

WOJCIECH WAKULIŃSKI
CZESŁAW ZAMORSKI
BOGDAN NOWICKI
MAŁGORZATA SCHOLLENBERGER

Katedra Fitopatologii
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa

Podatność pszenicy i pszenżyta na porażenie przez *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler

Komunikat

Susceptibility of wheat and tritcale to infection by *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler

Short communication

Badano podatność odmian i rodów hodowlanych pszenicy i pszenżyta na porażenie przez *Pyrenophora tritici-repentis*. Doświadczenie prowadzono w warunkach prowokowanej epifitozy w polu. Ogółem przebadano 251 genotypów pszenicy oraz 328 pszenżyta. W testowanej populacji nie stwierdzono występowania form odpornych. Infekcji uległy wszystkie materiały, przy czym istotnie słabszemu porażeniu ulegało pszenżyto niż pszenica. Zarówno w przypadku pszenicy, jak i pszenżyta dominowały genotypy silnie i bardzo silnie porażane. Cechy słabego porażenia wykazywały jedynie trzy odmiany pszenicy jarej (Alkora, Ismena, Opatka), dwie pszenżyta jarego (Kargo i Leguan) i sześć rodów pszenżyta ozimego (SZD 535, SZD 539, SZD 555, SZD 599, DED 1153/96, LAD 940/96).

Słowa kluczowe: podatność, pszenica, pszenżyto, *Pyrenophora tritici-repentis*

Susceptibility of wheat and tritcale to infection by *Pyrenophora tritici-repentis* has been studied in condition of provoked epiphytosis in field. No complete resistance was found among the tested 251 wheat and 328 tritcale genotypes. Although mean degree of tritcale infection was significantly lower than that of wheat, the middle and heavily infected cultivars predominated in wheat as well as in tritcale. Low level of disease severity indicated only three cultivars of spring wheat (Alkora, Ismena, Opatka), two spring tritcale cultivars (Kargo, Leguan) and six breeding lines of winter tritcale (SZD 535, SZD 539, SZD 555, SZD 599, DED 1153/96, LAD 940/96).

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, susceptibility, tritcale, wheat

WSTĘP

Brunatna plamistość liści to choroba do niedawna występująca głównie w uprawie pszenicy na terenie Ameryki Północnej i Australii. Od połowy lat osiemdziesiątych obserwowana jest coraz częściej w Europie. W Polsce choroba po raz pierwszy została opisana w roku 1932 przez Garbowskiego, jednak przez szereg lat jej występowanie na obszarze kraju nie było dokumentowane. Na istotne znaczenie choroby zwracali uwagę dopiero doniesienia minionej dekady (Pokacka, 1990, 1991; Zamorski i Schollenberger, 1994).

Czynnikiem sprawczym brunatnej plamistości jest *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler, stadium konidialne *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Drechsler. Grzyb ten jest polifagiem poraża liczne gatunki z rodziny *Gramineae* w tym także pszenicę i pszenżyto (Krupinsky, 1992; Wiese, 1987). W uprawie wymienionych zbóż choroba występuje corocznie, powszechnie i stanowi istotny element kompleksu chorób o objawach typu plamistości. Pszenica jak też pszenżyto ulegają infekcji we wszystkich fazach rozwojowych. Porażane są nie tylko liście jak można sądzić biorąc pod uwagę nazwę choroby — brunatna plamistość liści (Borecki, 1996), ale także źdźbła, kłosa i ziarniaki. Infekcja tych części roślin ma przede wszystkim znaczenie epidemiologiczne. Zainfekowane ziarniaki, jak też źdźbła stanowią zasadnicze źródła infekcji pierwotnej w kolejnym sezonie wegetacyjnym.

W opracowaniach z zakresu hodowli odpornościowej jest prezentowany dość spójny pogląd, że przeważająca część współcześnie uprawianych odmian, jak też materiałów hodowlanych pszenicy jest wrażliwa lub bardzo wrażliwa na brunatną plamistość liści. W Australii spośród komercyjnie uprawianych odmian żadna nie jest formą odporną, a 75% z nich jest uważana za bardzo wrażliwe (Ress i in., 1988). Co więcej, jak podają wspomniani autorzy pełnej odporności na *P. tritici-repentis* nie stwierdzono wśród 1400 przetestowanych genotypów o różnorodnym rodowodzie (Ress i Platz, 1990). W Kanadzie na 695 linii testowanych przez Lamari i wsp. (1989) reakcja typu odporności wystąpiła u 5% badanego materiału. Odsetek genotypów odpornych był statystycznie identyczny u pszenic di, tetra, hekso i oktaploidalnych. Na terenie Niemiec na 61 powszechnie uprawianych odmian tylko trzy Sperber, Herzog i Niklas są odmianami odpornymi (Wolf, 1995).

Zagadnienie tła genetycznej odporności jest przedmiotem szeregu prac. Jedne z pierwszych opracowań, donoszą o występowaniu odporności wielogenowej oraz typowo ilościowym jej charakterze u niektórych odmian (Elias i in., 1989), jak również o kontrolowaniu procesu przez pojedyncze geny dominujące (Frohberg, 1981), jak też recesywne (Lee i Gough, 1984). Jednocześnie Shabeer i wsp. (1991) przytaczają dowody na występowanie odporności warunkowanej cytoplazmatycznie.

Brak informacji dotyczących wrażliwości polskich odmian i materiałów hodowlanych pszenicy, a tym bardziej pszenżyta na porażenie przez *P. tritici-repentis* był powodem podjęcia prac w tym kierunku. Zamyśłem autorów było wskazanie na genotypy, które potencjalnie mogłyby być źródłem odporności na *P. tritici-repentis*.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w sezonie wegetacyjnym 1999–2000 na terenie pól doświadczalnych Katedry Fitopatologii SGGW. Doświadczeniem objęto 251 genotypów pszenicy (13 jarej i 238 ozimej) oraz 328 genotypów pszenżyta (17 jarego i 311 ozimego). Badane materiały pszenicy ozimej, pszenicy jarej oraz pszenżyta ozimego i jarego pochodziły odpowiednio z 15, 2, 10 i 4 polskich ośrodków hodowlanych. W doświadczeniu jako formy referencyjne uwzględniono genotypy pszenicy i pszenżyta charakteryzujące się skrajnie odmienną podatnością na porażenie przez *P. tritici-repentis*. Ziemiaki wysiewano na polećka doświadczalne, z których każde obejmowało dwa rzędy jednometrowego zagonu. Przyjęto standardową metodę wprowadzania inokulum przy testowaniu materiałów hodowlanych na porażenie przez *P. tritici-repentis* w warunkach polowych (Rees i Platz, 1990; Zamorski i in., 1997). Źródłem inokulum była rozścielona bezpośrednio po wysiewach słoma, pochodząca z roślin porażonych w minionym sezonie przez *P. tritici-repentis*, na której w okresie jesienno-zimowym tworzyły się liczne pseudotecja grzyba. W celu stworzenia optymalnych warunków rozwoju epidemii w dni pozbawione opadów, a takie w omawianym sezonie wegetacyjnym dominowały, polećka zamgławiano wodą. Ocenę stopnia porażenia przeprowadzono w fazie dojrzałości młeczej roślin w oparciu o zmodyfikowaną 6-stopniową skalę Reesa (Rees i in., 1988) (tab. 1).

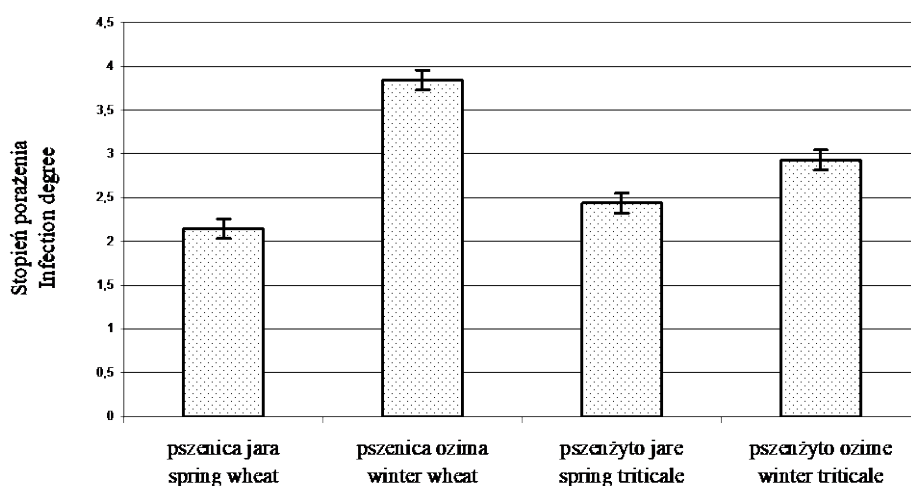
Tabela. 1

Skala porażenia roślin Rating scale to describe infection degree		
Stopień porażenia Infection degree	% powierzchni liści z objawami choroby % of leaf area with disease symptoms	Typ obserwowanych zmian Type of disease symptoms
0	0	Brak porażenia Lack of infection
1	0 — 1	Drobne punktowe nekrozy Small point necroses
2	1 — 10	Nekrozy nieco większe do 1 mm, sporadycznie występująca chlorotyczna otoczka Necroses up to 1 mm of size, occasionally with chlorotic framing
3	10 — 40	Drobne nekrotyczne plamki do 2 mm długości z wyraźną chlorotyczną otoczką Necrotic spots up to 2 mm of length, with conspicuous chlorotic framing
4	40 — 70	Rozległe nekrotyczne ciemno-brunatne plamy z przylegającymi fragmentami tkanki ulegającymi chlorozie Extensive dark-brown necrotic spots with chlorotic fragments of adjacent tissue
5	Powyżej 70%	Plamy o charakterze rozległych zlewających się nekroz Necroses in the shape of extensive, fused spots

Ocenie poddawano wszystkie niezaschnięte liście losowo wybranych pięciu roślin, a stopień porażenia dla powtórzenia określano w oparciu o średnią. Rośliny o stopniu porażenia 1 i 2, 3, 4 i 5 klasyfikowano odpowiednio jako słabo, średnio i silnie porażone.

WYNIKI

W warunkach przeprowadzonego doświadczenia infekcji uległy rośliny wszystkich 579 testowanych genotypów. Istotnie najslabiej porażone były formy jare pszenicy i pszenżyta (rys. 1). Średni stopień porażenia tych zbóż wynosił odpowiednio 2,14 i 2,43 punktu w przyjętej sześciostopniowej skali. Istotnie silniej reagowało pszenżyto ozime — 2,93, a najsilniej pszenica ozima — 3,84.



Rys. 1. Stopień porażenia pszenicy i pszenżyta przez *P. tritici-repentis*
Fig. 1. Infection degree of wheat and triticale by *P. tritici-repentis*

W populacji testowanych genotypów pszenicy i pszenżyta form zarówno jarych, jak i ozimych licznie najmniejszą grupę stanowiły genotypy słabo porażone (tab. 2). Wśród pszenic jarych były trzy takie odmiany: Alkora, Ismena, Opatka, dwie pszenżyta jarego: Kargo i Leguan oraz sześć genotypów pszenżyta ozimego: SZD535, SZD539, SZD555, SZD599, DED1153/96, LAD940/96. Nie stwierdzono ani jednego genotypu charakteryzującego się słabym stopniem porażenia w grupie pszenic ozimych. W przypadku tego zboża zdecydowana większość, bo aż 97% przebadanych genotypów była porażona w stopniu silnym, co oznacza, że zmiany o charakterze chloroz i nekroz na powierzchni blaszek liściowych obejmowały ponad 40% ich powierzchni.

Proporcjonalny udział genotypów słabo, średnio i silnie porażanych, pochodzących z poszczególnych ośrodków hodowlanych był zbliżony (tab. 3, 4). Na ogół hodowle dysponują silnie porażanymi liniami i rodami pszenicy oraz średnio i silnie porażanymi rodami pszenżyta. Pojedyncze, najslabiej porażane w warunkach testu prowokowanej epifitozy genotypy, pochodziły z 6 ośrodków hodowlanych.

Tabela 2

Udział genotypów pszenicy i pszenżyta słabo, średnio i silnie porażonych przez *Pyrenophora tritici-repentis*
Frequency of wheat and tritcale genotypes weekly, middle and heavily infected by *Pyrenophora tritici-repentis*

Gatunek Species	Ogólna liczba testowanych genotypów Number of tested genotypes	Stopień porażenia genotypów Infection degree of genotypes					
		słaby low		średni middle		silny high	
		liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
Pszenica jara Spring wheat	13	3	23	6	46	5	38
Pszenica ozima Winter wheat	238	0	0	7	3	231	97
Pszenżyto jare Spring tritcale	17	2	12	12	70	3	18
Pszenżyto ozime Winter tritcale	311	6	2	151	49	154	49

Tabela 3

Udział genotypów pszenicy porażonych w stopniu słabym, średnim i silnym przez *Pyrenophora tritici-repentis*, pochodzących z różnych ośrodków hodowlanych
Origin of wheat genotypes infected by *Pyrenophora tritici-repentis* to low, middle and high degree

	Pochodzenie Origin	Liczba/% genotypów o stopniu porażenia Number/% of genotypes with infection degree			Ogółem liczba przebadanych genotypów Number of tested genotypes
		słabym low	średnim middle	silnym high	
Pszenica ozima Winter wheat	A			17\100	17
	B		2\9	20\100	22
	C			27\100	27
	D			30\100	30
	E			36\100	36
	F			7\100	7
	G			2\100	2
	H			2\100	2
	I			6\100	6
	J		2\13	13\87	15
	K		2\5	40\95	42
	L			2\100	2
	Ł			10\100	10
	M		1\8	12\92	13
	N			7\100	7
Pszenica jara Spring wheat	A		2\100		2
	E	3\43	3\43	1\14	7

Tabela 4

Udział genotypów pszenżyta porażonych w stopniu słabym, średnim i silnym przez *Pyrenophora tritici-repentis*, pochodzących z różnych ośrodków hodowlanych

Origin of triticales genotypes infected by *Pyrenophora tritici-repentis* in week, middle and strong degree

	Pochodzenie Origin	Liczba\% genotypów o stopniu porażenia Number\% of genotypes with infection degree			Ogółem liczba przebadanych genotypów Number of tested genotypes
		słabym low	średnim middle	silnym high	
Pszenżyto ozime Winter triticales	A		1\33	2\67	3
	B	1\4	8\30	18\66	27
	C		6\66	3\34	9
	D	1\1	24\34	46\65	71
	O			2\100	2
	P		8\53	7\47	15
	R		2\67	1\33	3
	S		35\70	15\30	50
	L		3\100		3
Pszenżyto jare Spring triticales	I	4\3	64\50	60\47	128
	A		6\100		6
	P	1\12	5\63	2\25	8
	T			1\100	1
	N	1\50	1\50		2

DYSKUSJA

Brunatna plamistość liści z uwagi na szkodliwość polegającą na przedwczesnym zasychaniu liści, słabym wykształcaniu systemu korzeniowego, gorszym wypełnieniu kłosa i spadkiem masy 1000 ziaren jest jedną z najważniejszych chorób w kompleksie chorób pszenicy i pszenżyta o charakterze nekrotycznych plamistości. O randze choroby decyduje także powszechne jej występowanie, gwałtowna dynamika rozwoju epifity oraz duża podatność odmian i materiałów hodowlanych. Duża dynamika rozwoju brunatnej plamistości umożliwiła wprowadzanie inokulum według opisanej metody. Metoda ta była niezawodna, prosta, łatwa w zastosowaniu, zapewniała inokulum o dużej zmienności patogena, a jednocześnie pozwoliła na testowanie dużej populacji roślin w warunkach polowych, przy silnej presji selekcyjnej czynnika etiologicznego. Wymienione cechy stanowią o dużej zaletach metody, której nie mają testy laboratoryjne prowadzone na odciętych liściach czy roślinach w fazie dwóch liści. Testy laboratoryjne są jednak chętnie stosowane, o tym decydują głównie dwa czynniki. Po pierwsze umożliwiają ograniczenie materiału roślinnego i infekcyjnego do niezbędnego minimum. Ma to kardynalne znaczenie, zwłaszcza w przypadku inokulum *Pyrenophora tritici-repentis*, którego uzyskanie w warunkach *in vitro* nie jest procedurą rutynową. (Evans i in., 1993). Wnioskowanie w wielu pracach jest oparte o wyniki testów z zastosowaniem pojedynczych izolatów, zwykle określanych jako silnie patogenicznych. Po drugie, wyniki przeprowadzonych testów uzyskuje się stosunkowo szybko, zwykle w przeciągu dwóch tygodni. Jednak to testy polowe uważane są za ostateczne kryterium weryfikujące.

W stworzonych warunkach prowokowanej epifity dużą podatnością na porażenie odznaczała się zwłaszcza pszenica, w mniejszym stopniu pszenżyto. Na tę cechę wskazują

także poprzednie doniesienia (Wakuliński i in., 2000) W uprawie pszenżyta wolniej rozwija się epifitoza brunatnej plamistości. Ponadto na ogół jakościowo inna jest reakcja większości odmian. Obserwowane na liściach pszenżyta zmiany mają głównie postać czarnych drobnych nekrotycznych plamek, wyraźnie odgraniczonych od tkanki zdrowej. U mało podatnych odmian pszenżyta ich powierzchnia powiększała się bardzo powoli i w konsekwencji nie obserwowano zamierania całych blaszek liściowych.

W uprawach pszenicy, zwłaszcza ozimej, na obrazie brunatnej plamistości ważą dwa czynniki. Jest to brak odmian, rodów i linii odpornych na *Pyrenophora tritici-repentis*. Drugim czynnikiem jest przeciętnie wysoki stopień porażenia pszenic, i co się z tym wiąże dominacja genotypów podatnych i bardzo podatnych, zarówno wśród odmian, o czym donoszono wcześniej (Zamorski i in., 1997), ale także linii i rodów hodowlanych. Przewaga form podatnych na *Pyrenophora tritici-repentis* w materiałach hodowlanych jest zjawiskiem powszechnie obserwowanym. Według Wolfa (1995) w obrębie gatunku *Triticum aestivum* nie występuje odporność typu pełnego, określana jako immunia. Poszukując źródeł odporności należy skupić się na formach tolerancyjnych bądź mniej podatnych. W materiałach testowanych pszenic ozimych w sezonie wegetacyjnym 1999–2000 nie stwierdzono genotypów mało podatnych. Słabemu porażeniu ulegała jedynie odmiana Michigan Amber, traktowana w doświadczeniu jako wzorzec niskiej podatności.

LITERATURA

- Borecki Z. 1996. Polskie nazwy chorób roślin uprawnych. Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, Poznań, ss.148.
- Elias E., Cantrel R.G., Hosford R.M. 1989. Heritability of resistance to tan spot in durum wheat and its association with other agronomic traits. *Crop Sci.* 29, 2: 299 — 304.
- Evans C.K., Hunger R.M., Sigerist W.C. 1993. Enhanced production of *Pyrenophora tritici-repentis* conidial suspension. *Plant Dis.* 77: 981 — 984.
- Frohberg R.C. 1981. Breeding hard red spring wheat for resistance to tan spot. In: Tan-spot of Wheat and Related Diseases Workshop. North Dakota State University, Fargo. pp 48.
- Krupinsky J.M. 1992. Grass hosts of *Pyrenophora tritici-repentis*. *Plant Dis.* 76: 92 — 95.
- Lamari L., Barnier C. 1989. Evaluation of wheat lines and cultivars to tan spot (*Pyrenophora tritici-repentis*) based on lesion type. *Can. J. Plant Pathol.* 11, 1: 49 — 56.
- Lee T.S., Gough F.J. 1984. Inheritance septoria leaf blotch (*S.tritici*) and *Pyrenophora* tan-spot (*Pyrenophora tritici-repentis*) resistance in *Triticum aestivum* cv. Carifan 12. *Plant Dis.* 68, 10: 848 — 851.
- Pokacka Z. 1990. Brunatna plamistość pszenicy i pszenżyta wywoływana przez grzyb *Pyrenophora tritici-repentis*. *Ochr. Rośl.* 6: 3 — 5.
- Pokacka Z. 1991. Choroby liści pszenżyta. *Ochr. Rośl.* 5/6: 11 — 13.
- Rees R.G., Platz G.J., Mayer R.J. 1988. Susceptibility of Australian wheats to *Pyrenophora tritici-repentis*. *Aust. J. Agric. Res.* 39: 141 — 151.
- Rees R.G., Platz G.J. 1990. Sources of resistance to *Pyrenophora tritici — repens* in bread wheats. *Euphytica* 45: 56 — 69.
- Shabeer A., Bockus W.W., Norman B.L. 1991. Evidence for cytoplasmic determinants in the reaction of wheat cultivars to tan — spot. *Sarhad J. Agriculture* 7, 1: 101 — 104.
- Wakuliński W., Zamorski Cz., Nowicki B., Schollenberger M. 2000. Podatność odmian i rodów pszenżyta na porażenie przez *Pyrenophora tritici-repentis*. *Folia Univ.Agric. Stetin* 206. *Agricultura* (82):299 — 302.
- Wiese H. V. 1987. Compendium of wheat diseases. APS Press, St. Paul, pp. 112.
- Wolf P. F. J. 1995. Quantitative Resistenz von Weizensorten gegen *Drechslera tritici-repentis* und Pathogenität verschiedener Erregerisolate. *Zeit. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 102, 5: 478 — 492.

Zamorski Cz., Schollenberger M., 1994. The occurrence of tan spot on wheat and tritcale in Poland. Genet. Pol. Ser. B, 35: 375 — 378.

Zamorski Cz., Schollenberger M., Nowicki B., Białoskórska Z., Białoskórski J. 1997. Reaction of winter wheat cultivars to infection by *Pyrenophora tritici-repentis*. Phytopathol. Pol. 12: 111 — 118.