенологии в вертикально-поясных зонах Закарпаття

Исследовано влияние температуры на сроки появления постэмбриональных стадий развития западного кукурузного жука в вертикально-поясных зонах Закарпатской области. Установлено, что повышенный тепловой режим и более быстрое аккумулятивное сумм эффективных температур в низинной зоне Закарпаття оказывают содействие более раннему появлению личинок и имаго вредителя и влияют на его численность.

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

Sikura O.O.

Western corn rootworm — peculiarities of phenology in low-lying zones of Transcarpathia region

Influence of temperature on date of appearance of western corn rootworm postembryonic development stages in vertical belt zones of Transcarpathia region was researched.

It was concluded that the increased thermal conditions and more rather accruing of effective accumulated temperatures in low-lying zone of Transcarpathia region assist more early appearance of larvae and adults of pest and influence on his number.

western corn rootworm, larvae, adult, development, the sum of effective temperatures

Рецензент:

В.П. Федоренко, доктор біологічних наук, професор, академік НААН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України