

UDK: 631/635(05)

YU ISSN 0351-4781

ZBORNIK RADOVA



"ZBORNIK RADOVA", vol. 30, 1998
A PERIODICAL OF SCIENTIFIC RESEARCH ON FIELD
AND VEGETABLE CROPS

RESEARCH INSTITUTE OF FIELD
AND VEGETABLE CROPS, YU - 21000 NOVI SAD,
MAKSIMA GORKOG 30

XXXII SEMINAR AGRONOMA

ORGANIZATOR:
NAUČNI INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO
NOVI SAD

NAUČNI INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO
NOVI SAD

"ZBORNIK RADOVA" - Sveska 30, 1998. god.

„Zbornik radova”, Sveska 30, 1998.

Originalni naučni rad – Original scientific paper

TERA, POLUPATULJASTA SORTA OZIME PŠENICE

***Mišić, T., Mladenov, N., Malešević, M., Jerković, Z.,
Mikić, D., Jevtić, R.¹***

IZVOD

Vrlo prinosa, polupatuljasta i srednje rana sorta ozime pšenice Tera stvorena je metodom trojne hibridizacije genetički divergentnih, intenzivnih sorti i linija NS 2879/5–1, NS 3000 i Rana niska. U ovoj sorti uspešno su kombinovani geni odgovorni za visok prinos, vrlo dobar tehnološki kvalitet, nizak rast i vrlo dobru otpornost prema poleganju, dobru otpornost prema niskim temperaturama, zemljišnoj i vazdušnoj suši i visokim temperaturama u fazi nalivanja zrna i odličnu otpornost prema lisnoj rđi (*Pucc. recondita tritici*). Registrovana je od Savezne komisije za priznavanje sorti 1995. godine.

KLJUČNE REČI: oplemenjivanje, geni, agronomske osobine.

Uvod

Intenzivna proizvodnja postaje sve skuplja i zato je neophodno stvoriti uslove za što ekonomičniju proizvodnju. Oplemenjivači ozime pšenice u Naučnom institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu obraćaju sve veću pažnju stvaranju nižih sorti visokog genetičkog potencijala za prinos zrna, dobrih do odličnih tehnoloških karakteristika, otpornih prema poleganju, niskim temperaturama, zemljišnoj suši, naročito otpornih prema vazdušnoj suši i visokim temperaturama u fazi nalivanja zrna. Posebna pažnja se obraća poboljšanju otpornosti prema bolestima i raznim štetnicima. Cilj je stvaranje sorte ozime pšenice sa kompleksom gena odgovornih za sve važnije osobine, ekonomičnih u svojim zahtevima za hranom i vodom i to na višem nivou intenzivnosti (Mišić i Mladenov, 1997).

¹ Dr Todor Mišić, redovni profesor; dr Novica Mladenov, naučni saradnik; dr Miroslav Malešević, docent; dr Zoran Jerković, naučni saradnik; dipl. inž. Desimir Mikić, stručni savetnik i dr Radivoje Jevtić, naučni saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Materijal i metod rada

Za oglede je uzeta linija čije je istraživanje u konkursno-sortnom ogledu na Selekcionom polju kod Rimskih Šančeva obavljeno pod registarskom oznakom NS2-2611. Ova linija je stvorena metodom trojnog ukrštanja intenzivnih sorti i linija NS 2879/5-1, NS 3000 i Rana niska. Iz hibridne populacije uzgajane po pedigree metodu fenotipski ujednačena linija odabrana je 1989. godine. Sve značajne osobine linije istraživane su u trogodišnjem konkursno-sortnom ogledu i odgovarajućim laboratorijama Instituta u Novom Sadu. Posle detaljnih proučavanja svih važnih osobina, linija NS2-2611 je prijavljena Saveznoj komisiji za priznavanje sorti. U razdoblju od 1992. do 1994. godine nastavljeno je istraživanje linije, pod šifrom, u zvaničnoj oglednoj mreži, na ukupno 13 lokaliteta. Prinos zrna, vreme klasanja (zrenja), visina biljaka, otpornost prema bolestima (*Pucc. recondita tritici*, *Pucc. graminis tritici*, *Erysiphe graminis tritici*) i niskim temperaturama, istraživani su u trogodišnjem razdoblju. Otpornost prema prouzročivačima bolesti proučavana je u uslovima veštačke infekcije u polju. Otpornost prema niskim temperaturama proučavana je u poljsko-laboratorijskom eksperimentu sa finalnim tretmanom u hladnim komorama na -15°C . U Jugoslovenskom institutu prehrambenog inženjerstva, pri Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu, obavljena su jednogodišnja proučavanja fizičkih i hemijskih osobina zrna, reoloških osobina testa i pecivosti. Za zvanične standarde u ovim ogledima uzete su sorte Jugoslavija (st. I) i Partizanka (st. II).

Rezultati istraživanja sa diskusijom

Rezultati trogodišnjeg proučavanja osobina linije NS2-2611 u oglednoj mreži i određenim ovlašćenim laboratorijama iznose se u ovom radu.

Prinos zrna

Prema rezultatima trogodišnjeg proučavanja u oglednoj mreži kojom je obuhvaćeno ukupno 13 lokaliteta, linija NS2-2611 (Tera), sa prosečno 7.56 t/ha zrna, ostvarila je vrlo značajno veći prinos od oba standarda i to 5.5% veći prinos od Jugoslavije a 7.7% od Partizanke (Tab. 1). Prinosniji standard, hlebna sorta Jugoslavija imala je 2.2% veći prinos od Partizanke, sorte I tehnološke grupe. Značajno veći prinos zrna polupatuljaste Tere u odnosu na srednje visoke standarde, Jugoslaviju i Partizanku, verovatno je i rezultat povoljnijeg odnosa između njene nadzemne mase i korenovog sistema koji omogućuje, u periodu nalivanja zrna, ekonomičnije korišćenje vode i mineralnih materija i uspešnije suprotstavljanje zemljišnoj i vazdušnoj suši i visokim temperaturama vazduha.

Tab. 1. Prinos zrna sorte ozime sorte pšenice Tera u trogodišnjim ogledima Savezne komisije za priznavanje sorti (1991–1994) – Grain yield of the winter wheat cultivar Tera in three year trials of the Federal Commission for Varietal Approval (1991–1994)

Sorta Cultivar	Prinos zrna t/ha Grain yield t/ha	Značajna razlika u odnosu na Signiff. diff. as compared with		% u odnosu na % as compared with	
		st.I	st.II	st.I	st.II
Tera	7.56	++	++	105.5	107.7
Jugoslavija (st. I)	7.17	0	+	100.0	102.2
Partizanka (st. II)	7.02	–	0	97.9	100.0

LSD za 1% (at 1% level): ++, --
za 5% (at 5% level): +, –

Fizičko–mehaničke osobine, meljivost i hemijsko–tehnološke osobine

Krupnoća zrna i zapreminska masa zrna su vrlo značajni pokazatelji spoljnog kvaliteta. Tera je sa zapreminskom masom 85.3 kg/hl na nivou hlebne sorte Jugoslavije, ali zaostaje za poboljšivačem Partizankom, sortom izrazito velike zapreminske mase zrna (Tab. 2). Apsolutna masa zrna Tere je 34 g, znatno veća nego kod Partizanke ali i manja u odnosu na Jugoslaviju. Treba istaći, da je velika zapreminska masa zrna dosta pouzdan indikator biološke plastičnosti sorte i njene sposobnosti prilagođavanju ekološkim uslovima, posebno njene otpornosti prema vazdušnoj suši i visokim temperaturama vazduha u fazi nalivanja zrna (Mišić i sar., 1988; 1989; 1995). Kao primer sorte sa vrlo velikom zapreminskom masom i visokim genetičkim potencijalom sa prinos zrna ističe se polupatuljasta Kremna, registrovana 1995. godine. Zapreminska masa zrna ove sorte, vrlo otporne prema vazdušnoj suši i visokim temperaturama u fazi nalivanja zrna prelazi 89 kg/hl (Mišić i Mladenov, 1997). Zato se Kremna i Tera smatraju racionalnim i ekonomičnim sortama za intenzivnije uslove proizvodnje semi–aridnih područja Jugoslavije. Tera je imala veliko ukupno izbrašnjevanje 78%, ali manje od oba standarda (Tab. 2).

Ukoliko je sadržaj proteina veći, a kvalitetni sastav proteina bolji, veće su i mogućnosti za dobijanje proizvoda mlevenja i pečenja viših tehnoloških karakteristika. Sorta Tera imala je 13% proteina i po ovom pokazatelju jednaka je hleboj sorti Jugoslavija, i malo zaostaje za Partizankom, sortom I tehnološke grupe (Tab. 2). Tera je ostvarila veliku sedimentacionu vrednost, blisku Partizanki, ali ubedljivo veću u odnosu na Jugoslaviju (Tab. 2). Na osnovu dosadašnjih rezultata sedimentaciona vrednost se smatra indirektnim pokazateljem kvaliteta (Petrić i sar., 1982). Najnoviji rezultati oplemenjivanja ozime pšenice

Tab. 2. Tehnološki kvalitet ozime sorte pšenice Tera u oledima Savezne komisije za priznavanje sorti u 1994 godini (sa 2 lokaliteta) – Technological quality of the winter wheat cultivar Tera in the trials of the Federal Commission for Varietal Approval in 1994 (for 2 locations)

Sorta Cultivar	Zapremin. masa zrna u kg/hl Volumetric grain mass in kg/hl	Apsolutna masa zrna u g na s.m. Absolute grain mass in g/d.m.	Sadržaj proteina u % na s.m. Protein content in % of d.m.	Sedimentaciona vrednost Sedimentation value	Suvi lepak Dry gluten	Ukupno izbrašnjav. u % Flour yield in %
Tera	85.3	34.0	13.0	56	9.4	78.0
Jugoslavija (st. I)	85.1	35.7	13.2	42	10.2	79.2
Partizanka (st. II)	86.6	31.0	13.4	59	10.5	80.0

(cont.) Tab. 2.

Sorta Cultivar	Farinogram – Farinograms			Energija u ekstenzo- gramu cm ² Energy in extenso- grams cm ²	Odnosni broj o/r Resistance to extension/ex- ten- sibility	Sadržaj maltoze u % na s.m. Maltoza content in % of d.m.	Prinos hleba na 100g brašna Bread yield in g/100 g of flour	Prinos zapr. hleba u ml/100g brašna Volume yield in ml/100 g of flour	Vredn. broj sred. hleba Crumb number
	moć upij. vode u % na 13% vlage brašna – Water absor. on flour moisture	kvalitetni broj quality number	kvalitetna podgrupa quality subgroup						
Tera	61.5	75.6	A ₂	103	2.13	3.0	139.8	490	5.2
Jugoslavija (st. I)	64.8	78.2	A ₂	65	1.57	4.3	137.9	544	4.9
Partizanka (st. II)	61.6	80.1	A ₂	114	1.96	2.9	137.9	586	6.0

nastalih ukrštanjem genetički divergentnih sorti ne potvrđuju uvek saznanja o postojanju pozitivne korelacije između sedimentacione vrednosti i pecivosti (Mišić i sar., 1988; 1989). Sa sadržajem suvog lepka 9.4% Tera ne dostiže Jugoslaviju i Partizanku (Tab. 2).

Ukoliko je moć upijanja vode veća trebalo bi da i prinos hleba bude veći. Moć upijanja vode hlebne sorte Tera je 61.5%, na nivou Partizanke, ali manja u odnosu na Jugoslaviju (Tab. 2). Veći kvalitetni broj i viša kvalitetna podgrupa treba da ukažu na bolji kvalitet sirovine. Tera je u A₂ kvalitetnoj podgrupi, kao i standardi Parizanka i Jugoslavija (Tab. 2). Ukoliko je energija veća sposobnost testa da izrži fizičko naprezanje na rastezanje i kidanje je veća. Sa energojim 103 cm² u ekstenzogramu, Tera je bliska Partizanki, standardu I tehnološke grupe, ali je znatno iznad hlebne sorte Jugoslavija (Tab. 2). Sadržaj maltoze diferencira sorte po sposobnosti obrazovanja šećera. Po sadržaju maltoze Tera je na nivou Partizanke ali ima nešto manju vrednost, za ovaj pokazatelj, od Jugoslavije (Tab. 2).

Prinos hleba (g/100 g brašna) i prinos zapremine hleba (ml/100 g brašna) su značajni direktni pokazatelji kvaliteta (Tab. 2). Po prinosu hleba 139.8 g/100 g brašna Tera je bila bolja od oba standarda. Veća vrednost prinosa zapremine hleba treba da ukaže na bolja pecivna svojstva i povoljniju strukturu sredine hleba. Sa pinosom zapremine hleba 490 ml/100 g brašna Tera ne dostiže standardne sorte. Vrednosni broj sredine hleba je brojčani izraz organoleptičke ocene sredine hleba i zbir je poena za elastičnost sredine hleba i finoću strukture pora (Tab. 2). Sa vrednosnim brojem sredine hleba 5.2, Tera je nešto bolja od Jugoslavije, ali ne dostiže Partizanku.

Ostale osobine

Tera je, po vremenu klasanja, ranija 1–2 dana od srednje rane Partizanke i 3–4 dana ranija od srednje kasne Jugoslavije (Tab. 3). S obzirom na ranog roditelja koji učestvuje u Teri sa oko 50% svoje genetičke osnove, moguće je da vreme klasanja ove sorte kontroliše Ppd1 gen iz Norin 10. Otpornost Tere prema niskim temperaturama je na nivou otpornosti Jugoslavije. Ova otpornost je sasvim dovoljna za uzgoj u svim rejonima naše zemlje (Tab. 3).

U programu oplemenjivanja ozime pšenice u Institutu posvećena je velika pažnja unošenju gena reduktora visine (Rht gena). Kao izvor major gena za skraćenje stabljike (Rht gena) i ranozrelost (Ppd gena) korišćena je sorta Rana niska nosilac Rht 2 gena i verovatno Ppd 1 gena. Kod ostalih sorti u genealogiji Tere, moguće je da visinu kontroliše i blag reduktor Rht 8 iz japanske sorte Akakomughi. Prema dosadašnjim istraživanjima visinu stabljike većine novosadskih sorti kontroliše gen Rht 8 (Petrović, Worland, 1992). Treba istaći, da, i pored mogućeg prisustva gena Rht 2, jakog reduktora visine stabljike, kao i gena za ranozrelost Ppd 1, nema nestabilnosti useva i pojave atipičnih, viših biljaka u semenskoj proizvodnji. Ovaj rezultat je ostvaren intenzivnim oplemenjivačkim radom na što veću fenotipsku ujednačenost linije. U oglecima Savezne komisije za priznavanje sorti polupatuljasta Tera imala je visinu stabljike 77.8 cm (Tab. 3). Po visini stabljike, Tera je niža 10.8 cm od Jugoslavije i 9.4 cm od Partizanke (Tab. 3).

Tab. 3. Vreme klasanja, otpornost prema niskim temperaturama, poleganju i prouzročivačima bolesti (*Pucc. recondita tritici*, *Pucc. graminis tritici*, *Erysiphe graminis tritici*) ozime sorte pšenice Tera, u trogodišnjim ogledima Savezne komisije za priznavanje sorti (1992–1994) – Heading time and resistance to low temperatures, lodging and diseases (*Pucc. recondita tritici*, *Pucc. graminis tritici* and *Erysiphe graminis tritici*) of the winter wheat cultivar Tera in three year trials of the Federal Commission for Varietal Approval (1992–1994)

Sorta* Cultivar	Vreme klasanja Heading time	Otpornost prema niskim temper. % Resistance to low temperatures %	Visina biljke u cm Height of plant in cm	Otpornost prema poleganju 0-5 Resistance to lodging 0-5	Otpornost prema bolestima Resistance to diseases		
					rđa – rust		pepel-nica <i>powdery mildew</i>
					lisna leaf	stab-ljična stem	
Tera	– (1–2)	95.0	77.8	1–0	0.0	36.7	32.0
Jugoslavija (st. I)	+ (1+2)	96.5	88.6	2	6.7	7.5	20.8
Partizanka (st. II)	0	100.0	87.2	1	0.0	35.0	35.0

* Vreme klasanja: ± dana u odnosu na Partizanku (st.I) – Heading time: ± days as compared with Partizanka (st.I). Otpornost prema niskim temperaturama u hladnim komorama na –15°C. – In % of survived plants at –15°C. 0: najveća, 5: najmanja otpornost prema poleganju – 0: the highest, 5: the lowest resistance to lodging % infekcije po modifikovanoj Kobovoj skali – % of infection according to modified Cobb,s scale

Istraživanja otpornosti Tere prema prouzročivačima bolesti (*Pucc. recondita tritici*, *Pucc. graminis tritici*, *Erysiphe graminis tritici*) vršena su u uslovima veštačke infekcije u polju (Tab. 3). Tera je ispoljila odličnu otpornost prema lisnoj rđi, na nivou otpornosti Partizanke, a veću u odnosu na Jugoslaviju. Tera ima dobru otpornost prema prouzročivaču stabljичne rđe i pepelnice i u tom pogledu je jednaka standardnoj sorti Partizanka. Po otpornosti prema ovim patogenima ne dostiže nivo otpornosti Jugoslavije (Tab. 3).

ZAKLJUČAK

Tera je vrlo prinosa, srednje rana, polupatuljasta sorta ozime pšenice vrlo dobrog tehnološkog kvaliteta. Stvorena je metodom trojnog ukrštanja genetički divergentnih, intenzivnih sorti i linija NS 2879/5–1, NS 3000 i Rana niska (Sel.: T. Mišić, Z. Jerković, D. Mikić i R. Jevtić). Ima beo i gladak klas, bez osja, srednje zbijen, sa 18–21 klaskom, a zrno staklasto, crvene boje (*Triticum aestivum ssp. vulgare var. lutescens*).

Tera ima dobru otpornost prema zimi, kao Jugoslavija. Polupatuljasta je sorta. Stabljika je visoka oko 78 cm, vrlo dobre otpornosti prema poleganju. Odlične je otpornosti prema lisnoj rđi (*Pucc. recondita tritici*), a dobre prema stabljичnoj rđi (*Pucc. graminis tritici*) i pepelnici (*Erysiphe graminis tritici*). Dobre je otpornosti prema osipanju zrna. Ima dobru otpornost prema zemljišnoj suši. Apsolutna masa zrna je oko 34 g, a zapreminska masa zrna 85.3 kg/hl. U kvalitetnoj je podgrupi A₂. Odlične je meljivosti, a vrlo dobre pecivosti. Po pokazateljima kvaliteta je u II tehnološkoj grupi, kao vrlo dobra hlebna sorta. Vrlo je produktivna sorta sa genetičkim potencijalom za prinos zrna iznad 11t/ha. Vrlo je plastična sorta i odgovaraju joj i manje plodna zemljišta i različiti uslovi proizvodnje. Počela je da ulazi u proizvodnju 1994. godine.

LITERATURA

- Borojević, S. (1990): Genetski napredak u povećanju prinosa pšenice (Genetic improvement in wheat yield potential). Seventh Yugoslav Symposium on Research in Wheat, Savremena poljoprivreda, br.1-2, JUSNIP, Novi Sad, 25-47.
- Lukjanenko, P., P. (1973): Izabranie trudi. Selekcija i semenovodstvo ozimog pšenici. Izd. Kolos, Moskva, pp. 447.
- Mišiš, T., Mikić, D. (1975): Breeding for high yield and quality in winter wheat. Int. Wheat Confer., Zagreb, pp 393-401.
- Mišić, T., Borojević, S. i Mikić, D. (1988): Dosadašnji rezultati oplemenjivanja ozime pšenice na visok prinos i vrlo dobar kvalitet u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu (Winter Wheat Breeding for High Yield and Quality of Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad). Jugoslovenski naučni simpozijum Ssistemi kontrole plodnosti zemljišta i upotrebe đubriva u funkciji optimalnih odnosa, danas i sutra, Novi Sad, 127-167.
- Mišić, T. (1989): Grain in Yugoslavia. Monograph. Wheat in Yugoslavia, Production, Yields, Breeding, Varieties. Published by Yugoslav Grain Association, Belgrade, pp 45-158.
- Mišić, T., Borojević, S., Mikić, D., Denčić, S., Jerković, Z., Jevtić, R. i Panković, L. (1995): Dosadašnji rezultati Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu na oplemenjivanju ozime pšenice za različite uslove proizvodnje (Results of the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad, on Breeding Winter Wheat for Different Production Conditions). „Selekcija i semenarstvo”, Vol.II, Broj 1, Novi Sad, 25-38.
- Mišić, T., Mladenov, N. (1995): Oplemenjivanje pšenice na otpornost prema poleganju (Wheat Breeding for the Resistance to Lodging). Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Sv. 23., 115-130.
- Mišić, T. i Mladenov, N. (1997): Kremna, polupatuljasta sorta ozime pšenice (Kremna, semi-dwarf winter wheat variety). Selekcija i semenarstvo, Novi Sad, Vol. IV, Broj 1-2, 27-35.
- Petrović, S., Worland, A. J. (1992): Geni reduktori visine. I. Determinacija prisustva u Jugoslovenskim sortama pšenice (Height Reducing Genes I.

- Determination of the Presence in Yugoslavian Wheat Varieties). *Savremena poljoprivreda*, Novi Sad, 6: 81–85.
- Popović, A. (1988): Rad na selekciji u Ogladnoj i kontrolnoj stanici u Topčideru (1898–1948) i Institutu za strna žita u Kragujevcu (1948–1988). *Savremena poljoprivreda*, Novi Sad, Vol. 36., br.5–6, 169–284.
- Rezultati ispitivanja sorti ozime pšenice u oglednom polju i laboratoriji u razdoblju od 1992. do 1994. godine. Savezno ministarstvo poljoprivrede, Beograd.

TERA SEMI-DWARF WINTER WHEAT VARIETY

**Mišić, T., Mladenov, N., Malešević, M., Jerković, Z.,
Mikić, D., Jevtić, R.**

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, Yugoslavia

SUMMARY

Tera, semi-dwarf winter wheat variety was released by the Federal Commission for Varietal Approval in 1995. It was developed by crossing genetically divergent and very productive variety and lines NS.2879/5–1, NS 3000 and Rana niska (Breeders: T. Mišić, Z. Jerković, D. Mikić and R. Jevtić). The spike is white and smooth, awnless, medium compact, with 18–21 spikelets. The grain is vitreous and red (*Triticum aestivum* L. ssp. *vulgare* var *lutescens*).

Tera is a medium early variety with a good resistance to winterkilling. It is semi-dwarf variety with the average stem height of 78 cm and a very good resistance to lodging. The resistance to leaf rust is excellent, (*Pucc. recondita tritici*), the resistance to stem rust (*Pucc. graminis tritici*) and powdery mildew (*Erysiphe graminis tritici*) is good (Table 3). The resistance to shattering is very good. The variety is tolerant to soil drought. Absolute mass of grain is about 34 g and volume mass of grain is 85.3 kg/hl. Variety is classified in the subgroup A₂. The milling and baking quality is excellent. According to its quality indicators the variety is classified in the IInd technological group as a very good bread making variety. The content of dry gluten is about 9% (Table 2). Tera is high yielding variety with the genetic yield potential over 11 t/ha. The variety is adaptable and may be successfully grown on less fertile soils and various production conditions. It was introduced in commercial production in 1996.

KEY WORDS: breeding, genes, agricultural characters