

## ZNAČAJ DIFERENCIRANJA GENOTIPOVA PŠENICE PO OTPORNOSTI PREMA *Puccinia recondita tritici* I OPLEMENJIVANJE NA TO SVOJSTVO

JERKOVIĆ Z., JEVTIĆ, R.<sup>1</sup>

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

**IZVOD:** Testiranja za diferenciranje selekcionog materijala pšenice stvorenog u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, po reakcijama (infekcionom tipu) prema *Puccinia recondita tritici* pokazala su se neodgovarajućim. Ovakva istraživanja ne mogu da utču na povećanje verovatnoće za stvaranje trajnije otpornih genotipova. Takav cilj može se ostvariti na osnovu rezultata testiranja drugih osobina otpornosti u poljskim i kontrolisanim uslovima (AUDPC, IE, LP 50).

**Ključne reči:** oplemenjivanje pšenice, otpornost prema *Puccinia recondita atritici*

**UVOD:** Tokom godina, mutacijama i rekombinacijama stvaraju se i umnožavaju novi genotipovi parazita sa kojima se u interakciji većina do sada otkrivenih major gena pšenice ispoljava krozosetljiv tip reakcije. Za vrstu otpornosti koja se nakon toga ispoljava postoji više termina: horizontalna, intermedijarna, kvantitativna, generalna, parcijalna, relativna, nekompletna (Zadoks, 1993). Dosadašnja dugogodišnja saznanja o pojedinim sortama kao što su Kox (Ohm and Shaner, 1976), Lee (Wilcoxon, 1981), i sl. ukazuju na nekompletnu otpornost kao dugotrajnu. Ona se ispoljava usporenim razvojem bolesti, najčešće zasnovanom na slaboj uspešnosti infekcije i produženom latentnom periodu. te osobine, ispoljavaju se rasno nespecifično, dakle nezavisno od genotipa parazita (Kuhn et al, 1978; Broers, 1989). Primećeno je da pojedini major geni iz Lr serije (z sada je po različitim interakcijama sa kulturama *Puccinia recondita tritici* definisano 35 različitih gena) u slučaju osetljivog reakcionog tipa mogu uticati na slabiji razvoj lisne rđe u polju (Odintsova and Mikhailova, 1988). Mnoge sorte i linije, već sadrže kombinacije gena za koje po-

stoji verovatnoća da na osnovu različitih ekspresija a samim tim i uticaja na populaciju parazita, mogu da obezbede dugotrajnu zadovoljavajuću otpornost (Caldwell et al, 1968; 1988; Jerković, 1992).

Cilj ovoga rada je uporediti i na osnovu toga odrediti metod za diferenciranje materijala po genima koji se ispoljavaju kroz različite tipove otpornosti prema *Puccinia recondita tritici*. Na osnovu rezultata određuje se način postizanja zadovoljavajuće otpornosti, korišćenjem testiranog materijala prilagođenog našim uslovima gajenja kao roditelja za buduća ukrštanja.

### Materijal i metod

Tokom 1993. i 1994. godine testiran je običan selekcionni materijal, stvoren u Zavodu za pšenicu Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, na otpornost prema *Puccinia recondita tritici*. Za linije i sorte iz konkursnog oglada (5 m<sup>2</sup>) utvrđena je vrednost AULRC (površina ispod krive razvoja lisne rđe) u poljskim uslovima (Bjarko and Line, 1988) iz podataka trokrat-

<sup>1</sup> Izvorni naučni rad (Original scientific paper)  
Dr Z. JERKOVIĆ, dr R. JEVTIĆ, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

nog sukcesivnog očitavanja u razmacima od sedam dana koja su u 1993. godini počela 7. juna. U stakleniku, pod kontrolisanim uslovima (15°C tokom 1993. i 20°C u 1994. 16 h tokom dana i 15°C 8h tokom noći uz relativnu vlažnost vazduha od 60%) testirana je dužina latentnog perioda 50 (LP 50) i uspešnost infekcije (IE) po metodu Jerkovića i sar. (1992). Za potomstva od F-6 do F-25 generacije, koja ulaze u sastav već pomenutih linija, očitani su u stadijumu sejanaca infekcioni tip nakon deset dana od infekcije natesanjem i razvoja pod istim uslovima kao i kod prethodnog testa. Za testiranje u staklari odabrana je kultura po virulentnosti u tipu rase 77 (Johnson and Browder, 1966) umnožena prvo na sorti Jugoslavija a zatim Novosadska rana 2.

## Rezultati i diskusija

Po reakcionom (infekcionom) tipu u stadijumu sejanaca 72,5% (1992/93), 86,7% (1993/94) potomstava i 91% linija u obe godine ispoljilo je identičnu osetljivost (Tab. 1 i 2). Na taj način ne može se u dovoljnoj meri diferencirati postojeći materijal, već samo izdvojiti otpo-

rni genotipovi koji su po tom kriterijumu retki. Po vrednostima AULRC većina materijala ispoljava zadovoljavajuću otpornost prema *Puccinia recondita tritici* (Tab. 3). Dužina LP 50 i IE su osobine nekompletne otpornosti ispitivani u stadijumu sejanaca koji su u visokoj korelaciji sa vrednostima AULRC u poljskim uslovima (Parevliet, 1988). Poreklo otpornosti (produžen LP i slaba IE) teško je utvrditi ovakvim istraživanjem. Logično je da je radi kraćeg perioda za razvoj bolesti, u našim uslovima IE važniji pokazatelj od vrednosti LP 50. Po dobijenim rezultatima očigledno je a i srednje vrednosti oba karaktera, u godinama kada vremenski uslovi nisu izrazito povoljni za razvoj lisne rđe, indiciraju visoku poljsku otpornost (Tab. 4). Ranije genetske analize, u kojima je ustanovljena određena podudarnost u broju gena koji kontrolišu oba svojstva i njihov način delovanja (Jerković, 1992), ukazuju na pleiotropni efekat. Pojeidni geni, ispoljavaju se kroz niži infekcioni tip, produženi latentni period i slabu uspešnost infekcije. Dokazano je da oni obezbeđuju najdugotrajniju otpornost, te je njihovo pronalaženje i ugrađivanje u nove sorte i linije od najvećeg praktičnog značaja za selekciju. Akumulacijom takvih gena

Tab. 1 Broj potomstava pojedinačnih biljaka iz sastava linija koja ispoljavaju različite tipove reakcije prema *Puccinia recondita tritici*

Tab. 1. Number of progenies included in lines with different reactions to *Puccinia recondita tritici*

IT/god. IT/year	0	1	2	3	4	mix:	R	RS	S	R:S	RS:S
1992/93.	66		3	36	1022		32	91	58	60	42
11993/94.	9			8	1406		7	62	24	86	18

Tab. 2. Broj linija koje ispoljavaju različite tipove reakcije prema *Puccinia recondita tritici*

Tab. 2. Number of lines with different reactions to *Puccinia recondita tritici*

IT/god. IT/year	0	1	2	3	4	mix:	R	RS	S	R:S	RS:S
1992/93.	7			1	291		4	8		8	1
1993/94.	8	1	1	4	336		2	4	8	6	

Tab. 3. Broj linija koje ispoljavaju različite vrednosti površine ispod krive razvoja lisne rđe (AULRC)

Tab. 3. Number of lines with different AULRC values

AULRC max. int.	0-5 0-T	5,1-20 T-5	20,1-50 <15	50,1-100 <30	100,1-200 <60	>200,1 60>
1992/93.	449 (70%)	61 (10%)	37 (6%)	37 (6%)	34 (5%)	20 (3%)

Tab. 4. Broj linija koje ispoljavaju različite vrednosti LP 50 i IE

Tab. 4. Number of lines with different LP 50 and IE values

LP 50	15°C 20°C	>11 days, dana >9 days	9,5-11 days 8-9 days	>9,5 days <8 days
1992/93.		50 (33%)	79 (53%)	20 (13%)
1993/94.		56 (16%)	209 (60%)	82 (24%)
IE		0-1	1-4	>4
1992/93.		38 (25%)	42 (28%)	69 (46%)
1993/94.		155 (40%)	213 (56%)	14 (4%)

može se doći do kompletne otpornosti. Oni će se nakon prevazilaženja (reprodukcija parazita na određenom genotipu), ispoljavati kroz osobine nekompletne otpornosti (koja je u manjoj meri rasno specifična) što se pokazalo dovoljnim da u našim uslovima obezbedi niske vrednosti AULRC, odnosno intenzitete zaraze koji neće biti limitirajući za ostvarivanje visokih prinosa.

### Zaključak

Testiranja kojim se materijal diferencira po reakcionom (infekcionom) tipu, nisu se pokazala dovoljnim niti adekvatnim postojećem stanju u razlikama po otpornosti kod testiranog materijala. Pored toga, ona ne omogućuju svesno povećavanje verovatnoće za stvaranje dugotrajno otpornih genotipova za naše uslove. Većina gena koji kontrolišu kompletnu otpornost (odnosno hromozomi na kojima se nalaze), ne prolaze tokom procesa selekcije (ispoljavaju se i druge nepoželjne osobine) do stvaranja homozigotnih linija. Korišćenjem rezultata dobijenih na osnovu primene novih metoda, omogućeno je da se pri stvaranju genotipova pšenice (linija i sorti) otpornih prema *Puccinia recondita tritici* ne polazi od najmanje jednog kompletno otpornog roditelja (vezano često puta i sa prenošenjem hromozoma iz srodnika pšenice), već kombinuju genotipovi koji otpornost ispoljavaju kroz navedene karaktere nekompletne otpornosti, pre svega smanjenu uspešnost infekcije. Akumulacijom i rekombinacijom gena iz takvih genotipova, povećava se stepen nekompletne otpornosti ili stvaraju oni kod kojih će kompletna otpornost biti trajnija jer će se zasnivati na više gena. Geni na taj način stvorenih kompletno otpornih genotipova će se jasnije, nakon preva-

zilaženja kompletne, ispoljavati kroz karaktere nekompletne otpornosti. Iz prezentiranih rezultata, može se samo pretpostaviti da takvi genotipovi postoje, a sa sigurnošću tvrditi da su oni u testiranom materijalu veoma malo zastupljeni.

### LITERATURA

- BROERS, L. H. M. (1989): Partial resistance to wheat leaf rust in 18 spring wheat cultivars. *Euphytica*, Vol. 41, No 3: 247-258.
- BJARKO, M. E., LINE, R. F. (1988): Heritability and number of genes controlling leaf rust resistance in four cultivars of wheat. *Phytopathology*, Vol. 78, No 4: 457-461.
- CALDWELL, R. M. (1968): Breeding for general and/or specific plant disease resistance. *Proc. 3rd Int. Wheat Genet. Symp. Aust. Acad. Sci., Canberra*, pp. 263-272.
- JERKOVIĆ, Z., JEVTIĆ, R., MOMČILOVIĆ VOJISLAVA (1992): Nekompletna otpornost prema *Puccinia recondita tritici* nekih sorti pšenice. *Zbornik Matice srpske* 83: 91-96.
- JOHANSON, C. O., BROWDER, L. E. (1966): Seventh revision of physiologic races of *Puccinia recondita f. sp. tritici*. *Plant Disease Reporter*, Vol. 50, No 10: 756.
- ODINTSOVA, I. G., MIKHAILOVA, L. A. (1988): Horizontal resistance of wheat to brown rust, associated with ineffective genes for vertical resistance. I. Resistance of monogeni wheat lines to the Thatcher series. *Genetika, USSR*, Vol. 24, No 6: 1041-1047.
- OHM, H. W., SHANER, G. E. (1976): Three Components of Slow Leaf-Rusting at Different Growth Stages in Wheat. *Phytopathology*, Vol. 66, No 11: 1356-1360.

- PARLEVLIET, J. E., LEIN, M., VAN OMME-  
REN, A. (1985): Accumulating polygenes  
for partial resistance in barley to barley leaf  
rust, *Puccinia hordei*. II. Field evaluation.  
*Euphytica*, No 34: 15-20.
- PARLEVLIET, J. E., NIKS, R. E. (1988): Bre-  
eding for the resistance to diseases and pe-  
sts. International Agricultural Centre,  
Wageningen, The Netherlands, pp. 51.
- WILCOXSON, R. D. (1981): Genetics of slow  
rusting in cereals. *Phytopathology*, 71: 989-  
993.
- ZADOKS, J. C. (1993): The partial past. Dura-  
bility of disease resistance. Cluwer Acade-  
mic Publishers, pp. 375.

## GENOTYPE DIFFERENTIATION METHOD ACCORDING TO RESISTANCE TO *Puccinia recondita tritici* AND ITS IMPORTANCE IN BREEDING FOR THIS TRAIT

by

JERKOVIĆ Z., JEVTIĆ, R.

Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

### SUMMARY

The testing used for differentiation of the material according to reaction (infection) type has proved to be insufficient and non-adequate with respect to the present state according to difference in resistance of the existing material. Additionally, these testing prevent conscious increasing of probability for the production of durable resistant genotypes for the conditions of our country. The application of the results achieved by utilizing new methods permits to use more than one completely resistant parent when breeding new wheat genotypes (lines and varieties) resistant to *Puccinia recondita tritici*.