

ФОРМУВАННЯ ГРИБНОГО ФІТОПАТОГЕННОГО ФОНУ СОРТАМИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

А. Парфенюк

*Інститут агроекології і природокористування НААН
вул. Метрологічна, 12, Київ 03143, Україна*

Проаналізовано роль сортів пшениці озимої у формуванні фітопатогенного фону церкоспорельозної гнилі. Показано, що стійкі сорти пшениці озимої вітчизняної селекції здатні чинити високий селективний тиск на популяцію гриба *Pseudocercospora herpotrichoides* і відбирати високопатогенні та продуктивні штами, що може суттєво підвищувати рівень біологічного забруднення агрофітоценозів.

Ключові слова: агроекосистема, сорти культурних рослин, стійкість, фітопатогенні мікроорганізми, патогенність, озима пшениця.

Небезпечними чинниками біологічного забруднення агроекосистем в Україні є шкідливі комахи, бур'яни та інфекційні хвороби сортів культурних рослин. Останні виникають і набувають значного розвитку через розбалансованість корисної та патогенної мікрофлори. Її спричинює низка факторів, серед яких особливого значення набувають високостійкі або сильносприйнятливі сорти культурних рослин. Високостійкі сорти пшениці озимої є жорстким фактором селективного тиску на популяції фітопатогенних грибів, серед інших – і некротрофного типу живлення. Це призводить до спрямованого добору високопатогенних патотипів. Вони здатні долати стійкість рослин та інтенсивно розмножуватися, що спричинює виникнення епіфітотії [11]. Одним із відомих прикладів катастрофічної епіфітотії у другій половині XIX ст. був спалах фітофторозу картоплі у Західній та Північній Європі, який знищив близько 50% урожаю. Подібні епіфітотії, які призвели до серйозних економічних втрат у Європі в минулому, були хвороби, викликані грибами роду *Peronospora* на сортах тютюну та хмелю, видами роду *Puccinia* – на злакових, *Helminthosporium oryzae* на сортах рису в Індії [15]. Це призвело до необхідності пошуку ефективних методів захисту рослин від хвороб.

Нині такі методи поділяють на три категорії – відхід від ураження (карантин, правильна агротехніка, сівоzmіни, здоровий посівний або посадковий матеріал, фітосанітарні засоби, повноцінне живлення рослин); прямі засоби захисту рослин (хімічні препарати); біологічні засоби захисту рослин (біологічні препарати і стійкі сорти) [13].

Селекція на стійкість – найбільш ефективний і екологічно безпечний метод захисту культурних рослин, який стримує розвиток їхніх хвороб на економічно невідчутному рівні. Разом із тим переваги багатьох стійких сортів короткочасні, тому що під час їхнього виробництва виникають нові типи фітопатогенних мікроорганізмів, які долають створену стійкість. Швидкість, з якою це відбувається, залежить не лише від мінливості паразита, а й від механізму стійкості рослини-господаря [3]. Сорти, що втратили стійкість, стають резерваторами високопатогенних рас і штамів фітопатогенних мікроорганізмів, які, розмножуючись, можуть спричинювати епіфітотії. Тому поряд із існуючою концепцією «Селекція на стійкість до хвороб. Імунітет рослин», за якою проводять селекцію нових сортів культурних рослин на стійкість до хвороб і шкідників [3], необхідно розвивати концепцію впливу сорту на інтенсивність і форми фітопатогенного фону в агрофітоценозах.

У природі популяції видів мікроорганізмів гетерогенні, і співвідношення між особинами, що перебувають в активній стадії розвитку, та особинами у спокої є різним [4]. Регулювання співвідношення вірулентних і авірулентних штамів дає можливість ефективно здійснювати біологічний контроль за збудниками фузаріозів пшениці.

Дослідження за цим напрямом здійснюються у Росії, Англії, Німеччині та інших державах. Встановлено, що патогени на лініях із високою стійкістю інтенсивно утворюють спочиваючі структури: склероції, хламідоспори, спори і конідії. Так, види роду *Fusarium* на стійких лініях злаків інтенсивно утворюють мікроконідії та майже не утворюють міцелію [4, 6, 7]. Рівень стійкості сорту пшениці є одним із головних факторів, які сприяють появі нових біотипів і рас збудника бурої листової іржі [8, 9]. Стійкі рослини виявляють істотний вплив на зміну типу харчового статусу життєздатності спор збудника фузаріозу пшениці [14]. Встановлено, що стійкі рослини сої продукують найбільш патогенні штами *Fusarium oxysporum*. Це призводить до активної зміни структури популяції фузаріум у бік домінування патогенних форм [12].

Очкова плямистість, або церкоспорельоз – поширена хвороба зернових колосових культур у країнах помірного клімату і трапляється всюди, де вирощується пшениця [5]. Хворобу спричинює гриб *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton. У межах виду існує два головних патотипи – пшеничний і житній [17]. Швидкість росту колоній пшеничного патотипу суттєво вища, ніж житнього. Нині відома сумчаста стадія гриба – *Tapesia yallundae* Wallwork & Spooner [16, 18, 21]. Плодові тіла *P. herpotrichoides* формуються на стерні озимої пшениці ранньою весною. Гриб поширюється конідіями і сумкоспорами за допомогою дощу та вітру. Рештки рослин пшениці є джерелом весняної інфекції. Vegetуючі рослини різних сортів здатні уражатися протягом вегетації з різною інтенсивністю. Гриб *P. herpotrichoides* може зберігатись як сапрофіт на рештках пшениці та інших злакових тривалий час [10].

Отже, сорт є основною складовою частиною біологічного контролю збудників хвороб, тому в основу наших досліджень покладено розроблення моделі оцінки сорту як фактора біологічного контролю кількості та якості інфекційного матеріалу збудників основних хвороб сільськогосподарських культур.

Матеріали та методи

Дослідження популяції збудника очкової плямистості озимої пшениці в Україні показало, що вони складаються з ізолятів, які значною мірою різняться між собою за культуральними ознаками, біологічними властивостями, патогенністю. Тому вивчали структуру популяції гриба *Pseudocercospora herpotrichoides*, що паразитує на комерційних сортах пшениці.

Оцінку стійкості сортів пшениці до церкоспорельозу та характеристику патогенності ізолятів гриба *P. herpotrichoides* здійснювали із застосуванням способу визначення стійкості озимої пшениці до церкоспорельозної гнилі [1]. Кількість стійких рослин визначали за розробленою оригінальною шкалою.

Для вивчення структури популяції гриба *P. herpotrichoides* за культурально-морфологічними ознаками використовували методи вирощування мікроорганізмів у чистих культурах [2].

Результати і їхнє обговорення

Протестовано 200 ізолятів гриба, виділених із 8 сортів озимої пшениці селекції Миронівського інституту пшениці, уражених очковою плямистістю. Ізоляти характеризувалися значною гетерогенністю за культурально-морфологічними ознаками, які стосувалися консистенції, форми та кольору колоній, форми краю, кольору реверсуму, забарвлення середовища.

За швидкістю росту колоній ізоляти розділили на житній (R) та пшеничний (W) морфотипи (табл. 1).

Для W-морфотипу характерна швидкість росту колоній від 1,0 до 2,0 мм / добу. Для R-морфотипу – від 0,4 до 0,9 мм / добу.

Вивчали патогенність різних морфотипів ізолятів із застосуванням способу визначення стійкості сортів озимої пшениці до збудника очкової плямистості.

Таблиця 1

Поліморфізм гриба *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton

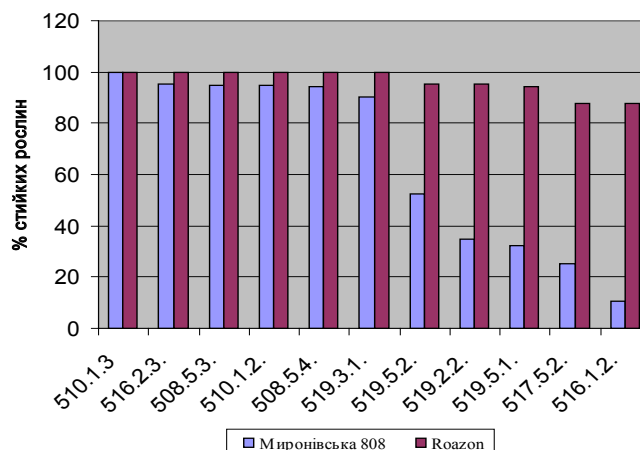
Назва морфотипу	Характеристика колоній			
	Ріст колоній, мм/добу	Поверхня	Колір	Реверсум, колір
W-морфотип	1,8–2,0	шерстиста	блідосірий, чорний	темно-коричневий чорний, фіолетовий
R-морфотип	0,5–0,9	бархатиста	сірий, коричневий	сірий

Встановлено, що ізоляти W-морфотипу характеризуються високим ступенем патогенності. Вони долали навіть високу стійкість до очкової плямистості сорту Roazon, знижуючи кількість стійких рослин у тестованій популяції до 71% (рис. 1).

Водночас на сприйнятливому сорті Миронівська 808 кількість стійких рослин у тестованій популяції знижувалась іноді навіть до 9%.

Отже, встановлено, що популяція збудника очкової плямистості пшениці гетерогенна за культурально-морфологічними показниками та властивостями патогенності.

Стійкість озимої пшениці до збудника очкової плямистості вивчали на 30 колекційних сортозразках. Для інокуляції рослин використовували суміш R- і W-морфотипів. Виділені ізоляти культивували на рідкому поживному середовищі глибинним методом.

Рис. 1 Патогенність морфотипів *Pseudocercospora herpotrichoides*.

Вирощену культуру гомогенізували. Рослини пшениці вирощували в оригінальному пристрої. Оцінку стійкості проводили за спеціальною імунологічною п'ятибальною шкалою. Як свідчать результати досліджень, кількість стійких рослин у популяціях сортів коливалась від 32,0 до 60,0%. Це перевищувало сорт – стандарт Миронівська 61 на 14–114% відповідно. Тому тестовані сорти віднесено до категорії стійких.

Враховуючи те, що стійкий сорт є потужним фактором спрямованого добору високпатогенних і агресивних штамів грибів, вивчали спеціалізацію морфотипів гриба *P. her-*

potrichoides на перспективних сортах пшениці, які характеризуються стійкістю до очкової плямистості (рис. 2).

За результатами досліджень встановлено, що всі високостійкі сорти акумулюють переважно W-морфотипи гриба, які характеризуються швидким ростом міцелію та високою патогенністю. Так, із рослин сортів Миронівська 68, Мирхард, Миронівська 66 і Миронівська 68, у популяціях яких кількість стійких рослин суттєво перевищувала сорт стандарт, виділялися виключно високопатогенні та швидкорослі W-морфотипи *P. herpotrichoides* (рис. 3).

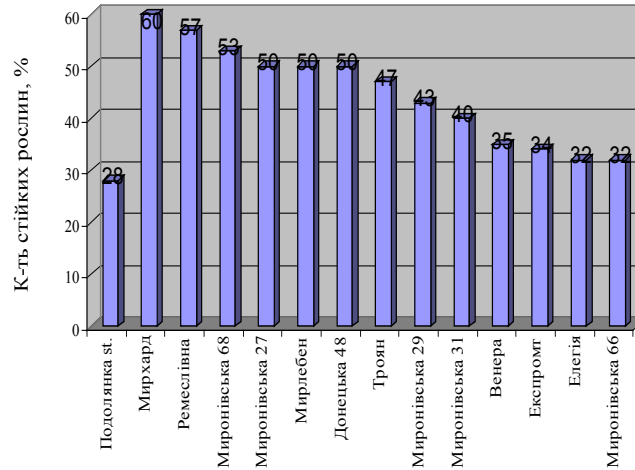


Рис. 2. Стійкість сортів озимої пшениці до гриба *Pseudocercospora herpotrichoides*.

За ретроспективним аналізом літератури ці морфотипи на поверхні уражених стебел злакових культур утворюють численні мікросклероції, які можуть зимувати на рослинних рештках у ґрунті протягом трьох років і здатні витримувати низькі температури [19, 20]. З початком нового вегетаційного періоду вони є джерелом церкоспорельозу сортів зернових культур.

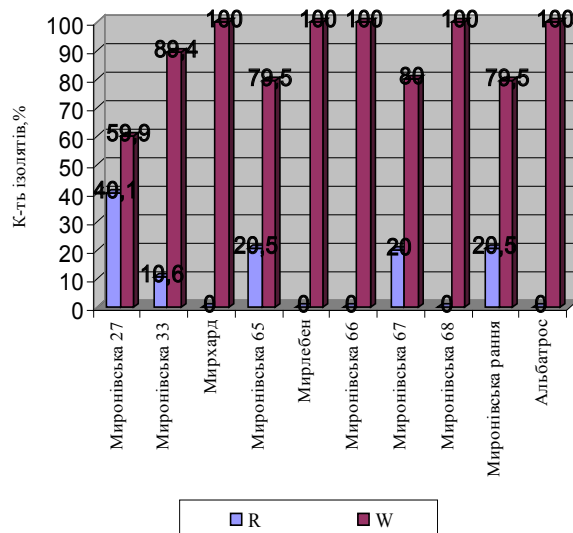


Рис. 3. Специалізація морфотипів *Pseudocercospora herpotrichoides* на комерційних сортах озимої пшениці.

Популяція гриба *P. herpotrichoides* на сортах пшениці озимої в Україні характеризується високим поліморфізмом, а за ознакою швидкості росту колоній в умовах *in vitro* розділяється на W– (пшеничний швидкорослий високопатогенний) та R– (житній повільнорослий низькопатогенний) морфотипи.

Комерційні сорти пшениці озимої в Україні переважно стимулюють розвиток W–морфотипів, які здатні посилювати рівень патогенності популяції гриба *P. herpotrichoides* та підвищувати рівень біологічного забруднення агрофітоценозів високопатогенними структурами. Ці структури зберігаються як сапрофіти на рослинних рештках від двох до трьох років.

Сорти пшениці є потужним фактором регулювання структури й інтенсивності фітопатогенного фону некротрофного гриба *Pseudocercospora herpotrichoides* в агрофітоценозах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А.с. № 1653635 МКИ¹ А 01 G 7/00 // А 01 Н 1/04. Способ определения устойчивости озимой пшеницы к церкоспореллезной гнили / Лесовой М.П., Парфенюк А.И., Довгаль З.Н. (№ 4621530/13); заявл. 14.11.88, опубл. 07.06.91. Бюл. № 21.
2. Билай В. И. Методы экспериментальной микологии. К.: Наук. думка, 1982. 548 с.
3. Вавилов Н. И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям. М.: Наука, 1986. 518 с.
4. Великанов Л. Л. Эволюция покоящихся стадий у грибов // Микология и фитопатология. 1980. № 3. С. 256–259.
5. Джумабаев П. Церкоспореллез хлебных злаков // Защита растений. 1963. № 9. С. 55–56.
6. Жданова Н. Н., Купченко И. Н., Элланская И. А., Соколова Е. В. Трофические особенности штаммов *Fusarium oxisporum* Schlecht.: Фг., изолированных из почвы и зерновых культур // Микология и фитопатология. 1997. Т. 31. Вып. 3. С. 39–46.
7. Клечковская Е. А. Организация агроценозов на основе совместимых растений и микроорганизмов // Науч.-техн. бюлл. ВСГИ. Одесса. 1989. 3(73). С. 47–52.
8. Лесовой М. П., Шкоденко В. И., Пантелеев В. К. Создание сортов пшеницы в связи с динамикой расового состава бурой ржавчины // Вестн. с.-х. науки. 1974. № 10. С. 111–118.
9. Лесовой М. П., Заржевская Т. Г. Гистологические особенности развития 77 расы *Rhizinia triticea* Eriks в различных по устойчивости растениях пшеницы // Микология и фитопатология. 1976. Т. 7. Вып. 4. С. 322–327.
10. Лісовий М. П., Лисенко С. В., Крючкова Л. О., Таранюк Р. Я. Церкоспорельоз пшениці // Захист рослин. 1997. № 10. С. 10–11.
11. Парфенюк А. І., Круть В. І. Поліморфізм *Rhizinia recondite* f. **sp. tritici** за вірулентністю на сортах озимої пшениці в Україні // К.: Наук. вісн. нац. аграр. ун-ту. 2004. № 72. С. 100–106.
12. Простакова Ж. Г., Корецкая Л. С., Лунашку Г. А. Аспекты экологии возбудителей фузариоза сои в Молдове // Микология и фитопатология. 1992. Т. 26. Вып. 4. С. 299–304.
13. Рассел Г. Е. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням. М.: Колос, 1982. 424 с.
14. Blek M. C., Beut M. K. Relationships among inoculum density, microsclerotium size and inoculum efficiency of *Cylindrocladium crotalariae* causing root rot on peanuts // Phytopathol. 1984. Vol. 74. P. 1128–1132.
15. Klinkowski M. L. Catastrophic plant diseases // Annual Review Phytopathol. 1979. 8. P. 37.
16. King A. C. First record of *Tapesia yallundae* as a teleomorph of *Pseudocercospora herpotrichoides* var. *acufiformis*, and its occurrence in the field in the Federal Republic of Germany // Plant Pathol. 1990. 39. P. 44–49.

17. Lange-de la Camp M. Die Wirkungsweise von *Cercospora herpotrichoides* Fron, dem Erreger der Halmbruchkrankheit des Getreides. 11. Aggressivität des Erregens // *Phytopathologische Zeitschrift*. 1966. 56. P. 155–190.
18. Moreau J. M., Van Schingen J. C., Maraite H. Detection of *Tapesia yallundae*, the teleomorph of *Pseudocercospora herpotrichoides* on wheat stubble in Belgium // *Mededlingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit (Gent)*. 1989. 54. P. 555–559.
19. Macer R. C. F. Saprophytic colonization of wheat straw by *Cercospora herpotrichoides* (Fron) and other fungi // *Annals of Applied Biol.* 1961. 49. P. 152–164.
20. Macer R. C. F. Survival of *Cercospora herpotrichoides* (Fron) in wheat straw // *Annals of Applied Biol.* 1961. 49. P. 165–172.
21. Wallwork H. A. *Tapesia* teleomorph for *Pseudocercospora herpotrichoides*, the cause of eyespot of wheat // *Australian Plant Pathol.* 1987. 16. P. 92–93.

Стаття: надійшла до редакції 06.06.11

доопрацьована 12.10.11

прийнята до друку 19.10.11

THE FORMATION OF FUNGUS FITOPATHOGENICAL BACKGROUND OF THE CULTIVARS SPRING WHEAT

A. Parfenyuk

*Institute of Agroecology and Environmental NAAN
12, Metrologichna St., Kyiv 03143, Ukraine*

Analyzed the role of cultivars winter wheat in formation phytopathogenic background of *Pseudocercospora herpotrichoides*. It has been shown that resistant cultivars of winter wheat could makes high selective pressure on population of *Pseudocercospora herpotrichoides*, and select high pathogenic and productive strains which increasing biological pollution of agrophytocenoses.

Key words: agroecosystem, varieties cultural plants, resistance, phytopathogenic fungi, pathogenic, wheat.

ФОРМИРОВАНИЕ ГРИБНОГО ФИТОПАТОГЕННОГО ФОНА СОРТАМИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

А. Парфенюк

*Институт агроэкологии и природопользования НААН
ул. Метрологическая, 12, Киев 03143, Украина*

Проанализирована роль сортов пшеницы озимой в формировании фитопатогенного фона церкоспореллезной гнили. Показано, что устойчивые сорта пшеницы озимой отечественной селекции способны оказывать высокое селективное давление на популяцию гриба *Pseudocercospora herpotrichoides*, отбирать высокопатогенные и сильно продуктивные штаммы, что может существенно повышать уровень биологического загрязнения агрофитоценозов.

Ключевые слова: агроэкосистема, сорта культурных растений, стойкость, фитопатогенные микроорганизмы, патогенность, озимая пшеница.