

РЕАКЦІЯ НА *BIPOLARIS SOROKINIANA* (SACC. IN SOROK.) SHOEM. НЕПОВНИХ АМФІДИПЛОЇДІВ ПШЕНИЦЯ-*THINOPYRUM*

О.Л. Січняк, С.Л. Міресь, О.В. Везенко, О.В. Захаров Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Досліджували реакцію неповних амфідиплоїдів НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*), НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) та озимої м'якої пшениці Фантазія одеська до *Bipolaris sorokiniana* за допомогою лабораторних тестів. Обидва неповних амфідиплоїди були менш чутливі до дії гриба, ніж пшениця. Разом з тим, лише НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) можна вважати відносно стійким до гриба. З'ясування стійкості зазначеної форми до хвороб, які викликає *Bipolaris sorokiniana* потребує подальшого вивчення.

Ключові слова: пшениця, *Thinopyrum*, неповні амфідиплоїди, *Bipolaris sorokiniana*, коренева гниль

Вступ. Гриб *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem. та його телеоморф *Cochliobolus sativus* (Ito et Kurib.) Drechs. ex Dastur [3] викликають багато шкодочинних захворювань польових культур. Це і звичайна коренева гниль, і різні форми плямистості, і чорний зародок. Паразит ушкоджує практично усі зернові культури та трави. За даними ряду авторів рослинами-хазяїнами гриба є пшениця, ячмінь, жито і багато дико рослих злакових трав [4, 14].

Звичайна коренева гниль є проблемою для країн Західної Європи, США, Канади, Росії, України тощо [11, 22, 20, 21]. Пов'язані з кореневою гниллю втрати врожаю коливаються від 6% до 45% [23]. В окремі роки у сівоzmінах з високою насиченістю зерновими культурами втрати можуть перевищувати 30% [9]. Суттєвими є і непрямі втрати, пов'язані з погіршенням посівних та технологічних властивостей зерна [4, 10].

Стратегія захисту пшениці від хвороб ґрунтується на інтегрованому підході. Важливу роль відіграють агротехнічні заходи. В літературі відображена роль попередника [10, 6, 8,], способу обробки ґрунту [8], якості посівного матеріалу і норми висіву [7, 8], умов живлення [7, 6, 8], правильного застосування засобів хімічного захисту [7, 16].

Генотип пшениці є важливим компонентом інтегрального захисту. Значимість стійкості сорту до кореневої гнилі неодноразово підкреслювалася у дослідженнях різних авторів [10, 13, 8]. Однак створення сортів, які мають ефективні гени стійкості до *B. sorokiniana* утруднено рядом причин. Прояв ознаки у значному ступеню залежить від умов середовища. Один з найбільш стійких сортів пшениці Thatcher періодично уражається в умовах, які ведуть до розвитку хвороби [24]. Стійкість до кореневої гнилі має полігенну природу [17]. Джерела стійкості до звичайної кореневої гнилі зустрічаються дуже рідко [5]. Варіабельність патогена також утруднює створення стійких сортів [12].

Проте, дикі та культурні співродичі пшениці є цінним джерелом стійкості до несприятливих абіотичних і біотичних факторів довкілля, в тому числі і до хвороб, які викликає *B. sorokiniana*. Зразки з відносною стійкістю до кореневої гнилі виділені з *T. monococcum*, *T. persicum*, *T. spelta*, *T. dicoccum*, *T. compactum*, *T. boeoticum* [5]. Жито також є цінним джерелом стійкості до зазначеного патогена [18, 19].

Тому **метою** представленої роботи було дослідження стійкості до *Bipolaris sorokiniana* неповних амфідиплоїдів НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) і НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*).

Матеріал і методика. Матеріалом досліджень служили неповні амфідиплоїди НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) і НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) і озима м'яка пшениця Фантазія одеська.

Маточні культури інокулюму *Bipolaris sorokiniana* напрацьовували на рідкому солодовому середовищі [2]. Для цього у колби Ерленмейєра ємкістю 0,5 л заливали по 0,3

л середовища, автоклаували 45 хв. при 1 атм. Після охолодження середовища до кімнатної температури у кожну колбу стерильно вносили змив конідій і міцелію гриба з однієї пробірки.

Потім колби закривали ватно-марлевими пробками і напівпергаментними ковпачками. Через

10-12 діб інокулом був готовий до використання. Перед зараженням маточну культуру розводили стерильною дистильованою водою та доводили її концентрацію до $2,5 \cdot 10^6 - 10^7$ інфекційних структур (шматочки міцелію, конідії) в 1 мл інокулюма.

Аналіз провадили згідно [1]. Пробу зерна промивали добу у проточній воді, потім розкладали на змочений дистильованою водою фільтрувальний папір у чашки Петрі (контрольний варіант). У дослідному варіанті замість води використовували підготовлений інокулом *B. sorokiniana*. У кожену чашку викладали по 10 зерен, прикривали склом і розташовували у термостаті при +24 °С. Експеримент провадили у п'ятикратній повторності. На третю добу визначали енергію проростання насіння. На сьому добу визначали лабораторну схожість насіння і вимірювали довжину паростків та корінців. Отримані результати обробляли статистично [15], обраховуючи середні значення та похибки середніх для абсолютних величин та даних альтернативної мінливості. Для аналізу результатів використовували критерій Стьюдента.

Показниками, що віддзеркалювали ступінь стійкості або сприйнятливості до *Bipolaris sorokiniana*, в наших дослідах були: 1) зниження енергії проростання і лабораторної схожості зерна; 2) зменшення довжини 7-добових паростків та корінців; 3) ступінь токсикації.

$$\Phi = \left(\frac{D_k - D_d}{D_k} \right) \times 100\%,$$

Ступінь токсикації зерна обчислювали за формулою:

де Φ - ступінь токсикації, D_k - довжина 7-добового паростка контрольного варіанту, D_d - довжина 7-добового паростка дослідного варіанту [1].

Результати досліджень. Результати обліку енергії проростання та схожості насіння пшениці та неповних амфідиплоїдів за дії токсинів гриба *Bipolaris sorokiniana* наведені у табл. 1. Для експерименту використовували насіння, яке до використання зберігалось 2 роки у герметичній тарі у неопалюваному приміщенні. Тому відносно невисока схожість та енергія проростання насіння у контролі може бути обумовлена інфікуванням пліснявами зберігання.

Таблиця 1. Енергія проростання та лабораторна схожість насіння за дії токсинів гриба *Bipolaris sorokiniana*

Сорт, форма	Контроль		Культура гриба	
	енергія проростання, %	схожість, %	енергія проростання, %	схожість, %
Фантазия одесская	84±5,2	92±3,8	38±6,9***	78±5,9*
НАД(<i>T. aestivum</i> x <i>Th. ponticum</i>)	92±3,8	100	88±4,6	98±2,0
НАД(<i>T. aestivum</i> x <i>Th. intermedium</i>)	64±6,8	72±6,3	46±7,0	50±7,1*

*** – різниця з контролем достовірна при $P \leq 0,001$

* – різниця з контролем достовірна при $P \leq 0,05$

Аграрний вісник Причорномор'я. Випуск 61. 2012.

У найбільшому ступеню енергія проростання за дії токсинів гриба *Bipolaris sorokiniana* зменшувалася у пшениці Фантазія одеська. Однак за схожістю насіння токсична дія гриба була не такою вражаючою. Зменшення схожості у порівнянні з контролем склало 14 % і ця різниця була достовірною лише при $P < 0,05$.

Неповний амфідиплоїд НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) також зменшував енергію проростання за дії грибних токсинів, однак різниця з контролем була недостовірною, хоча і наближалася до межі достовірності ($t=1,83$). Однак зазначений неповний амфідиплоїд все ж не можна вважати толерантним до дії токсинів гриба, оскільки за схожістю насіння було виявлене достовірне ($P < 0,05$) зниження показника за дії токсинів *Bipolaris sorokiniana*.

Неповний амфідиплоїд НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) майже не змінював ні енергію проростання, ні схожість насіння за дії грибних токсинів.

Насіння пшениці та неповних амфідиплоїдів, яке проросло, зазнавало токсичної дії *Bipolaris sorokiniana*, внаслідок чого суттєво пригнічувався ріст паростків. У табл. 2 наведені результати вивчення швидкості росту наземної і кореневої частини паростків за дії грибних токсинів.

Таблиця 2. Довжина паростків та коріння за дії токсинів гриба *Bipolaris sorokiniana*

Сорт, форма	Контроль		Культура гриба	
	довжина паростків, мм	довжина коріння, мм	довжина паростків, мм	довжина коріння, мм
Фантазія одеська	83,6±4,9	111,0±6,4	8,6±0,5***	1,1±0,1***
НАД(<i>T.aestivum</i> x <i>Th. ponticum</i>)	85,0±5,0	82,8±4,8	32,5±2,0***	4,7±0,4***
НАД(<i>T.aestivum</i> x <i>Th. intermedium</i>)	93,6±4,7	91,0±4,6	22,9±1,2***	1,1±0,1***

*** – різниця з контролем достовірною при $P \leq 0,001$

Коренева система пригнічувалася токсинами гриба набагато сильніше, ніж паросток. Якщо зменшення довжини паростків за дії патогена складало 52,5-75,0 мм, то для коріння цей показник складав 78,1-109,9 мм.

Найбільший ступінь токсикації за дії *Bipolaris sorokiniana* був у пшениці - 89,7 %, найменший - у неповного амфідиплоїду НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) - 61,8 %. У неповного амфідиплоїду НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) ступінь токсикації був проміжним - 75,5 %.

Висновки. Досліджені неповні амфідиплоїди НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) і НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) були більш толерантні до *Bipolaris sorokiniana*, ніж м'яка пшениця Фантазія одеська. Разом з тим, лише НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) можна вважати відносно стійким до гриба. З'ясування стійкості зазначеної форми до хвороб, які викликає *Bipolaris sorokiniana* потребує подальшого вивчення.

Література

1. Бабаянц Л., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. – Прага, 1988. – 321 с.
2. Билай В. И., Курбацкая З. А. Изучение токсинообразующих грибов // Методы экспериментальной микологии: Справ. – К.: Наукова думка, 1982. – С. 287-315.
3. Великанов А.А., Хасанов Б.А. Таксономия формальных родов *Helminthosporium*, *Bipolaris*, *Drechslera*, *Exserohilum* и *Curvularia* // Новое в систематике и номенклатуре

грибов / Под ред.: Ю.Т. Дьякова, Ю.В. Сергеева. – М.: Национальная Академия микологии, 2003. – С. 304-341.

4. Ветров Ю.Ф., Кориунова А.Ф., Морисацкий А.А. и др. Корневые гнили хлебных злаков в СССР // Микология и фитопатология. – 1971. – Т. 5, вып. 2. – С. 148-155.

5. Гоголева С.Г. Скрининг образцов видов рода *Triticum* sp. по устойчивости к темно-бурой пятнистости и к корневой гнили (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.) // Фитосанитарное оздоровление экосистем: Материалы Второго Всероссийского съезда по защите растений. – СПб, 2005. – С. 425-427.

6. Дударева Г.Ф. Коренева гниль пшениці // Захист рослин. – 2001. – № 4. – С. 10-11.

7. Карпенко Л.А., Савон, А.С. Влияние минеральных удобрений, физиологически активных веществ и пемтицидов на развитие корневых гнилей озимой пшеницы // Защита зерновых от вредителей и болезней при интенсивных технологиях. Сб. научн. тр. – Днепропетровск, 1990. – С. 145-147.

8. Красиловець Ю.Г., Кузьменко Н.В., Непочатов М.І. Кореневі гнилі озимої пшениці // Захист і карантин рослин. – 2007. – Вип. 53. – С. 144-152.

9. Кориунова А.Ф., Чумаков А.Е., Щекочихина Р.И. Защита пшеницы от корневых гнилей. Л.: Колос, 1966. – 96с.

10. Кориунова А.Ф., Чумаков А.Е., Щекочихина Р.И. Защита пшеницы от корневых гнилей. Л.: Колос, 1976. – 184 с.

11. Крючкова Л.О. Збудники корневих гнилей // Захист рослин. – 1998. – № 5. – С. 9 – 10.

12. Мироненко Н.В., Смурова С.Г., Новожилов К.В. Структура популяций *Cochliobolus sativus*, паразитирующих на пшенице // Актуальные проблемы иммунитета и защиты сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей: Тез. науч.-практич. конференції. – Одесса, 2007. – С. 47.

13. Михайлова Л.А., Гоголева С.Г., Гулятьева Е.И. Взаимодействие штаммов *Bipolaris sorokiniana* и образцов пшеницы // Микология и фитопатология. – 2002. – Т. 36, вып. 2. – С. 63-66.

14. Пересыткин В.Ф. Атлас болезней полевых культур. Киев: Урожай, 1981. – 248 с.

15. Рокитский П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

16. Санин С.С., Мотовилин А.А., Корнева Л.Г. и др. Химическая защита пшеницы от болезней при интенсивном зернопроизводстве // Защита и карантин растений. – 2011. – № 8. – С. 3-10.

17. Савельева Н.М., Майстренко О.И. Наследование устойчивости яровой пшеницы к корневой гнили. Сообщ. I. Моносомный генетический анализ сорта Скала. – Генетика. – 1983. – Т. 19, № 10. – С. 1668-1673.

18. Тырышкин Л.Г., Тихенко Н.Д., Салимжанова О.Д. и др. Перспективы использования интрогрессивной гибридизации пшеницы (*T. aestivum* L.) с рожью (*S. cereale* L.) при создании доноров устойчивости к *Bipolaris sorokiniana* // Тез. докладов Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика Н.В.Цицина. – М., 1998. – С. 474-475.

19. Цветкова Н.В., Тихенко Н.Д., Тырышкин Л.Г. и др. Генетическое изучение устойчивости инбредных линий озимой ржи к темно-бурой листовой пятнистости и обыкновенной корневой гнили, вызываемой грибом *Bipolaris sorokiniana* Shoem. // Генетика в XXI веке: современное состояние и перспективы развития. Тезисы докладов III съезда ВОГиС, Москва, 6-12 июня 2004 г. Т.1. – М., 2004. – С. 129.

20. Chen C., Collins D.J., Morgan-Jones G. Fungi associated with root rot of wheat in Alabama. // J. of Phytopathology. – 1996. – Vol. 144, № 4. – P. 193-196.

21. Gonzalez M.S., Trevathan L.E. Identity and pathogenicity of fungi associated with root and crown rot of soft red winter wheat grown on the upper coastal plain land resource area of Mississippi. // J. of Phytopathology. – 2000. – Vol. 148, № 2. – P. 77-85.

22. Rossi V., Cervi C., Chiusa G., Languasco L. Fungi associated with foot rots on winter wheat in Northwest Italy. // J. of Phytopathology. – 1995. – Vol. 143, № 2. – P. 115-119.

23. Sallans B.J. Root rots of cereals III. // Bot. Rev. – 1965. – Vol. 31, № 4. – P. 505-536.

24. Sallans B., Timline R.D. Resistance in wheat to Cochliobolus sativus as cause of common root rot. // Can. J. of Plant Sciences. 1965. – Vol. 45, № 4. – P. 343-351.

Аннотация

Сечняк А.Л., Мирось С.Л., Везенко О.В., Захаров А.В. Реакция на *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem. неполных амфидиплоидов пшеница-*Thinopyrum* Исследовали реакцию неполных амфидиплоидов НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*), НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) и озимой мягкой пшеницы Фантазия одесская на *Bipolaris sorokiniana* с помощью лабораторных тестов. Оба неполных амфидиплоида были менее чувствительны к действию гриба, чем пшеница. Вместе с тем, лишь НАД (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) можно считать относительно устойчивым к грибу. Выяснение устойчивости указанной формы к болезням, которые вызывает *Bipolaris sorokiniana*, нуждается в дальнейшем изучении.

Ключевые слова: пшеница, *Thinopyrum*, неполные амфидиплоиды, *Bipolaris sorokiniana*, корневые гнили.

Summary

Sechnyak A.L., Miros S.L., Vezenko O.V., Zakharov A.V. The reaction to *Bipolaris sorokiniana* (Sacc. in Sorok.) Shoem. of partial amphidiploids wheat-*Thinopyrum* The reaction of partial amphidiploids PAD (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*), PAD (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum intermedium*) and winter bread wheat Fantasiya odesskaya on *Bipolaris sorokiniana* was investigated by means of laboratory tests. Both partial amphidiploids were less sensitive to the fungus than the wheat. However, only PAD (*Triticum aestivum* x *Thinopyrum ponticum*) can be considered relatively resistant to the fungus. Elucidation of the said form resistance to disease caused by *Bipolaris sorokiniana* requires further investigation.

Key words: wheat, *Thinopyrum*, partial amphidiploids, *Bipolaris sorokiniana*, root rot.