

# СТІЙКІСТЬ ОЗИМИХ ТРИТИКАЛЕ

## *і пшениці м'якої проти *Puccinia recondita* Dietel & Holw.*

Досліджено біологічні та екологічні особливості прояву *Puccinia recondita* Dietel & Holw. у фітоценозах тритикале та пшениці м'якої озимої в умовах поліського, полісько-лісостепоного та лісостепоного екоотопів.

**генотипи, тритикале озиме, пшениця м'яка озима, *Puccinia recondita* Dietel & Holw., біологічний та агроекологічний прояв хвороби**

У зв'язку з розширенням та впровадженням у виробництво нових генотипів тритикале озимого і пшениці м'якої озимої актуальним є вивчення стійкості цих культур до хвороб, зокрема, до збудника бурої листкової іржі. Хворобу викликає гриб *Puccinia recondita* Dietel & Holw., який завдає значної шкоди й адаптований до полікліматичних умов, у зв'язку з чим це захворювання зустрічається щорічно у всіх регіонах культивування пшениці і тритикале [1–8]. Незважаючи на успіхи у створенні стійких проти хвороби комерційних сортів, наприклад у США, втрати склали понад 10%, оскільки щороку гриб *Puccinia* мігрує з південної частини до північної (рис. 1). У більшості років бура іржа листя проявляється на посівах тритикале озимого пізно, порівняно з посівами пшениці, і не набуває поширення, проте в окремі роки трапляються винятки [5, 7] (рис. 2). Як зазначає Г.М. Лісова, збудник бурої іржі є гетерогенним за складом рас, генами, вірулентністю та характером прояву [2]. За даними вченої-фітопатолога, в популяціях патогена станом на 2004–2007 рр. домінували раси 6, 77, 149, X–4, за-



**Рис. 1.** «*Puccinia шлях*» по території США [9]

**Т.З. МОСКАЛЕЦЬ<sup>1</sup>,**  
кандидат біологічних наук

**М.М. КЛЮЧЕВИЧ<sup>2</sup>,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**В.В. МОСКАЛЕЦЬ<sup>1</sup>,**  
доктор сільськогосподарських наук  
<sup>1</sup> Білоцерківський національний аграрний університет,  
8/1, Соборна площа, м. Біла Церква,  
Київська обл., 09111  
<sup>2</sup> Житомирський національний агроекологічний університет  
Старий бульвар, 7, м. Житомир, 10008

гальна частка популяції становила 43–69%.

У селекції пшениці й тритикале використовують стійкість проти бурої іржі як якісного, так і кількісного прояву (тобто часткову стійкість, або, інакше, стійкість уповільненого розвитку — *slow-rusting*). Найбільш ефективною складовою системи захисту рослин від бурої листкової іржі є селекція генотипів зернових колових культур з тривалою стійкістю [10]. Найважливішим біолого-екологічним елементом захисту тритикале



**Рис. 2.** Прояв бурої листкової іржі *Puccinia recondita* Dietel & Holw. на посівах тритикале озимого у Миронівському ІІІ імені В.М. Ремесла НААН України, 2013 р. (Автор М.М. Ключевич)

озимого і пшениці м'якої озимої від іржі є слабо сприйнятливий й резистентні генотипи. Щоб успішно керувати біосистемою «господар-патоген», необхідно в агроекосистемах підтримувати різноманітність за ознакою стійкості як у часі, так і в просторі, з урахуванням внутрішньої популяційних структур патогена [1, 2, 11], що й визначає актуальність і мету наших досліджень.

**Матеріали та методика досліджень.** Польові досліді проведено в агроекосистемах Житомирського Полісся (Інститут сільського господарства Полісся НААН, с. Грозино), перехідної зони Лісостеп-Полісся (Носівська СДС ІСГМіАПВ НААН України) та в умовах центральної частини Лісостепу України (ДП ННДЦ Білоцерківського НАУ і Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України). Вивчали константні лінії та сорти тритикале озимого і пшениці м'якої озимої. Закладання дослідів, спостереження, фітопатогенну оцінку посівів озимих культур проводили за загальноприйнятими методиками [12–16].

**Результати досліджень.** Дані наших досліджень свідчать, що прояв збудника бурої листкової іржі (*Puccinia recondita* Dietel & Holw.) на посівах тритикале озимого має строкакий характер й залежить від низки агроекологічних чинників, у т. ч. від генотипової і фенотипової мінливості сортів, умов екоотопу. Так, середньоранні сорти — Вівате Носівське, Пшеничне, Раритет та середньостиглі — Славетне, Славетне поліпшене тощо є високостійкими і стійкими (8 і 7 балів) проти бурої листкової іржі, оскільки в умовах Лісостепу та перехідної зони Лісостеп — Полісся розвиток хвороби на посівах не перевищував 6%, тоді як на Поліссі — понад 10% від загального ураження фітоценозів цих сортів. Щільність пустул на верхніх листках зазначених генотипів становила 1,5–3,0 шт./см<sup>2</sup>. У 2004–2006 рр., 2009 р., 2012–2014 рр. в умовах Житомирського Полісся на фоліарно-

му апараті сортів (Славетне, ДАУ 5, Чайн, Августо, Ягуар) зафіксовано середній, а в умовах південної частини Чернігівщини — слабкий хлороз і некроз. В середньому, за роки досліджень, середньопізній сорт тритикале озимого Еллада проявляв себе як сприйнятливий (4 бали) до збудника бурої листової іржі (*Puccinia recondita* Dietel & Holw.). На посівах цього сорту розвиток іржі у 2003—2006 рр. становив 52%, 2008—2011 рр. — 43, 2013 — понад 60 у Лісостепу та 80% — у Поліссі, щільність уредніопустул перевищувала 100 шт./см<sup>2</sup>.

Слід зазначити, що 2013 року бура листовка іржа набула епіфітотійного характеру на посівах тритикале озимого у Миронівському НДІ пшениці ім. В.М. Ремесла НААН. На окремих сортах (Амфідиплоїд 256, Бард, Ізомер, Каприз, Романтика тощо) розвиток хвороби сягав 40—60%.

Встановлено, що паразитування збудника бурої іржі на посівах помірно- та сприйнятливих сортів призводить до зменшення урожайності зерна — на 6 і 11% в умовах лісостепоного і полісько-лісостепоного екоотопів, та до 17 і 22% — в умовах поліського.

У фітоценозах пшениці м'якої центрального Лісостепоного екоотопу у 2011 р., було зафіксовано локальне паразитування збудника жовтої іржі (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*). Його прояв визначали сприятливі чинники кліматопу — середньодобова температура повітря у I—II декадах червня становила лише 14°C за вологості повітря — 77—85%. Хвороба на листках і стеблах проявлялася у вигляді тоненьких смужок розміром 1 см (або 1% ураження). Напівкарликові генотипи пшениці м'якої: КС 14, КС 1, Придеснянська напівкарликова, КС 5 є високорезистентними щодо впливу паразитуючого гриба (на наземній частині виявлені лише окремі плями без уредопустул, бал стійкості яких становив 8, рівень ураження — 1—1,6%), тому ці форми характеризуються як малоймовірні екологічні ніші для *Puccinia striiformis*.

Генотипи: Зоряна Носівська, Смуглянка, КС 14 належать до стійких (ураження посівів 5% або 7 балів) та помірно-стійких (ураження посівів — 20% або 6 балів), залежно від років досліджень (рис. 3). Якщо генотиповий склад популяції бурої іржі, що паразитують на тритикале гексаплоїдного рівня і пшениці

м'якої озимій в умовах поліського, полісько-лісостепоного та лісостепоного екоотопів, подібний [5—7], то стійкість цих зернових культур проти збудника бурої листової іржі істотно ( $p = 0,95$ ) варіює залежно від генотипу. Тому контроль збудника бурої іржі у фітоценозах пшениці м'якої озимі та тритикале озимого в межах епідеміологічного екоотопу може бути дієвим лише за умови науково-обґрунтованого використання генів стійкості, оскільки генетичне різноманіття стійкості дає змогу стабілізувати стан популяції гриба.

### ВИСНОВКИ

1. В умовах поліського, полісько-лісостепоного та лісостепоного екоотопів на тритикале озимому та пшениці м'якої озимій серед грибних хвороб домінуючою є бура листовка іржа.
2. Розвиток збудника *Puccinia recondita* Dietel & Holw. має строкатий характер залежно від гідротермічних чинників.
3. Для оздоровлення фітосанітарного стану агрофітоценозів потрібно впроваджувати поліморфні за генами стійкості проти хвороби бурої листової іржі генотипи тритикале озимого і пшениці м'якої озимі, що можливо тільки на базі широкого генетичного різноманіття вихідного матеріалу з урахуванням внутрішньовидової диференціації збудників і біологічного контролю бурої іржі на посівах стійких сортів зазначених вище видів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Лісова Г.М. Генетичні основи взаємодії у системі *Triticum aestivum* L. — *Puccinia recondita* Rob. ex Desm.f. sp. *tritici* Erikss. ex Henn та пошук маркерів генів стійкості до збудника бурої іржі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.15 «Генетика» / Г.М. Лісова. — К., 2000. — 20 с.
2. Лісова Г.М. Расовый склад популяції збудника бурої іржі пшениці в зоні Північного Лісостепу України в 2004—2007 роках / Г.М. Лісова // *Захист і карантин рослин*, 2011. — Вып. 57. — С. 104—119.
3. Ретьман С.В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимі / С.В. Ретьман, Т.М. Кислих, О.В. Шевчук // *Карантин і захист рослин*. — 2014. — № 10—11. — С. 6—9.
4. Михайлова Л.А. Гены устойчивости пшеницы к бурой ржавчине и предложения к

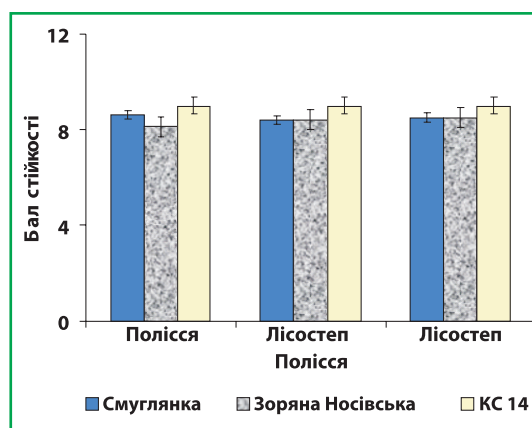


Рис. 3. Ураженість фітоценозів пшениці м'якої озимі *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* в умовах різних екоотопів України (фаза трубкування — колосіння), середнє за 2008—2012 рр.

их територіальному розміщенню / Л.А. Михайлова, Е.И. Гультьєва // *Генетика*. — 1994. — Т. 30. — С. 102.

5. Тищенко В.Н. Селекція і генетика тритикале: методи створення сортів тритикале / Н.М. Чекалин, В.Н. Тищенко, М.Е. Баташова // *Селекція і генетика окремих культур* // [https://www.pioneer.com/web/site/ukraine/agronomy/innovations/optimum\\_aquamax](https://www.pioneer.com/web/site/ukraine/agronomy/innovations/optimum_aquamax)

6. Бабаянц О.В. Імунологічна характеристика рослинних ресурсів пшениці та обґрунтування генетичного захисту від збудників хвороб грибної етіології у Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / О.В. Бабаянц. — К., 2011. — 48 с.

7. Дерменко О.П. Основні грибні хвороби озимого тритикале та джерела стійкості до них в умовах Лісостепу України : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.11 / Дерменко Олег Петрович. — К., 2007. — 218 с.

8. Ключевич М.М. Грибні хвороби тритикале в Поліссі та Північному Лісостепу України / М.М. Ключевич : зб. доп. конф. наук.-педагог. прац. [«Тенденції розвитку сучасних агротехнологій у сільському господарстві»], (Житомир, 21 березня 2013 р.).— Житомир: ЖНАЕУ, 2013. — С. 48—51.

9. <http://stresstolerant.blogspot.com>

10. Smale M. Estimating the economic impact of breeding nonspecific resistance to leaf rust in modern bread wheats / M.Smale, R.P. Singh // *Plant Disease*. — 1998. — V. 82. — № 9. — P. 1055—1061.

11. Жученко А.А. Адаптивне рослинне виведення: еколого-генетичні основи / А.А. Жученко // *АН ССР Молдова. Ін-т екол. генетики*. — Кишинев: Штиінца, 1990. — 432 с.

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

13. Омелюта В.П. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан. — К.: Урожай, 1986. — 288 с.

14. Ретьман С.В. Хвороби зернових культур // *Методи випробування і застосування пестицидів*. За ред. С.О. Трибеля / С.В. Ретьман. — К.: Світ, 2001. — С. 267—270.

15. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С.О. Трибель, М.В. Гетьман,

О.О. Стригун [та ін.]; за ред. С.О. Трибеля. — К.: Колобір, 2010. — 392 с.

16. *Phenological growth stages and BBCH — identification keys of cereals. // Growth stages of Mono — and Dicotyledonous Plants. BBCH-Monograph. Meier, U. (ed.). — Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. — P. 12—16.*

Москалец Т.С., Ключевич М.М., Москалец В.В.

Устойчивость озимых тритикале и пшеницы мягкой против *Puccinia recondita* Dietel & Holw.

Исследованы биологические и экологические особенности проявления *Puccinia*

*recondita* Dietel & Holw. в фитоценозах тритикале и пшеницы мягкой озимой в условиях полесского, полесско-лесостепного и лесостепного экотопов.

**генотипы, тритикале озимое, пшеница мягкая озимая, *Puccinia recondita* Dietel & Holw., биологическое и агроэкологическое проявление болезни**

Moskalets T.Z., Kluchevich M.M., Moskalets V.V.

Resistance of winter triticale and soft wheat against *Puccinia recondita* Dietel & Holw.

*There was investigated biological and ecological properties of manifestation of *Puccinia recondita* Dietel & Holw. in phytocenoses triticale and winter wheat in conditions of Polissia, Polissia and Forest-Steppe, Forest-Steppe of Ukraine.*

**genotypes of soft winter wheat, triticale winter, *Puccinia recondita* Dietel & Holw., biological and ecological manifestation of the disease**

Рецензент:

П.П. Надточій, доктор сільськогосподарських наук, професор Житомирський національний агрокологічний університет

УДК 632+633.11

© О.Г. Афанасьєва, 2015

# СТІЙКІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ

## пшениці озимої проти збудника церкоспорельозу

Досліджено колекцію пшениці озимої з 52-х зразків різного еколого-географічного походження за ступенем стійкості проти збудника церкоспорельозу в різні фази онтогенезу рослин. Виявлено зразки L93\*-38KH; Дріада1/Харус, ІРМ.296-06, Котра, Тарасовская Остистая/Зерноград Ка9//Тарасовская29/Белоцерковская, Калач 60, що характеризуються помірною стійкістю проти збудника церкоспорельозу у фазі проростків та середньою стійкістю у фазі молочно-воскової стиглості.

**джерела стійкості, церкоспорельоз, штучний інфекційний фон, пшениця озима**

Кореневі гнилі — загальна назва, яка історично закріпилася за групою захворювань зернових культур, що уражують корені, прикореневу частину стебла, підземне міжвузля, вузол кушіння. Лише в Україні ідентифіковано понад 20 видів грибів — збудників корневих гнилей [1].

Кореневі гнилі все частіше називають «хворобою сучасних систем землеробства» [1]. На пшениці озимій можна виділити кілька типів або різновидів кореневої та прикореневої (стеблової) гнилей грибної етіології, а саме: пітійозна, фузаріозна, гельмінтоспоріозна, офіобольозна, церкоспорельозна, ризоктоніозна.

Загальним для збудників всіх типів корневих гнилей є їх зв'язок з ґрунтом, широка розповсюдженість, здатність переходити від сапрофітного живлення до паразитичного

і відсутність чіткої спеціалізації в ураженні рослин-господарів. Однак, біологічні й екологічні вимоги збудників значно різняться. Набір ферментів, здатність до засвоєння цукрів, амінокислот та активних речовин у них різні, що становить їх в неоднакове положення за заселення субстрату [2].

Ознаки ураження рослин пшениці озимої некротрофними грибними патогенами у різні стадії розвитку рослин часто є причиною неоднозначного тлумачення, що пояснюється тим, що супроводжується воно, як правило, відмиранням тканин (некрозами). Незважаючи на подібність симптомів, хвороби кореневої системи (офіобольоз, звичайна або гельмінтоспоріозна та фузаріозна кореневі гнилі) та прикореневої частини стебла (церкоспорельоз, ризоктоніоз та побуріння основи стебла (фузаріоз)) характеризуються різною шкідливістю для рослин [3].

Коренева гниль викликається різними збудниками, що значно ускладнює селекцію на несприйнятливості. Тому виведення стійких сортів можливе лише шляхом ступінчастої селекції, першочерговим етапом

якої є пошук джерел стійкості проти кожного з видів патогенів [3].

Очкова плямистість, або церкоспорельоз — поширена хвороба зернових колосових культур у країнах помірного клімату і трапляється всюди, де вирощується пшениця.

Церкоспорельоз слід вивчати як самостійне захворювання, оскільки підземне міжвузля та коренева система, якщо не заражені іншими грибами (*Fusarium*, *H. sativum*), залишаються здоровими [4].

Збудником хвороби є недосконалий гриб *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton. За Міжнародним каталогом назв грибів (Index Fungorum) сучасна назва — *Oculimacula yallundae* (Wallwork & Spooner) Crous & W. Gams (порядок *Hyphomycetales*, клас *Deuteromycetes*, відділ *Eumycota*, царство *Fungi*) [5].

Гриб поширюється конідіями під час дощу та вітру. Джерелом весняної інфекції є рештки рослин пшениці. Гриб може зберігатися як сапрофіт на рештках пшениці та інших злакових тривалий час.

У фазах сходів-кушіння церкоспорельоз проявляється на колеоптілі та листових піхвах у вигляді медово-коричневих плям з розмиттю обляміркою у формі «очка». Характерною ознакою є «зіниця» в центрі плями або під нею. На рослинах у більш пізній фазі розвитку хвороба виявляється найчастіше на нижньому міжвузлі, рідше — на другому і третьому міжвузлі у вигляді еліпсо-очкоподібних медово-корич-