

HELENA GRZESIK**ANNA STRZEMBICKA**

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin

Zakład Oceny Jakości i Metod Hodowli Zbóż w Krakowie

Odporność wybranych odmian pszenżyta ozimego na rdzę brunatną (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*)

Resistance of some winter triticales varieties to leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*)

Celem sprawdzenia tożsamości genów odporności na rdzę brunatną wykonano krzyżowania odmian odpornych Presto × Vero, Vero × Ugo i Presto × Ugo. Badania prowadzono w latach 1999–2001. Mieszańce te oraz formy rodzicielskie inokulowano izolatem 65a/95 rdzy brunatnej w stadium siewki w szklarni oraz w stadium kłoszenia w warunkach polowych. Uzyskane wyniki wskazują, że zarówno w badaniach szklarniowych, jak i polowych wszystkie rośliny były odporne podobnie jak formy rodzicielskie. W szklarni w stopniu 0, 1 i 2, a w warunkach polowych w stopniu 9 i 8. Wskazuje to, że odporność odmian Presto, Vero i Ugo na izolat 65a/95 rdzy brunatnej jest warunkowana genami o takim samym działaniu.

Słowa kluczowe: odporność, pszenżyto, rdza brunatna

With a view to determine whether the resistance to leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) of the winter triticales varieties Presto, Vero and Ugo is controlled by the same genes, crossing of these varieties was performed. The parental forms, F₁ and F₂ generations were tested at the seedling stage in a greenhouse and at the adult plant stage under field conditions using the isolate 65a/95 of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. The infection in a greenhouse was scored after 14 days and under field conditions it was estimated 2 and 4 weeks following inoculation. The results of testing parental forms and F₁ and F₂ generations, both at the stage of seedling in a greenhouse and in adult plant in the field, indicated that the F₁ and F₂ generations showed resistance similar to that of resistant parents. It can be inferred that resistance of Presto, Vero and Ugo varieties to leaf rust isolate 65a/95 is controlled by the genes of the same action.

Key words: leaf rust, resistance, winter triticales

WSTĘP

Rdza brunatna powodowana przez grzyb *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* występuje na pszenżycie corocznie w mniejszym lub większym nasileniu, tak w Polsce jak i wielu innych krajach (Arseniuk i in., 2000; Arzani i Darvey, 1998; Kociuba, 1994; Mc Intosh

i Singh, 1986; Saari i in., 1986; Strzembicka i in., 1998; 1999; Węgrzyn i in., 1996; Woś i in, 1994 a, 1994 b; Zamorski i Schollenberger, 1995).

W warunkach sprzyjających rozwojowi grzyba nasilenie choroby może być znaczne i w następstwie prowadzić do strat gospodarczych. Jak podaje Udachim i Tarankov cyt. za Schevchenko i Karpachev (1985) każde 10% porażenia liści pszenżyta przez rdzę brunatną powoduje obniżenie plonu ziarna o 3%. Znaczne obniżenie plonu ziarna pszenżyta jarego porażonego przez rdzę brunatną zaobserwowali również Woś i wsp. (1994 a, 1994 b). Sayre i wsp. (1998) badając straty w plonie ziarna powodowane przez rdzę brunatną stosowali inokulację tym patogenem. Autorzy stwierdzili, że straty w plonie ziarna wynikały głównie z redukcji ciężaru ziaren na metr kwadratowy oraz wypełnienia ziaren i w zależności od odmiany wahały się od 6,6 do 62,7%. Były one wysoce skorelowane z wielkością porażenia i powierzchnią pod krzywą rozwoju choroby. Roelfs i wsp. (1992) podają, że straty w plonie ziarna związane są przede wszystkim z redukcją zawiązania ziarniaków, a w czasie silnego porażenia w warunkach suszy występuje również pomarszczenie ziarna. Autorzy uważają, że straty plonu wynikające z porażenia rdzą są zwykle niewielkie (poniżej 10%), ale w warunkach epifitozy mogą być znaczne (nawet do 30% i więcej).

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły trzy odmiany pszenżyta ozimego Presto, Vero i Ugo odporne na rdzę brunatną oraz ich mieszańce w pokoleniu F_1 i F_2 , a także, wrażliwa na rdzę brunatną, odmiana pszenicy ozimej — Michigan Amber — jako kontrola. Badania prowadzono w latach 1999–2001. Odporność roślin na *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* oceniano w stadium siewki w warunkach szklarniowych i w stadium rośliny dorosłej w polu przy zastosowaniu inokulacji izolatami 65a/95. Izolat ten charakteryzował się wysoką częstotliwością występowania w krajowej populacji patogena i wykazywał znaczną wirulencję wobec linii monogenicznych pszenicy ze znanymi genami odporności (*Lr*) będąc awirulentny tylko wobec linii *Lr* 9, *Lr* 19 i *Lr* 24 (Strzembicka, 1997; Strzembicka i Gruszecka, 1997).

W szklarni siewki inokulowano w stadium drugiego liścia. Porażenie roślin oceniano po 14 dniach w skali pięciostopniowej: 0; — odporne, 4 — podatne. W polu rośliny inokulowano przez opryskiwanie zawiesiną uredospor *Puccinia recondita* (z dodatkiem Tween 20) w stadium 8–9 w skali Feekesa. Ocenę stopnia porażenia przeprowadzano po 2 i 4 tygodniach po inokulacji w skali 9 — stopniowej (1 — podatny, 9 — odporny).

WYNIKI I DYSKUSJA

W wyniku uprzednio prowadzonych badań nad odpornością pszenżyta na rdzę brunatną stwierdzono, że odmiany Presto, Vero i Ugo są odporne na izolat 65a/95 i 81c/95 rdzy brunatnej zarówno w stadium siewki w szklarni, jak i w fazie rośliny dorosłej w warunkach polowych (tab. 1; Grzesik, Strzembicka, 1999). Celem sprawdzenia tożsamości genów odporności na rdzę brunatną wykonano krzyżowania odmian odpornych Presto × Vero,

Vero × Ugo i Presto × Ugo. Mieszańce te oraz formy rodzicielskie inokulowano izolatami 65a/95 *Puccinia recondita* w stadium siewki w szklarni oraz w stadium kłoszenia w warunkach polowych. Badania prowadzono w latach 1999–2001.

Tabela 1

Wyniki inokulacji kilku odmian pszenżyta ozimego izolatami 65a/95 i 81c/95 *Puccinia recondita* w stadium siewki w szklarni oraz roślin dorosłych w polu
Leaf rust tests with *Puccinia recondita* isolates 65a/95 and 81c/95 on some winter triticale varieties at the seedling and adult plant stages of growth

Odmiany Varieties	Stadium siewki w szklarni Seedling stage in greenhouse		Stadium rośliny dorosłej w polu Adult plant stage in field	
	izolaty — isolates		mieszanina izolatów — mixtures of isolates	
	65a/95	81c/95	65a/95 + 81c/95	
Almo	4	0;–1	6	5
Bogo	0;–1	0;	9	8
Tornado	4	0;	6	5
Presto	0;	0;	9	9
Ugo	0;	0;	9	9
Vero	0;–1	0;	9	9
Pszenica ozima — Winter wheat Michigan Amber	4	4	3	3

Skala: w szklarni: 0; — Odporne, 4 — Podatne, w polu: 9 — Odporne, 1 — Podatne

Score: in greenhouse: 0; — Resistant, 4 — Susceptible, in field: 9 — Resistant, 1 — Susceptible

Wyniki przeprowadzonych badań pokolenia F₁ i F₂ mieszańców Presto × Vero, Vero × Ugo i Presto × Ugo (tab. 2.) wykazały, że zarówno w badaniach szklarniowych, jak i polowych wszystkie rośliny były odporne, podobnie jak formy rodzicielskie. W szklarni w stopniu 0; 1 i 2, a w warunkach polowych w stopniu 9 i 8. Odmiana kontrolna — pszenica ozima Michigan Amber — była porażona w warunkach szklarniowych w stopniu 4, a w warunkach polowych w stopniu 2, 3 (tab. 1).

Otrzymane wyniki świadczą, że odporność odmian Presto, Vero i Ugo na izolat 65a/95 *Puccinia recondita* jest warunkowana genami o takim samym działaniu. Sugeruje to jednakowy system odporności w tych odmianach. Jest to uzasadnione tym, że pochodzenie odmian: Presto (Wolski, 1986) i Vero (Banaszak, 2002 inf. ustna) jest podobne. Wywodzą się one z materiałów węgierskich — Kissa opartych na plazmie zarodkowej *Triticum turgidum* i materiałów amerykańskich — Jenkinsa opartych na plazmie zarodkowej *Triticum durum*. Odmiana Ugo (Cichy, 2003 inf. ustna) w pochodzeniu ma również materiały amerykańskie oparte na cytoplazmie *Triticum durum*.

Jak podaje wielu autorów, między innymi Casulli i wsp. (1983), Roelfs i wsp. (1992), Singh i wsp. (1992), Strzembicka i wsp. (2001), Szwed-Urbaś (1988), pszenica twarda (*Triticum durum*) należy do gatunków na ogół odpornych na rdzę brunatną. Odporność wielu form *Triticum durum* warunkowana jest genem *Lr 23*, a w niektórych przypadkach także genem *Lr 3*, *Lr 10* i *Lr 13* (Saini i in., 1988; Singh i in., 1992; Sharma i in., 1996).

Tabela 2

Wyniki inokulacji pszenżyta pokolenia F₁ i F₂ izolatem 65a/95 *Puccinia recondita* w stadium siewki w szklarni oraz roślin dorosłych w polu
Leaf rust tests with *P. recondita* isolate 65a/95 at the seedling and adult plant stages of growth in F₁ and F₂ generations

Rodzice i mieszańce Parents and crosses	Liczba roślin — Number of plants														Ogółem Total
	w szklarni — in greenhouse					w polu — in field									
	odporne — resistant					odporne — resistant				podatne — susceptible					
	0;	1	2	x	Σ*	9	8	7	Σ*	6	5	4	3	Σ*	
F ₁															
Presto	198	3	4	—	205	200	4	—	204	—	—	—	—	—	204
Vero	184	8	6	—	198	288	—	—	288	—	—	—	—	—	288
Presto × Vero	244	8	3	—	255	218	—	—	218	—	—	—	—	—	218
Vero	182	21	3	—	206	195	—	—	195	—	—	—	—	—	195
Ugo	155	45	3	10	213	161	—	—	161	—	—	—	—	—	161
Vero × Ugo	326	40	6	3	375	357	—	—	357	—	—	—	—	—	357
Presto	154	15	12	10	191	173	1	—	174	—	—	—	—	—	174
Ugo	140	36	8	—	184	161	—	—	161	—	—	—	—	—	161
Presto × Ugo	234	27	5	1	267	258	—	—	258	—	—	—	—	—	258
F ₂															
Presto	90	5	4	—	99	68	—	—	68	—	—	—	—	—	68
Vero	94	5	1	—	100	57	—	—	57	—	—	—	—	—	57
Presto × Vero	301	26	10	—	337	223	—	—	223	—	—	—	—	—	223
Vero	58	7	1	—	66	42	—	—	42	—	—	—	—	—	42
Ugo	50	17	1	—	68	47	—	—	47	—	—	—	—	—	47
Vero × Ugo	425	138	17	7	587	225	2	—	227	—	—	—	—	—	227
Presto	61	5	4	—	70	34	—	—	34	—	—	—	—	—	34
Ugo	47	15	3	—	65	43	—	—	43	—	—	—	—	—	43
Presto × Ugo	639	100	18	5	762	259	—	—	259	—	—	—	—	—	259

Σ* — Suma badanych roślin; Sum of tested plants

Skala: w szklarni: 0; — Odporne, 4 — Podatne, w polu: 9 — Odporne, 1 — Podatne

Score: in greenhouse: 0; — Resistant, 4 — Susceptible, in field: 9 — Resistant, 1 — Susceptible

Z poprzednich naszych badań (Grzesik i Strzembicka, 1999) wynika, że odporność na izolat 65a/95 *Puccinia recondita* w stadium siewki odmian Presto i Ugo warunkowana jest dwoma genami, a odmiany Vero jednym genem dominującym. W stadium rośliny dorosłej odporność badanych odmian warunkowana była jednym do trzech genów. Identyfikacja genów odporności będzie możliwa drogą krzyżowania odmian odpornych z liniami prawie izogenicznymi z genami odporności *Lr* na *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*.

PODSUMOWANIE

Odporność odmian Presto, Vero i Ugo na izolat 65a/95 rdzy brunatnej jest warunkowana genami o takim samym działaniu. Sugeruje to jednakowy system odporności w tych odmianach, a więc w hodowli odpornościowej może być wykorzystana ta z nich, która charakteryzuje się najlepszymi cechami użytkowymi.

LITERATURA

- Arseniuk E., Woś H., Woźniak-Strzembicka A. 2000. Aspects of triticale disease research in Poland. Vortr. Pflanzenzüchtg. 49. 63 — 72.
- Arzani A., Darvey N. L. 1998. Assessment of double haploids and mid- generation populations of forage and dual purpose triticale for rust resistance under Australian conditions. Proc. of the 4th International Triticale Symposium, Canada, vol. 1: 164 — 172.
- Casulli F., Siniscalco A., Tommasi F. 1983. Reaction of durum and bread wheat to some physiological races of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*. Phytopatologia Mediterranea 22, 3: 147 — 151.
- Grzesik H., Strzembicka A. 1999. Studies on inheritance of the resistance to leaf rust (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) of winter triticale varieties at the seedling and adult plant stages. Plant Breed. Seed Sci. 43, 1: 85 — 89.
- Kociuba W. 1994. Field estimation of resistance to fungal diseases in collection of spring triticale (X *Triticosecale* Wittmack). Genet. Pol. 35B: 187 — 191.
- Mc Intosh A. R., Singh S. J. 1986. Rusts-real and potential problems for triticale. Proc. International Triticale Symposium, Sydney: 199 — 207.
- Roelfs A. P., Singh R. P., Saari E. E. 1992. Rust diseases of wheat: concepts and methods of disease management. Mexico, D. F.: CIMMYT: 81 pp.
- Saini R. G., Gupta A. K., Gupta S. 1988. Diverse genes for leaf resistance for some durum wheats. Plant Dis. Res. 3: 96 (Abst.).
- Saari E., Varughese G., Abdalla O. A. 1986. Triticale diseases: distribution and importance. Proc. International Triticale Symposium, Sydney: 208 — 231.
- Sayre K. D., Singh R. P., Huerta-Espino J., Rajaram S. 1998. Genetic progress in reducing losses to leaf rust in CIMMYT — derived Mexican spring wheat cultivars. Crop Sci. 38: 654 — 659.
- Schevchenko V. E., Karpachev V. V. 1985. Genetic resistance to fungus diseases in all triticale varieties. Genetics and Breeding of Triticale. Eucarpia Meeting, Clermont-Ferrand, 2–5 July 1984: 565 — 571.
- Sharma S. C., Saini R. G., Goel R. K. 1996. Diversity for new leaf rust resistance genes in some macaroni wheat accessions. Cereal Rust and Powdery Mildews Bulletin, 24, 1/2: 35 — 38.
- Singh H., Dhalival H. S., Gill K. S. 1992. Diversity for leaf rust resistance in *Triticum durum* germplasm. Cereal Rust and Powdery Mildews Bulletin, 20, 1/2: 62 — 67.
- Strzembicka A. 1997. Virulence of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* in Poland. J. Appl. Gen. 38B: 101 — 105.
- Strzembicka A., Gruszecka D. 1997. Characteristics of X *Triticosecale* Wittmack with *Aegilops* sp. hybrids with respect to their reaction to leaf rust. J. Appl. Gen. 38 B: 129 — 134.
- Strzembicka A., Grzesik H., Węgrzyn S., Gajda Z. 1999. Charakterystyka rodów pszenżyta ozimego pod względem odporności na rdzę brunatną i rdzę żółtą. Biul. IHAR 211: 191 — 197.
- Strzembicka A., Szwed-Urbaś K., Segit Z. 2001. Charakterystyka wybranych odmian i linii *Triticum durum* pod względem odporności na rdzę brunatną (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*). Biul. IHAR 220: 53 — 58.
- Strzembicka A., Węgrzyn S., Grzesik H. 1998. Ocena rodów hodowlanych pszenżyta pod względem odporności na rdzę brunatną (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*). Biul. IHAR 205: 273 — 277.
- Szwed-Urbaś K. 1988. Polowa ocena odporności na choroby grzybowe w kolekcji *Triticum durum* Desf. Biul. IHAR 168: 13 — 20.
- Węgrzyn S., Strzembicka A., Grzesik H., Gajda Z. 1996. Evaluation of the triticale breeding materials with respect to their reaction to fungal diseases. Triticale today and tomorrow. H. Guedes-Pinto et al. (eds.), Kluwer Academic Publisher, Dordrecht: 315 — 320.
- Wolski T. 1986. Charakterystyka odmian pszenżyta i perspektywy ich uprawy. Hodowla i Uprawa Pszenżyta. Materiały Konferencyjne AR Lublin, SITR Lublin: 12 — 18.
- Woś H., Maćkowiak W., Cichy H., Paizert K. 1994 a. Susceptibility of winter triticale to glume blotch, leaf rust and scald. Hod. Rośl. Aklim. T. 38. Z. 3/4: 223 — 227.
- Woś H., Maćkowiak W., Mazurkiewicz L., Milewski G. 1994 b. Podatność pszenżyta jarego na rdzę brunatną (*Puccinia recondita*). Zeszyty Nauk. AR Szczecin. Nr 162, Rolnictwo LVIII: 277 — 280.
- Zamorski Cz., Schollenberger M. 1995. Występowanie chorób pszenżyta w Polsce. Biul. IHAR 195/196: 197 — 208.