

Inž. Borivoje Kostić,
Zavod za strna žita, Kragujevac

IZVORI REZISTENTNOSTI PREMA FIZIOLOŠKIM RASAMA PUCCINIA GRAMINIS TRITICI ERIKS. ET HENN., PREVALENTNIM U JUGOISTOČNOM DELU FNRJ

Puccinia graminis tritici je gljiva, koja na pšenici izaziva obolenje poznato pod raznim imenima, ali najčešće kao »crna rđa«. Gubici pšenice u raznim područjima u svetu su nejednaki, što uglavnom dolazi usled razlike u klimi, nejednake osetljivosti sorata koje se uzgajaju, i razlike u patogenosti parazita.

Smanjenje prinosa pšenice od crne rđe u nekim evropskim zemljama je dosta visoko. U Italiji ono godišnje iznosi 5—7% (Sibilia, 8), u Turskoj 20—30% (Selâhattin, 7), u Portugaliji 6—16%, a u godinama epifitocija i 40—80% (Santiago, 6). U Grčkoj je od svih bolesti za uzgoj pšenice najopasnija »crna rđa«, koja je u 1932, 1935. i 1948. godini nanela silne štete (Papavizas, 4). U SSSR se prema Nosotovskom (cit. po Ches-ter-u, 1) u izvesnim godinama prinos smanjuje i za 30—40%.

Jugoslavija također nije pošteđena od ovog parazita. Prema Potočancu i Kišpa-ću (5), »crna rđa« je jedan od osnovnih uzročnika niskih prinosa pšenice u NR Hrvatskoj, čiji je napad naročito jak u dolini Save, Drave, Kupe i njihovih pritoka. Josifović (2) navodi da prinos žita usled rđe biva kod nas smanjen svake godine prosečno za 10%, dok je u 1932. g. žetva bila prepolovljena.

Prosečan gubitak pšenice u svetu usled napada rđe, iznosi prema najnovijim podacima Stakman-a i Harrar-a (9) oko 180 milijuna mc. ili 10% od ukupnog prinosa.

Štetnost rđe ne odražava se samo na smanjenju prinosa. Parazit utiče i na fiziološke osobine biljke, pa samim tim i na njenu otpornost prema zimi i suši, kao i na kvalitet zrna. U zrnu se povećava sadržaj mineralnih materija, kao i sadržaj karotina, dok se sadržaj belančevina znatno smanjuje (Naumov, 3).

Zaštita pšenice od rđe je vrlo složen i kompleksan proces. Uništavanje prela-
znih hraniteljki — *Berberis* spp. vrlo rano je u mnogim zemljama dovelo do ublažavanja šteta od rđe. Pravovremena primena nekih agrotehničkih mera dovodi takođe do smanjenja šteta, ali samo pod uslovom da na određenom području ove mere primenjuju svi poljoprivredni proizvođači.

Hemijske mere borbe— prskanje i zaprašivanje raznim fungicidima, takođe su se pokazale uspešne za zaštitu od rđe. U novije vreme s pojavom organskih preparata, a naročito onih sa sistemničnim dejstvom hemijska borba je postala još uspešnija. Međutim, i pored svoje efikasnosti, upotreba fungicida u borbi protiv rđe, ima ograničenu primenu. Ovo dolazi uglavnom zbog toga, što je tretiranje ogromnih površina pod pšenicom veoma skupo, a pored toga vezano i s nizom teškoća. S obzirom na sve ovo, pravac borbe protiv *Puccinia graminis tritici* usmeren je k stvaranju otpornih sorata.

Kod *Puccinia graminis tritici* postoji biološka specijalizacija. Tako je, do danas, u svetu utvrđeno preko 300 fizioloških rasa ove gljive. Za uspešno izvođenje selekcije neophodno je poznavati prevalentne rase ne samo u svakoj zemlji posebno, već i u svakom žitorodnom području jedne iste zemlje. Rad selekcije usmerava se na stvaranje sorata, koje će posedovati aktivnu otpornost upravo prema prevalentnim rasama gljive.

Trogodišnja ispitivanja u Centru za selekciju pšenice pri Zavodu za strna žita u Kragujevcu, pokazuju da su u jugoistočnom delu FNRJ, tj. u NR Srbiji, Crnoj Gori, Makedoniji i istočnom delu Bosne, prevalentne dve fiziološke rase: 21 i 14 (tab. 1). Ovo je imperativno nametnulo da se selekcija sorata namenjenih za ovo područje, usmeri na otpornost prema pomenutim dvema rasama.

Tabela 1. Procentualna zastupljenost rase 21 i 14 u jugoistočnom delu FNRJ. — The percentage of race 21 and 14 in southeastern part of Yugoslavia

Rasa Race	Godina — Year		
	1958.	1959.	1960.
	%	%	%
21	74.7	63.2	47.6
14	19.1	36.5	40.5

Identifikacija fizioloških rasa omogućila je ispitivanje domaćih i stranih sorata pšenice u cilju utvrđivanja stepena njihove rezistentnosti, što je od značaja kako za izbor roditeljskih parova tako i za izbor sorata, koje će se uzgajati na širem području.

Ocena materijala pri uslovima prirodne infekcije vrlo je nepouzdana. Pre svega neke sorte ranije sazrevaju i uteknu napadu parazita, čime se dobiva pogrešan utisak o njihovoj aktivnoj otpornosti. S druge strane, čak i ako sorte ne umaknu napadu, usled nedovoljnog inokuluma u prirodi, u nekim godinama infekcija može biti slaba, te se i u ovom slučaju ne dolazi do tačnih rezultata.

Ispitivanje stepena otpornosti sorata vršili smo u staklari i na polju. U prvom slučaju biljke su inficirane kad su imale dobro razvijena dva lista (seedling stage), a u drugom, one su bile podvrgnute napadu parazita u periodu pre klasanja pa do potpune zrelosti. Jak napad omogućen je putem veštačke inokulacije suspenzijom u-redospora parazita. Vrednost sorata u staklari ocenjivana je na osnovu tipa infekcije, dok je na polju pored tipa očitavana i jačina napada prema Cobb-u, iz čega je kasnije izračunavan koeficijent infekcije.

Pomenuta istraživanja pokazuju da skoro sve domaće sorte kako u staklari tako i na polju reaguju s tipom 4, i da je njihov koeficijent infekcije vrlo visok. S obzirom na ovo ni jedna od ispitivanih sorata se ne može koristiti kao izvor rezistentnosti prema našim prevalentnim rasama.

Italijanske sorte, koje se u novije vreme sve više uzgajaju kod nas, uglavnom prema rasi 21 reaguju dajući tip 4 (sl. 1) kako pri infekciji u staklari tako i na polju. Prema rasi 14 neke od njih u staklari pokazuju srednju otpornost, ali se ona kod odraslih biljaka, pri ispitivanju na polju, gubi. Ove sorte su jako osetljive na polju i prema rasi 21 i prema rasi 14 (sl. 2), te se kao i domaće ne mogu koristiti kao izvor otpornosti. Ovo je uticalo da se izvor rezistentnosti potraži kod drugih sorata.

U Centru je ispitivan veliki broj sorata iz Međunarodnog rasadnika rde (International wheat rust nursery). Mnoge od ovih sorata pokazale su visok stepen otpornosti ili samo prema rasi 21 ili samo prema 14, dok su druge posedovale otpornost i prema jednoj i prema drugoj. Zadnje sorte navodimo u tabeli 2.

Iz ove tabele se vidi da je od 26 sorata, koliko ih je tamo navedeno, šest jako otporno prema rasi 21, jer je reagovalo dajući tip 1 (sl. 3), dok je dvadeset imuno. Pri ispitivanju na polju, od istog broja sorata, trinaest se pokazalo imuno, osam je reagovalo dajući tip 1, a pet dajući tip 2. Kod trinaest sorata koeficijent infekcije je 0, kod dvanaest ovaj je manji od šest, dok je samo kod jedne sorte, vrednost koeficijenta 6.

Prema rasi 14 u staklari je petnaest sorata bilo imuno, tri su se pokazale visoko, a osam srednje otporne. Ispitivanja na polju pružila su dalji dokaz o vrednosti ovih sorata. Sesnaest od njih bile su imune, a deset jako otporne. Samo jedna sorta poseduje koeficijent s vrednošću 8. Kod šesnaest sorata on je 0, kod jedne 6, dok je kod osam ovaj ispod 6.

S obzirom na svoju visoku otpornost, sorte koje smo naveli u tabeli mogu da služe kao izvor otpornosti i prema jednoj i prema drugoj fiziološkoj rasi, koje su prevalentne u ovom delu naše zemlje.

Treba na kraju napomenuti da pri izboru sorata za ukrštanje, pored otpornosti, treba obratiti pažnju i na njihove druge osobine. Ukoliko je rezistentnost vezana i za druga pozitivna svojstva, i ukoliko se ta rezistentnost lakše prenosi na potomstvo, utoliko je vrednost sorte kao izvora otpornosti veća. Otuda je za pravilan izbor roditelja neophodna uska saradnja između selekcionara i fitopatologa.

Tab. 2. Reakcija nekih sorata prema rasi 21 i 14. The reaction of some varieties to race 21 and 14.

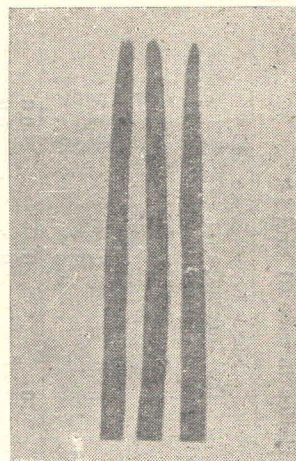
Redni broj No	Sorta — Variety	Rasa 21 — Race 21			Rasa 14 — Race 14		
		Tip infekcije Type of infection	Koeficijent infekcije Coefficient of infection	Adult plants	Tip infekcije Type of infection	Koeficijent infekcije Coefficient of infection	Adult plants
		Made biljke Seedlings	Odrasle biljke Adult plants	Odrasle biljke Adult plants	Made biljke Seedlings	Odrasle biljke Adult plants	Odrasle biljke Adult plants
1.	Comanche × Frondoso, Kans 55807	0	2	2,0	0	0	0,0
2.	Conley	0;	1	1,0	2	0	0,0
3.	Dular	0	0	0,0	0	0	0,0
4.	Frontana × Med. Hope-Pawnee, Stw 58R7801	0;	0	0,0	2	1	1,0
5.	Frontana × Cheyenne, Nebr. 54H1772	0	2	2,0	0	1	1,0
6.	Frontana- Ks -Newthatch)	0	0	0,0	0	1	1,0
7.	H255-49-5-1-4 × Blackhawk, Min III-54-60	0	0;	0,0	0	0	0,0
8.	Kenya Farmer, Hope, Fultz, A 5119A10-20-1	0;	0	0,0	0;	1	1,0
9.	Kenya Farmer	0;	1	5,0	0;	0;	0,0
10.	Langdon	1	1	6,0	0;	1	2,0
11.	Minn. III-54-9	0	2	3,0	0	0	0,0
12.	Minn. III-54-25	0	0;	0,0	0	0	0,0
13.	Malakof	0	1	0,5	1+	0	0,0
14.	Mida-Kenya 117A × Hope-Turkey 54436	0;	0	0,0	2	1	1,0
15.	Minturki x Timopheevi-vulgare ³ , C. I. 13090	1+ +	0;	0,0	2	0	0,0
16.	Purdue, 39120A-5-3-1-1-3	0	2	3,0	0	0	0,0
17.	55-5-1 PLA x Su 401, S, 541-1	0	0	0,0	1	0	0,0
18.	P-K-N	0;	0	0,0	1	0	0,0
19.	Rushmore x Kenya Farmer, NDD 16	0	0	0,0	0	0	0,0
20.	Supreso x Kenya-Gular, Tex. Sel. 3707-82	1+ +	0	0,0	2	1	1,0
21.	Selkirk	1	1	1,0	2	1	6,0
22.	Taylor x Steintim, S. 546-1	0;	0	0,0	2	0	0,0
23.	Thatcher	0	2	5,0	0	0	0,0
24.	Timstein Henry 11-44-65-1	1	1	1,0	2	1	8,0
25.	Thatcher x Kenya Farmer	0	1	1,0	0	0;	0,0
26.	Yuma	1	1	5,0	0;	1	5,0



Sl. 1. Tip infekcije 4. Biljke jako osetljive. Type of infection 4. Plants very susceptible



Sl. 2. Sorta San Pastore inficirana u rasadniku. Variety San Pastore inoculated in the rust nursery



Sl. 3. Tip infekcije 1. Biljke jako otporne. Type of infection 1. Plants very resistant

THE SOURCES OF RESISTANCE TO PHYSIOLOGIC RACES OF PUCCINIA GRAMINIS TRITICI ERIKS. ET HENN., PREVALENT IN SOUTHEASTERN YUGOSLAVIA

by

Eng. Borivoje Kostić,
Small Crops Research Institute, Kragujevac

SUMMARY

Puccinia graminis tritici has been so far one of the most destructive parasites of the wheat in this country. Great losses caused by its attack have urged the vast research program dealing with rust prevention.

Extensive trials in some countries have shown that stem and other rusts of wheat can be prevented by using some fungicides. But since the costs generally are too great, this method of control is scarcely used.

Breeding resistant varieties is certainly one of the most promising methods for controlling all rusts of small grains.

To provide rust-resistant parents for hybrids and thereby the basis for an effective breeding program, a search for high resistance to stem rust was made at the Small Crops Research Institute at Kragujevac.

Many varieties of wheat were tested in the greenhouse in seedling stage, as well as on the field in mature stage, using as inoculum the urediospores of race 21 and 14, that prevail in the southeastern part of the country.

All domestic varieties undergone to testing have shown a great degree of susceptibility both in seedling and in mature stage.

Italian wheat varieties, which are being grown on an appreciable area in the country, are generally very susceptible to both races. In some of them exists a medium degree of resistance to race 14 in seedling stage, but this disappears in adult plants.

A good material was found among the varieties from International wheat rust nursery. A number of these varieties is highly resistant to race 21, the other to race 14, and still other to both races.

Because of their susceptibility neither domestic nor Italian wheat varieties can be used as a source of resistance. On the other hand, the varieties with combined resistance (both to race 21 and 14) are very suitable for this purpose.

LITERATURA

1. Chester, K. C., Gilbert, F. A., Hay, R. E and Newton, N. (1951.): Cereal rusts: Epidemiology, Losses, and Control. Battelle Memorial Institute, Columbus 1, Ohio.
2. Josifović, M. (1956): Poljoprivredna fitopatologija, II izdanje, 288—300 Beograd.
3. Naumov, N. A. (1939.): Ržavčina hlebnih zlakov v SSSR. Lenjingrad.
4. Papavizas, G. C. (1957): Physiologic races of stem rust of wheat in Greece in 1953 and 1954 and their pathogenicity on Greek wheat varieties. Annales de l'Institut phytopathologique Benaki, Vol. 1, No, 103—114.
5. Potočanac, J., Kišpatić, J. (1956.): Otpornost domaćih i nekih stranih sorata pšenice prema crnoj rdi. Zaštita bilja, 36: 3—16.
6. Santiago, J. C. (1955.): Epidemiology of wheat stem rust in Portugal. Agronomia Lusitana, XVII, 275—295.
7. Selâhattin, I. (1955.): Orta anadolu hububat bölgesinde kara pas *Puccinia graminis tritici*-mantarinin önemi, epidemi haline geçme imkânları, irklari, mukavim cesitler yetistirmede irkların rolü ve ara bitkileri üzerinde arastirmalar. Ankara.
8. Sibilìa, C. (1958.): Recenti risultati degli studi sulla ruggine nera del grano in Italia e all'Estero. Accademia economicoagraria dei georgofili V, Serie Settima, 134: 1—14.
9. Stakman, E. C. and Harrar, G. J. (1957.): Principles of Plant Pathology, New York.