Wykorzystanie istniejącej odporności na rdze w ochronie pszenicy i pszenżyta

CZESŁAW ZAMORSKI, BOGDAN NOWICKI, MAŁGORZATA
SCHOLLENBERGER, WOJCIECH WAKULIŃSKI

Katedra Fitopatologii, SGGW, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
Zamorski C., Nowicki B., Schollenberger M., Wakuliński W. (Department of Plant Pathology, Warsaw
Agricultural University, Nowoursynowska 166, 02-787 Warsaw, Poland). Possibility of cereals
protection against rusts by resistant breeding method.

(Otrzymano dn. 20 czerwca 2002)

Summary

In the years 1999-2001 field trials were run on susceptibility of wheat and triticale genotypes to infection by three rust fungi (*Puccinia recondita*, *Puccinia graminis*, *Puccinia striiformis*). The results of the observation of the infection level in following years have been similar. Among genotypes of winter wheat, breeding lines susceptible to *Puccinia striiformis* infection were rare, but among spring wheat 50% of genotypes were susceptible to yellow rust infection. A much higher level of sensitivity than in the case of winter wheat has been found in winter triticale genotypes. Wheat genotypes were distinguished by the high sensitivity to *Puccinia graminis* infection, only a few breeding lines were resistant to stem rust. The susceptibility of wheat to brown rust (*Puccinia recondita*) was a common feature. Triticale genotypes compared to wheat were affected significantly less and majority of them exhibited high level of resistant to brown rust.

The use of the breeding method has justification in control yellow rust of winter wheat. Recommended cultivars are almost all fully resistant to *Puccinia striiformis* infection. The application of this method in selection of spring wheat and triticale is in large past limited. Some of the registered cultivars of spring wheat and triticale are very susceptible to yellow rust. Using the breeding method to protect wheat from stem rust and brown rust is of little practical benefit in our county at this moment. But it can be effective to control stem and brown rusts of triticale.

Key words: resistance, wheat, yellow rust, leaf rust, stem rust

WSTĘP

Wśród chorób pszenicy i pszenżyta rdze wyróżniają się powszechnością występowania, szybkim narastaniem epidemii oraz zdolnością do klęskowego wręcz obniżania plonów (R a l s k i, 1934; B u s h n e l l i R o e l f s, 1984). Oba zboża porażane są przez „pszeniczne” formy specjalne trzech gatunków grzybów rdzawnikowych: *Puccinia striiformis*, *Puccinia graminis* i *Puccinia recondita* (S m i t h i n., 1988). Wśród nich najpowszechniejszą jest rdza brunatna (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*), zaś najgroźniejszą rdza żółta (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*). W Polsce rdza żółta (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) jest obecnie notowana częściej niż w przeszłości i stanowi poważniejsze zagrożenie dla pszenżyta niż dla pszenicy (Z a m o r s k i i S c h o l l e n b e r g e r, 1995; S c h o l l e n b e r g e r i n., 1999). Grzyb *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* występuje corocznie, do masowego porażenia roślin dochodzi w końcu czerwca, a częściej w lipcu (S c h o l l e n b e r g e r i n., 1999). Epidemiczny rozwój rdzy żółtej (*Puccinia striiformis*) może rozpocząć się już od wczesnej wiosny, a wynika to ze znacznie niższych wymagań termicznych grzyba. Okresem najtrudniejszym dla rozwoju i przetrwania tego patogena w naszym kraju jest lato, gdyż wysokie temperatury prowadzą do eliminowania go ze środowiska (Z a m o r s k i i n., 1997). Spośród omawianych gatunków, grzyb *Puccinia graminis* f.sp. *tritici* ma najwyższe wymagania co do temperatury (R o e l f s i B u s h n e l l, 1985). Rzadko notowane epidemiczne występowanie rdzy żółtej w naszym kraju wynika z braku inokulum sprawcy choroby czy też rozmijania się jego obecności z roślinami. Epidemiczne występowanie każdej z trzech rdzy może prowadzić do znacznego obniżenia plonów (R o e l f s i B u s h n e l l, 1985).

Ograniczenie strat powodowanych przez rdze było siłą napędową poszukiwań skutecznych metod ochrony przed rdzami. Jedną z dróg było pozyskiwanie form pszenicy odpornej na rdze. Pierwsze opracowania naukowe nad naturą odporności na rdze pochodzą z początku XX wieku (A a m o d t, 1922, 1923; M a i n s i n., 1926). Wynikiem tych prac było wprowadzenie do uprawy genotypów o mniejszej podatności lub całkowicie odpornych na rdze. Dokładniejsze rozpoznanie uwarunkowań epidemiologicznych rozwoju rdzy oraz postęp w chemicznej ochronie stworzyły możliwości ograniczenia strat plonów powodowanych przez te choroby. Ostatnie dwie dekady, charakteryzujące się dążeniem do ograniczenia metod chemicznych, wymusiły poszukiwania alternatywnych dróg zmniejszających zagrożenia roślin przez choroby. Uprawa odmian odpornych idealnie wpisuje się w społeczne oczekiwania w tym względzie. Po klęsce rdzy, która w 1932 roku dotknęła uprawy pszenicy w Polsce (G a r b o w s k i, 1932; R a l s k i, 1934) podjęto szersze badania nad uwarunkowaniami rozwoju rdzy w naszym kraju (G a r b o w s k i, 1939; R a l s k i, 1939). Po drugiej wojnie światowej badania nad rdzami pszenicy prowadzono w Krakowie (R a l s k i i M u s z y ņ s k a, 1968; R a l s k i i G ó r a, 1973) oraz w Puławach (R u s z k o w s k i, 1963). Krakowskie badania do lat 80. koncentrowały się głównie na poznaniu zróżnicowania populacji grzyba *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*, sprawcy najpowszechniejszej w kraju rdzy pszenicy (M u s z y ņ s k a - G i e r a t i R y s z,

1975, 1977; R y s z-B i a ł o t a, 1980). Mniej wiemy o genetycznym podłożu podatności czy odporności polskich genotypów pszenicy znajdujących się w uprawie. Z badań przeprowadzonych przez W a r z e c h ę (1992) wynika, że spośród 40 genotypów pszenicy, 26 miało pojedyncze geny odporności na rdzę brunatną, w dwunastu przypadkach był to gen *Lr 26*, w jedenastu gen *Lr 3a* i w trzech gen *Lr 16*. Genotypy z genem *Lr 26* miały również gen *Sr 31* warunkujący odporność na *Puccinia graminis* f.sp. *tritici*, sprawcę rdzy żółtobłowej pszenicy. Pszenżyto jest zaliczane do zbóż najodporniejszych na choroby (W o l s k i, 1988). Ostatnie polskie doniesienia wskazują na znaczną wrażliwość materiałów hodowlanych pszenżyta na *Puccinia striiformis*. Wiele genotypów tego zboża charakteryzuje się stosunkowo wysoką odpornością na rdzę żółtobłą i rdzę brunatną (N o w i c k i i in., 2001).

Celem pracy było określenie podatności odmian pszenicy i pszenżyta, będących w zasobach polskich hodowli, na porażenie przez *Puccinia striiformis*, *Puccinia graminis* i *Puccinia recondita* oraz wskazanie na formy o zwiększonym poziomie odporności na rdze.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenia nad podatnością genotypów pszenicy i pszenżyta na porażenie przez *Puccinia striiformis*, *Puccinia recondita* i *Puccinia graminis* prowadzono na poletkach Katedry Fitopatologii SGGW w Warszawie. Materiał roślinny stanowiły rody i odmiany pszenicy i pszenżyta form ozimych i jarych otrzymane z polskich hodowli z różnych rejonów kraju. Pierwotnymi źródłami *Puccinia striiformis* i *Puccinia graminis* były porażone rośliny pszenicy (dla *Puccinia striiformis* odmiana Michigan Amber, a dla *Puccinia graminis* odmiana Gama). Wiosną doniczki z silnie porażonymi roślinami pszenicy, pochodzące ze szklarni, umieszczono na poletkach porównawczych, obsianych odpowiednio odmianą Michigan Amber i odmianą Gama. Inokulacja roślin poletek porównawczych przebiegała samoistnie. Źródłem *Puccinia recondita* było środowisko. W doświadczeniach z rdzą żółtobłą i rdzą brunatną połowa roślin w stadium kłoszenia utajonego została skoszona do wysokości 10-15 cm nad ziemią, umożliwiło to rozwój dodatkowych (wtórnych) pędów. W trakcie trwania doświadczeń zapewniono optymalną wilgotność dla przebiegu infekcji roślin. Ocenę porażenia przez *Puccinia striiformis* przeprowadzono w połowie czerwca, a przez *Puccinia recondita* i *Puccinia graminis* w drugiej połowie lipca i w końcu lipca (na pędach wtórnych). Przy ocenie posługiwano się 6 stopniową skalą wyrażającą wzrastające porażenie (0 – rośliny zdrowe, 5 – rośliny z objawami maksymalnego porażenia). Podatność odmian pszenicy i pszenżyta na rdze podano na tle znacznie szerszego materiału obejmującego liczne rody hodowlane obu zbóż. Na wykresach przedstawiono indeksy porażenia rodów wyliczone wg formuły Townsenda-Heubergera, zaś w tabelach średnie stopnie porażenia badanych odmian pszenicy i pszenżyta. Skrajne różnice w stopniu porażenia będące odzwierciedleniem cech jakościowych nie wymagały statystycznego analizowania wyników. Przyjęte pośrednie stopnie porażenia mają charakter umowny, ich granice zależą od przyjętej skali oraz sposobu interpretowania jakościowych różnic obrazu choroby.

WYNIKI

Warunki przebiegu eksperymentów umożliwiły pełny rozwój wszystkich trzech rdzy. W doświadczeniach z rdzą żółtą w okresie trzech lat maksymalnemu porażeniu ulegały rośliny kombinacji porównawczej (Michigan Amber) już w pierwszej dekadzie czerwca. W doświadczeniach z rdzą żółtą maksymalne porażenie roślin odmiany Gama odnotowywano w połowie lipca. W roku 1999 rdza brunatna pojawiła się w połowie czerwca. Natomiast w latach 2000 i 2001 pierwsze objawy rdzy brunatnej obserwowano już w połowie maja. Do maksymalnego porażenia roślin przez *Puccinia recondita* w obu tych latach dochodziło już w pierwszej dekadzie lipca.

Rdza żółta. Analiza materiałów pszenicy ozimej wskazuje na wyraźną przewagę genotypów nie ulegających porażeniu przez *Puccinia striiformis*. Wśród badanych 1360 genotypów symptomy rdzy żółtej obserwowano tylko na nielicznych rodach pszenicy ozimej. Indeks porażenia osiągnął wartość 5,7% (ryc. 1). Rośliny wzorca (Michigan Amber) we wszystkich latach ulegały maksymalnemu porażeniu. Spośród 36 odmian objawy rdzy żółtej obserwowano na roślinach 7 odmian. Tylko na roślinach jednej odmiany stopień porażenia był dość wysoki (tab. 1).

Ryc. 1. Indeks porażenia rodów pszenicy ozimej i jarej przez trzy gatunki z rodzaju *Puccinia*, Ursynów 1999-2001.

Fig. 1. Infection index of winter and spring wheat breeding lines by three *Puccinia* species, Ursynów 1999-2001.

Wśród genotypów pszenicy jarej udział rodów podatnych był znacznie wyższy. Spośród 550 przetestowanych genotypów porażeniu uległy rośliny przeszło z 70% badanych rodów. Indeks porażenia wynosił 40% (ryc. 1). Podobną zależność odnotowano w zestawie badanych odmian pszenicy jarej. Spośród osiemnastu, silnemu porażeniu uległy rośliny pięciu odmian. Na roślinach z sześciu odmian nie obserwowano objawów lub tylko ślady porażenia, bez zarodnikowania grzyba (tab. 2).

Tabela 1

Średnie porażenie odmian pszenicy ozimej przez trzy grzyby z rodzaju *Puccinia*,
Ursynów 1999-2001

Table 1

Average infection of winter wheat cultivars by three species of *Puccinia*, Ursynów 1999-2001

Odmiany Cultivars	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>
	Średni stopień porażenia (skala 0-5) Mean degree of infection (scale 0-5)		
ALETA	0	5	5
ALMARI	0	4	4
BEGRA	0	4,5	5
ELENA	0	5	5
EMIKA	0	4,5	5
FLAIR	0	4	5
GAMA	0	4,5	5
IZOLDA	0	5	5
JAWA	0	5	5
JUBILATKA	0	4	0,5
JUMA	0	5	5
KAJA	0	5	5
KAMILA	0	4	5
KOBRA	0	5	5
KORWETA	1	4	5
LIRYKA	0	4,5	2,5
MALTANKA	0	4,5	5
MERIDIEN	0	4,5	5
MEWA	0	4	4,5
MIKON	2	5	3,5
MIKULA	0	3	3,5
MOBELA	1	5	5
OLCHA	1	5	5
PANDA	0	4	1,5
PEGASSOS	0	4	3,5
ROMA	0	5	5
RUBENS	1	1	3
RYSA	0	5	5
SYMFONIA	0	4,5	4,5
SAKWA	0	4,5	5
TAMBOR	0	4	4
TERCJA	0	5	5
WANDA	2	5	5
WILGA	3,5	2	0
ZORZA	0	4,5	4,5
ZYTA	0	4	5

Tabela 2

Średnie porażenie odmian pszenicy jarej przez trzy grzyby z rodzaju *Puccinia*, Ursynów 1999-2001

Table 2

Average infection of spring wheat cultivars by three species of *Puccinia*, Ursynów 1999-2001

Odmiany Cultivars	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>
	Średni stopień porażenia (skala 0-5) Mean degree of infection (scale 0-5)		
BANTI	4	4,5	4,5
ETA	0	5	5
HELIA	4	4	5
HENA	0,5	5	5
HENIKA	1,5	4,5	4,5
HEZJA	2,5	4,5	5
INGA	0,5	4,5	5
ISMENA	4	4,5	4,5
JASNA	2	5	5
OMEGA	0	5	5
OPATKA	4	3	5
SANTA	2	2,5	5
KONTESA	0,5	4,5	5
NAWRA	0,5	4	4,5
TORKA	1,5	5	5
TRISO	2	5	4,5
VINJET	0	4	4
KOKSA	4	5	4

Pszenżyto okazało się dość podatnym zbożem na rdzę żółtą. Wśród przetestowanych 977 genotypów pszenżyta ozimego na roślinach tylko u 13% rodów nie stwierdzono objawów rdzy żółtej. Średni indeks porażenia miał wartość 50,7% (ryc. 2). Zbliżoną zależność odnotowano wśród testowanych odmian pszenżyta ozimego. Spośród szesnastu testowanych odmian brak objawów lub tylko ślady porażenia obserwowano na roślinach czterech odmian, a objawy silnego porażenia wystąpiły na roślinach czterech odmian. Porażenie roślin pozostałych siedmiu odmian określono jako średnie (tab. 3). Wśród przebadanych 115 rodów pszenżyta jarego rośliny 3,5% rodów pozostały wolne od rdzy żółtej. Średni indeks porażenia wynosił 50% (ryc. 2). Wszystkie badane odmiany pszenżyta jarego okazały się podatne na rdzę żółtą. Ich stopień porażenia osiągał wartości niskie lub średnie (tab. 3).

Rdza żółtowa. Materiały hodowlane pszenicy ozimej liczące 1701 genotypów charakteryzowały się w większości wysoką podatnością na porażenie przez *Puccinia graminis* (ryc. 1). Tylko rośliny nielicznych rodów nie uległy porażeniu. Na około 20% genotypów pszenicy ozimej nie odnotowano objawów rdzy żółtowej. Udział odpornych genotypów pszenicy jarej był jeszcze mniejszy i wynosił około 5%. Indeks porażenia rodów pszenicy ozimej osiągnął wartość 69,2%, a pszenicy jarej 86,2%. Wśród testowanych 36 odmian pszenicy ozimej tylko na roślinach

Ryc. 2. Indeks porażenia rodów pszenżyta ozimego i jarego przez trzy gatunki z rodzaju *Puccinia*, Ursynów 1999-2001.

Fig. 2. Infection index of winter and spring triticale genotypes by three *Puccinia* species, Ursynów 1999-2001.

odmiany Wilga nie obserwowano objawów rdzy żółtobłowej. Ślady tej choroby odnotowano na odmianie Jubilatka, a słabemu porażeniu uległy rośliny odmiany Panda (tab. 1). Rośliny wszystkich testowanych odmian pszenicy jarej uległy bardzo silnemu porażeniu (tab. 2).

Genotypy pszenżyta ozimego odznaczały się dość wysoką odpornością na porażenie przez *Puccinia graminis* (ryc. 2). Wśród przebadanych 528 rodów, rośliny 65% genotypów nie uległy porażeniu. Indeks porażenia rodów pszenżyta ozimego wynosił 19,1%. Jeszcze wyższy udział genotypów odpornych był wśród rodów pszenżyta jarego. Na roślinach 95% badanych rodów nie obserwowano objawów rdzy żółtobłowej. Indeks ich porażenia wynosił 1,2%. Spośród 16 testowanych odmian pszenżyta ozimego, objawy silnego porażenia, średniego i słabego obserwowano na roślinach, odpowiednio 2, 3 i 4 genotypów. Rośliny ośmiu genotypów okazały się całkowicie odporne na rdzę żółtobłą. Spośród pięciu badanych odmian pszenżyta jarego, słabemu porażeniu uległy tylko rośliny jednej odmiany.

Rdza brunatna. W trakcie trzyletnich badań nad podatnością rodów pszenicy ozimej na porażenie przez *Puccinia recondita*, objawy rdzy brunatnej stwierdzano na roślinach niemalże wszystkich genotypów (ryc. 1). Na ogólną liczbę 1687 testowanych genotypów pszenicy ozimej, objawów rdzy brunatnej nie obserwowano na roślinach 38 rodów, zaś wśród 540 rodów pszenicy jarej nie odnotowano objawów na roślinach 10 genotypów. Indeksy porażenia obu form pszenicy wynosiły odpowiednio 71,7% i 69,9% (ryc. 1). Na roślinach wszystkich 36 odmian pszenicy ozimej występowały objawy rdzy brunatnej. Rośliny 33 odmian uległy bardzo silnemu porażeniu, a rośliny trzech pozostałych umiarkowanemu lub słabemu (tab. 1). Wśród odmian pszenicy jarej nie stwierdzono form odpornych. Rośliny z 18 badanych odmian wykazywały

Tabela 3

Średnie porażenie odmian pszenżyta ozimego i jarego przez trzy grzyby z rodzaju *Puccinia*, Ursynów 1999-2001

Table 3

Average infection of winter and spring triticale by three species of *Puccinia*, Ursynów 1999-2001

Odmiany Cultivars	<i>P. striiformis</i>	<i>P. recondita</i>	<i>P. graminis</i>
	Średni stopień porażenia (skala 0-5) Mean degree of infection (scale 0-5)		
PSZENŻYTO OZIME / WINTER TRITICALE			
BOGO	3	2	0
ALZO	2,5	2,5	0
DISCO	0	1	3
FIDELIO	0,5	1	3
LAMBERTO	1,5	05	0
MALNO	2,5	2	0
KAZO	4	0	1
MARKO	4,5	5	1,5
MORENO	4,5	4,5	0
PRADO	4	4,5	0
PRESTO	0,5	2,5	0
PRONTO	1	2	0,5
TEWO	3,5	4,5	4,5
TORNADO	0,5	4	4
UGO	2	0,5	2
VERO	1,5	0,5	0
PSZENŻYTO JARE / SPRING TRITICALE			
GABO	1,5	4,5	0
KARGO	1	5	0
MIESZKO	1,5	5	1
MIGO	3	4	0
WANAD	2,5	5	0

objawy rdzy brunatnej, na 16 z nich porażenie określono jako bardzo silne.

Analiza porażenia 525 rodów pszenżyta ozimego przez *Puccinia recondita* wykazała, że połowa testowanych rodów jest odporna na rdzę brunatną (ryc. 2). Indeks ich porażenia wynosił 27,2%. Podatność rodów pszenżyta jarego była wyższa niż ozimego. Objawy rdzy brunatnej odnotowano na roślinach z 77% badanych rodów (na ogólną liczbę 111). Indeks porażenia osiągnął wartość 47,9% (ryc. 2). Wśród 16 odmian pszenżyta ozimego silnemu porażeniu uległy rośliny pięciu odmian, na roślinach jednej nie obserwowano objawów, na dwóch słabe porażenie, a na roślinach pięciu odmian umiarkowane porażenie (tab. 3). Rośliny wszystkich pięciu testowanych odmian pszenżyta jarego uległy silnemu porażeniu (tab. 3).

DYSKUSJA

Wyniki trzyletnich doświadczeń dokumentują reakcje genotypów pszenicy i pszenżyta na rdzę żółtą, rdzę brunatną i rdzę żółtą.

Wśród materiałów hodowlanych (rodów i odmian) pszenicy ozimej zdecydowanie dominują genotypy odporne na porażenie przez *Puccinia striiformis* (ryc. 1 i 2). Podatność rodów pszenicy jarej i pszenżyta (ozimego i jarego) na rdzę żółtą była zdecydowanie wyższa niż pszenicy ozimej. Wśród badanych materiałów hodowlanych pszenicy jarej oraz pszenżyta ozimego i jarego dominowały rody podatne. Genotypy całkowicie odporne stanowiły wyraźną mniejszość (ryc. 1 i 2). Podobne zależności odnotowano wśród odmian tych zbóż. Niemalże w pełnym zakresie można polecać uprawę naszych odmian pszenicy ozimej jako odpornych na rdzę żółtą. W przypadku odmian jarych oraz pszenżyta tylko niektóre z nich posiadają tę cechę.

Materiały hodowlane pszenicy ozimej i jarej, wysoko zaawansowane w procesie hodowli, odznaczają się dużą podatnością na rdzę brunatną; do wyjątków należały genotypy nie porażone przez *Puccinia recondita*, nieliczne były też genotypy słabo porażone. Wśród testowanych odmian pszenicy ozimej i jarej nie stwierdzono genotypów całkowicie odpornych. Spośród 36 odmian słabym porażeniem odznaczały się rośliny dwóch genotypów. Podobne wnioski wypływały z wcześniejszych prac Zakładu Roślin Zbożowych IHAR w Krakowie (S t r z ę b i c k a, 1993). Z przeprowadzanych od kilku lat ocen zdrowotności kolekcji ośrodków hodowli zbóż wynika, że są tam zarówno rody własne hodowców jak i pochodzenia obcego, nie ulegające porażeniu przez *Puccinia recondita* (dane nie publikowane). Niemniej jak dotychczas hodowla polska nie może wskazać rolnikom odmian pszenicy ozimej i jarej nie ulegających porażeniu przez tę rdzę.

Analiza materiałów pszenżyta ozimego w doświadczeniach z rdzą brunatną wskazuje na wysoki udział form odpornych na porażenie przez *Puccinia recondita*. Rośliny 50% badanych rodów nie uległy porażeniu. Rody i odmiany pszenżyta jarego charakteryzowały się wyższą niż ozime podatnością na porażenie przez *Puccinia recondita*.

Zainteresowanie problematyką rdzy żółtobłej w uprawach pszenicy wzrasta zwykle po latach jej epidemicznego występowania (R a l s k i i G ó r a, 1973). Duże straty w plonach pszenicy, wynikające z masowego porażenia pszenicy przez *Puccinia graminis*, uzasadniają podejmowanie badań nad podatnością pszenicy na rdzę żółtobłą. Uzyskane własne wyniki wskazują na dość wysoką podatność materiałów hodowlanych pszenicy ozimej i jarej na porażenie przez *Puccinia graminis*. Podobne zależności obserwowano wcześniej wśród nieco innego zestawu genotypów pszenicy jarej (Z a m o r s k i i N o w i c k i, 1999). Spośród 36 odmian pszenicy ozimej objawów rdzy żółtobłej nie notowano na roślinach odmiany Wilga. Polecając ją do uprawy jako odmianę odporną na rdzę żółtobłą należy pamiętać, że jest to jedna z nielicznych odmian wrażliwych na rdzę żółtą (tab. 1). Wśród odmian pszenicy jarej nie znaleziono form odpornych na rdzę żółtobłą. Pod względem cechy podatności na porażenie przez *Puccinia graminis* pszenżyto wyróżniało się wysoką odpornością.

Obiegowa opinia o pszenżycie jako zbożu odpornym na choroby znajdowała tu pełne potwierdzenie. Zarówno większość rodów jak i odmian była immunna (tab. 3). Polecając do uprawy odmiany pszenżyta odporne na rdzę żdźbłową należy uwzględnić również ich stopień podatności na rdzę żółtą i brunatną (tab. 3).

WNIOSKI

Zdecydowana większość odmian pszenicy ozimej okazała się odporna na porażenie przez *Puccinia striiformis*. Stosowanie metody hodowlanej w ochronie pszenicy przed rdzą żółtą w naszym kraju jest w pełni możliwe.

Wśród genotypów pszenicy jarej oraz pszenżyta ozimego i jarego dominowały odmiany podatne na rdzę żółtą. Zastosowanie hodowlanej metody ochrony tych zbóż przed rdzą żółtą ma wyraźne ograniczenia.

Odmiany pszenicy ozimej i jarej odznaczały się wysoką podatnością na porażenie przez *Puccinia graminis*. Świadczy to o potencjalnym, wysokim zagrożeniu pszenicy rdzą żdźbłową w naszym kraju.

Dość wysoką odpornością na rdzę żdźbłową charakteryzowały się odmiany pszenżyta ozimego i jarego. Cecha ta może być z powodzeniem wykorzystana w uprawie tego zboża.

Potwierdzono wysoką podatność odmian pszenicy ozimej i jarej na rdzę brunatną oraz umiarkowaną odporność odmian pszenżyta ozimego. W przypadku odmian pszenżyta ozimego cechę tę można wykorzystać w ochronie tego zboża przed rdzą brunatną.

LITERATURA

- A a m o d t O.S., 1922. The inheritance of resistance to several biologic forms of *Puccinia graminis tritici* in a cross between Kanred and Marquis wheats. *Phytopathology* 12: 32.
- A a m o d t O.S., 1923. The inheritance of growth habit and resistance to stem rust in a cross between two varieties of common wheat. *Jour. Agr. Research* 24: 457-470.
- B u s h n e l l W.L., R o e l f s A.P., 1984. *The Cereal Rusts I*, Academic Press, Inc. New York.
- G a r b o w s k i L., 1932. Współczesny stan badań nad rdzami zbożowymi. *Prace Wydz. Chorób Roślin P.I.N.G.W w Bydgoszczy* 12: 25-88.
- G a r b o w s k i L., 1939. Studia nad pszeniczną rdzą żdźbłową *Puccinia graminis tritici* (Pers.) Er. et Henn. w Polsce w okresie 1933-1937. *Prace Wydz. Chorób i Szkod. Roślin P.I.N.G.W.* 18: 5-76.
- M a i n s E.B., L e i g h t y C.E., J o h n s t o n C.O., 1926. Inheritance of resistance to leaf rust *Puccinia triticina* Erikss., in crosses of common wheat, *Triticum vulgare* Vill. *Jour. Agr. Research* 32: 931-972.
- M u s z y ń s k a - G i e r a t K., R y s z M., 1975. Ocena wrażliwości odmian i mieszańców pszenicy ozimej na rasy fizjologiczne rdzy brunatnej (*Puccinia recondita* Rob. Desm. f.sp. *tritici* (Erikss.) Carleton) w latach 1973/74. *Komunikat. Biul. IHAR* 1975 (1-2): 57-63.

- Muszyńska-Gierat K., Rysz M., 1977. Źródła odporności specyficznej na rdzę brunatną pszenicy (*Puccinia recondita* Rob. Desm. f.sp. *tritici* (Erikss.) Carleton. Komunikat. Biul. IHAR 131: 131-136.
- Nowicki B., Zamorski C., Schollenberger M., Wakuliński W., 2001. Podatność na porażenie pszenżyta rdzą żółtą (*Puccinia striiformis*), rdzą brunatną (*Puccinia recondita*) i rdzą żółtą (*Puccinia graminis*). Biul. IHAR 218/219: 323-329.
- Ralski E., 1934. Z badań nad klęską rdzy na pszenicy w roku 1932. Prace Rolniczo-Leśne PAU (Kraków) 14: 1-27.
- Ralski E., 1939. Wrażliwość pszenic na rdzę brunatną *Puccinia triticina* Erikss. Prace Rolniczo-Leśne PAU (Kraków) 33: 1-49.
- Ralski E., Góra E., 1973. Studia nad epidemiologią rdzy żółtawej (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici* Erikss. Et Henn.) w Polsce. Biul. IOR 56: 181-194.
- Ralski E., Muszyńska K., 1968. Studia nad rdzami zbożowymi. Hodowla Roślin, Aklimat. i Nasienn. 12: 619-644.
- Roelfs A.P., Bushnell W.R., 1985. The Cereal Rusts II, Academic Press, Inc. New York.
- Ruszkowski M., 1963. Studia nad rdzami zbożowymi. Cz. II. Obserwacje nad rdzą żółtą (*Puccinia graminis*). Pamiętnik Puławski 10: 95-110.
- Rysz-Białota M., 1980. Zróżnicowanie populacji rdzy brunatnej pszenicy (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*) w Polsce w latach 1975 i 1976. Biul. IHAR 141: 11-17.
- Schollenberger M., Zamorski C., Nowicki B., Wakuliński W., 1999. Problematyka chorób pszenicy w latach 1994-1998. Progress in Plant Protection / Postępy w Ochronie Roślin 39: 90-100.
- Smith I.M., Dunez J., Phillips D.H., Lelliott R.A., Archer S.A. (Ed.), 1988. European Handbook of Plant Diseases. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Strzębicka A., 1993. Synteza wyników obserwacji kolekcji pszenicy jarej za lata 1980-1983 i 1986-1990. Zakł. Roślin Zboż.-IHAR, Kraków.
- Warzecha R., 1992. Genes for leaf rust resistance in Polish wheats. Vortr. Pflanzenzuchtg. 24: 216-217.
- Wolski T., 1988. Nowe tendencje w uprawie i hodowli zbóż. Nowe Rolnictwo 1988 (5): 22-23.
- Zamorski C., Nowicki B., 1999. Wstępne badania nad podatnością odmian i rodów pszenicy jarej na porażenie przez *Puccinia graminis*. Biul. IHAR 211: 113-119.
- Zamorski C., Nowicki B., Schollenberger M., 1997. Rozwój rdzy brunatnej (*Puccinia recondita* f.sp. *tritici*), rdzy żółtawej (*Puccinia graminis*) i rdzy żółtej (*Puccinia striiformis*) na pszenicy w Polsce. Mat. Symp. Fitopatologia Wczoraj, Dziś i Jutro, Warszawa 23-24 września 1997, p. 61-64.
- Zamorski C., Schollenberger M., 1995. Występowanie chorób pszenżyta w Polsce. Biul. IHAR 195/196: 197-207.

Wykorzystanie istniejącej odporności na rdze w ochronie pszenicy i pszenżyta

Streszczenie

W latach 1999-2001 przeprowadzono doświadczenia polowe nad podatnością odmian pszenicy i pszenżyta na porażenie przez trzy grzyby rdzawnikowe (*Puccinia striiformis*, *Puccinia graminis* i *Puccinia recondita*). Wyniki oceny porażenia w kolejnych latach były zbliżone. Wśród genotypów pszenicy ozimej odmiany podatne na porażenie przez *Puccinia striiformis* należały do rzadkości, ale wśród genotypów pszenicy jarej udział odmian podatnych na rdzę żółtą przekraczał 50%. Znacznie wyższy niż w przypadku pszenicy ozimej był udział genotypów wrażliwych na rdzę żółtą w materiałach pszenżyta.

Genotypy pszenicy wyróżniały się wysoką podatnością na porażenie przez *Puccinia graminis*. W materiałach pszenżyta rody odporne na rdzę żółtą dominowały nad podatnymi. Wysoka podatność pszenicy na rdzę brunatną (*Puccinia recondita*) była zjawiskiem powszechnym. Natomiast genotypy pszenżyta wyróżniały się na tle pszenicy znacznie słabszym porażeniem, gdyż większość wśród nich stanowiły rody odporne na rdzę brunatną.

Zastosowanie w praktyce rolniczej metody hodowlanej ochrony roślin znajduje pełne uzasadnienie w walce z rdzą żółtą pszenicy ozimej. Polecane do uprawy odmiany są prawie wszystkie całkowicie odporne na porażenie przez *Puccinia striiformis*. W przypadku pszenicy jarej oraz pszenżyta metoda ta jest znacznie ograniczona. Niektóre z zarejestrowanych odmian pszenicy jarej i pszenżyta odznaczają się bardzo wysoką podatnością na rdzę żółtą. Wykorzystanie metody hodowlanej w ochronie pszenicy przed rdzą żółtą i rdzą brunatną nie ma jeszcze większego, praktycznego znaczenia w naszym kraju. Można ją natomiast z powodzeniem zastosować w ochronie pszenżyta i to zarówno przed rdzą żółtą jak i brunatną.