

UTICAJ MINERALNE ISHRANE NA PRINOS OZIME PŠENICE (*Triticum aestivum* L.)

Vera Đekić¹, Jelena Milivojević¹, Mirjana Staletić¹, Jelić M.²,
Vera Popović³, Snežana Branković⁴, Terzić D.^{5 1}

Izvod: Istraživanja su izvedena tokom 2006/2007. godine na stacionarnom poljskom ogledu, Centra za strna žita u Kragujevcu. Cilj ovog istraživanja je bio da se ispita uticaj mineralne ishrane na prinos ozime pšenice sorte (Lazarica, Takovčanka, Kg 56S, Kg 100 i Ana Morava). Za ova istraživanja su izvedena dva ogleda (N_1 -80 kg ha⁻¹ i N_2 -120 kg ha⁻¹). Analizom varijanse je utvrđen vrlo visoko značajan uticaj sorte na prinos, masu 1000 zrna i hektolitarsku masu. Analizom varijanse za uticaj doze azota (N_1 i N_2) na ispitivane osobine utvrđeno je da su doze azota u kombinaciji sa NPK đubrivima značajno uticale samo na prinos zrna.

Ključne reči: ozima pšenica, sorta, prinos, masa 1000 zrna

Uvod

Prinos i kvalitet zrna pšenice zavise najviše od izbalansirane mineralne ishrane. Mineralna ishrana pšenice zavisi od tipa zemljišta, klimatskih faktora regiona i drugih agroekoloških faktora. Mineralna ishrana pšenice na zemljištima kisele reakcije pokazuje izvesne specifičnosti. Pri tome, presudan značaj ima izbalansirana ishrana azotom i fosforom, gde je znatno povećan udeo fosfornog hraniva. Snažan podsticaj daljim istraživanjima različitih problema mineralne ishrane pšenice daju uspesi selekcije u stvaranju novih sorti. Tako, nove sorte pšenice imaju znatno veći potencijal rodnosti (Denčić i sar., 2010; Đekić i sar., 2012, 2013), međutim njihovi zahtevi u pogledu mineralne ishrane su znatno veći (Đekić i sar., 2014a; Jelić i sar., 2012, 2014). Dosadašnjih rezultati istraživanja ukazuju na potrebu stalnog određivanja količina i odnosa potrebnih hraniva u konkretnim agroekološkim uslovima. Posebno treba uzeti u obzir rezultate ogleda sa đubrenjem u poljskim uslovima, u čemu ogromnu važnost imaju dugotrajni stacionarni poljski ogledi (Đekić i sar., 2014b, 2015; Jelić i sar., 2013).

U našim uslovima, najčešće količine azota koje treba primeniti za visok prinos, u ukupnoj vrednosti kreću se od 80 do 120 kg ha⁻¹ zavisno od agrohemijjskih osobina

¹ Vera Đekić, Centar za strna žita, Save Kovačevića 31, Kragujevac, Srbija (verarajic@yahoo.com)

Jelena Milivojević, Centar za strna žita, Save Kovačevića 31, Kragujevac, Srbija (ivanmaja@kg.ac.rs)

Mirjana Staletić, Centar za strna žita, Save Kovačevića 31, Kragujevac, Srbija (staleticm@kg.ac.rs)

Miodrag Jelić, Poljoprivredni fakultet, Kopaonička bb, 38219 Lešak, Kosovo i Metohija, Srbija (miodragjelic@yahoo.com)

Vera Popović, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija (vera.popovic@ifvns.ns.ac.rs)

Snežana Branković, Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Radoje Domanović 12, Kragujevac, Srbija (pavsnez@yahoo.co.uk)

Terzić Dragan, Institut za krmno bilje, Globoder bb, Kruševac, Srbija (dragan.terzic.agro@gmail.com)

zemljišta. Od svih elemenata mineralne ishrane najveću ulogu u povećanju prinosa ima azot (Đekić i sar. 2014a; Jelić i sar. 2015).

Osnovni cilj ovog istraživanja bio je da se ispita uticaj primene istih količina i odnosa azota, fosfora i kalijuma na komponente prinosa i prinos kod različitih sorti ozime pšenice.

Materijal i metode rada

Tokom 2006/2007 godine, u mikroogledima ispitivane su pet sorte ozime pšenice, koje su proizvedene u Centru za strna žita u Kragujevcu. Ispitivane su sorte Lazarica, Takovčanka, Kg 56S, Kg 100 i Ana Morava. Ogledi su bili postavljeni po slučajnom blok sistemu s veličinom parcelice od 5 x 10 m² u pet ponavljanja. Predusev na ispitivanom lokalitetu bio je kukuruz. Setva je obavljena u optimalnom roku u drugoj polovini oktobra.

Izvedena su dva oglada, koja se razlikuju samo po primeni doze azotnih đubriva (N₁ = 80 kg ha⁻¹ N i 60 kg ha⁻¹ P i 60 kg ha⁻¹ K i N₂ = 120 kg ha⁻¹ N i 60 kg ha⁻¹ P i 60 kg ha⁻¹ K), a doze i kombinacije ostalih mineralnih elemenata su identične u oba oglada. Ukupna količina fosfornog i kalijumovog đubriva zajedno sa polovinom azotnog primenjuje se predsetveno, dok se druga polovina azota primenjuje u jednoj prihrani u fazi punog bokorenja, krajem zime.

Zemljište na kome je ogled zasnovan pripada tipu vertisola u procesu degradacije, teškog mehaničkog sastava i veoma grube nestabilne strukture. Reakcija zemljišta je jako kisela (pH_(KCl) 3,92-4,27), sadržaj ukupnog azota je osrednji (0,12-0,15%), dok je sadržaj pristupačnog fosfora visok (26,9 mg P₂O₅/100 g zem.), dok je sadržaj pristupačnog kalijuma visok i kreće se od 19,5 do 21,0 mg K₂O/100 g zem.).

Na osnovu ostvarenih rezultata istraživanja izračunati su parametri deskriptivne statistike: prosečne vrednosti, greška aritmetičke sredine i standardna devijacija. Statistička obrada podataka napravljena je u modulu Analyst programa SAS/STAT (SAS Institut, 2000).

Rezultati rada sa diskusijom

Prosečne vrednosti prinosa zrna ispitivanih sorti pšenice prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne vrednosti prinosa zrna ispitivanih sorti pšenice, t ha⁻¹
 Table 1. Average values of grain yield of wheat cultivars tested, t ha⁻¹

Sorta Cultivars	Doze N Effect of N	\bar{X}	Min	Max	Sd	S \bar{x}
Lazarica	N ₁	4.049	2.626	5.075	1.000	0.447
	N ₂	5.124	4.572	5.762	0.481	0.152
Takovčanka	N ₁	3.586	1.760	4.508	1.087	0.486
	N ₂	4.329	3.515	5.567	0.830	0.262
Kg 56S	N ₁	4.053	3.296	4.424	0.442	0.198
	N ₂	4.473	4.040	4.904	0.302	0.096
Kg 100	N ₁	3.288	1.896	4.939	1.131	0.506
	N ₂	3.742	3.158	4.732	0.586	0.185
Ana Morava	N ₁	4.470	2.534	6.466	1.524	0.682
	N ₂	5.096	3.847	5.612	0.676	0.214

Na osnovu podataka iz table 1. može se zaključiti da su sve ispitivane sorte pšenice imale veći prinos u drugoj varijanti đubrenja, odnosno sa dozom azota od 120 kg ha⁻¹. Prosečan prinos iznad 4 t ha⁻¹ sa N₁ varijantom đubrenja, odnosno sa 80 kg ha⁻¹ N, ostvarile su sledeće sorte: Lazarica 4.049 t ha⁻¹, Kg 56S 4.053 t ha⁻¹ i Ana Morava 4.470 t ha⁻¹. U drugoj varijanti đubrenja, sorta Lazarica je ostvarila najviši prinos zrna (5.124 t ha⁻¹), dok je nešto niži prinos postigla sorta Ana Morava (5.096 t ha⁻¹).

Prosečne vrednosti mase 1000 zrna i hektolitarske mase kod ispitivanih kragujevačkih sorti pšenice prikazane su u tabeli 2.

Tabela 2. Masa 1000 zrna i hektolitarska masa ispitivanih sorti pšenice
 Table 2. Mass of 1000 grains and test weight of wheat cultivars tested, g

Sorta Cultivars	Doze N Effect of N	Masa 1000 zrna, g Mass of 1000 grains, g			Hektolitarska masa, kg hl ⁻¹ Test weight, kg hl ⁻¹		
		\bar{X}	Sd	S \bar{x}	\bar{X}	Sd	S \bar{x}
Lazarica	N ₁	35.72	2.163	0.967	74.29	1.539	0.688
	N ₂	38.42	1.919	0.607	73.09	2.661	0.842
Takovčanka	N ₁	39.30	3.099	1.386	76.23	4.630	2.071
	N ₂	39.08	3.203	1.013	77.28	3.580	1.132
Kg 56S	N ₁	44.48	0.963	0.431	78.80	2.276	1.018
	N ₂	43.38	1.846	0.584	78.24	2.250	0.712
Kg 100	N ₁	42.22	3.293	1.472	74.69	2.051	0.917
	N ₂	40.28	1.554	0.491	75.25	1.665	0.527
Ana Morava	N ₁	40.48	2.399	1.073	74.69	3.132	1.401
	N ₂	40.24	2.437	0.771	75.49	1.934	0.612

Na osnovu podataka iz table 2. može se zaključiti da je najveću masu 1000 zrna u N₁ varijanti đubrenja imala sorta Kg 56S (44,48 g), zatim Kg 100 (42,22 g) i Ana Morava

(40,48 g), dok je najmanju masu 1000 zrna imala sorta Lazarica (35,72 g). Najveću masu 1000 zrna u N₂ varijanti đubrenja postigla je sorta Kg 56S (43,38 g).

Vrednost hektolitarske mase u prvoj varijanti (N₁) bila je najveća kod sorte Kg 56S (78,80 kg hl⁻¹), dok je najmanja bila kod sorte Lazarica (74,29 kg hl⁻¹). U drugoj varijanti đubrenja (N₂) najveću vrednost hektolitarske mase ostvarila je sorta Kg 56S (78,24 kg hl⁻¹) i sorta Takovčanka (77,28 kg hl⁻¹).

Tabela 3. Analiza varijanse ispitivanih osobina pšenice

Table 3. Analysis of variance of the traits of wheat

Uticaj doze N na ispitivane osobine / Effect of N on the traits analyzed				
Osobina / Traits	M. Effect	M.Error	F(1, 73)	p-level
Prinos zrna / Grain yield (t/ha)	7.3394	0.7916	9.2712	0.0032
Masa 1000 zrna / 1000-grain weight (g)	0.4267	9.8496	0.0433	0.8357
Hektolitarska masa / Test weight (kg/hl)	0.2817	9.3630	0.0301	0.8628
Uticaj sorte na ispitivane osobine / Effect of cultivars on the traits analyzed				
Osobina / Traits	M. Effect	M.Error	F(4, 70)	p-level
Prinos zrna / Grain yield (t/ha)	4.1589	0.6928	6.0034	0.0003
Masa 1000 zrna / 1000-grain weight (g)	79.9137	5.7113	13.9922	0.0000
Hektolitarska masa / Test weight (kg/hl)	53.9402	6.6860	8.0676	0.0000
Interakcija sorta x doza N na ispitivane osobine / Interaction of cultivar x N on the traits				
Osobina / Traits	M. Effect	M.Error	F(5, 78)	p-level
Prinos zrna / Grain yield (t/ha)	0.2335	0.6188	0.3775	0.8239
Masa 1000 zrna / 1000-grain weight (g)	10.2013	5.5163	1.8493	0.1301
Hektolitarska masa / Test weight (kg/hl)	3.1043	7.0049	0.4432	0.7769

* i ** = Značajno za F_{tab} 0,05 i 0,01 / * and ** = Significance for F_{tab} 0,05 i 0,01

Analiza varijanse prinosa, mase 1000 zrna i hektolitarske mase, kod ispitivanih kragujevačkih sorti pšenice gajenih u pet ponavljanja u Centru za strna žita u Kragujevcu, sa dve varijante đubrenja (N₁ i N₂), prikazani su u tabeli 3.

Statistički vrlo značajne razlike između ispitivanih sorti pšenice u odnosu na dozu đubrenja azotom utvrđene su za prinos (9,271^{**}). Analizom varijanse kod ispitivanih sorti pšenice utvrđene su statistički vrlo visoko značajne razlike za prinos zrna (6,003^{***}), masu 1000 zrna (13,992^{***}) i hektolitarsku masu (8,068^{***}) zrna u odnosu na genotip. Statistički vrlo visoko značajne razlike između ispitivanih varijanti đubrenja i prinosa pšenice ustanovili su Đekić i sar. (2014b). Poznato je da sa povećanjem doza azota dolazi do povećanja prinosa (Đekić i sar., 2014b; Jelić i sar. 2015) i kvaliteta pšenice (Đekić i sar., 2015) i tritikalea (Đekić i sar., 2014a).

U ranijim istraživanjima je ustanovljeno da je reakcija na đubrenje pri obe doze azota (80 i 120 kg ha⁻¹) u odnosu na neđubrenu varijantu bila znatno jače izražena u nepovoljnoj godini (Đekić i sar. 2014a,b; Jelić i sar. 2013, 2015). Isti autori ističu, da većina ispitivanih sorti pšenice na kiselim zemljištima imaju znatno veću produktivnost pri đubrenju sa NPK đubrivima u odnosu na zemljišta koja nisu kisele reakcije.

Zaključak

Na osnovu ispitivanja može se zaključiti da su ispitivane sorte pšenice imale veći prinos sa dozom azota od 120 kg ha^{-1} , odnosno u drugoj varijanti đubrenja (N_2). Prosečan prinos iznad 5 t ha^{-1} postigle su sorte Lazarica (5.124 t ha^{-1}) i Ana Morava (5.096 t ha^{-1}) u drugoj varijanti đubrenja.

Analizom značajnosti između ispitivanih sorti pšenice, sa stanovišta genotipa, ustanovljene su statistički vrlo visoko značajne razlike za prinos zrna, masu 1000 zrna i hektolitarsku masu. Takođe, analizom varijanse utvrđene su statistički vrlo značajne razlike za prinos između ispitivanih doza azota.

Literatura

- Denčić S, Kobiljski B, Mladevović G, Jestrović Zorica, Štatkić S, Pavlović M, Orborić Branka (2010): Sorta kao factor proizvodnje pšenice. *Ratarstvo i povrtarstvo*, 47 (1), 317-324.
- Đekić V., Milovanović M., Staletić M., Stevanović V., Milivojević J. (2012): Influence of growing season on some agronomic characteristics of six winter wheat cultivars grown in acidic soil. *Proceedings. 47rd Croatian and 7rd International Symposium on Agriculture*, 13.-17. Februar, Opatija, Croatia, p. 478-482.
- Đekić V., Staletić M., Jelić M., Popović V., Branković S. (2013): The stability properties of wheat production on acid soil. *Proceedings, 4th International Symposium "Agrosym 2013"*, 03-06. Oktober, Jahorina, p. 84-89.
- Đekić V., Milovanović M., Popović V., Milivojević J., Staletić M., Jelić M., Perišić V. (2014a): Effects of fertilization on yield and grain quality in winter triticale. *Romanian Agricultural Research*, No.31, p. 175-183.
- Đekić V., Glamočlija Đ., Jelić M., Simić D., Perišić V., Perišić V., Mitrović M. (2014b): Uticaj đubrenja na prinos pšenice. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, Beograd. 19-20. Februar 2014, Vol. 20, br. 1-4, str. 41-48.
- Đekić V., Milovanović M., Milivojević J., Staletić M., Popović V., Simić D., Mitrović M. (2015): Uticaj godine na prinos i kvalitet zrna ozime pšenice. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, Beograd, Vol. 21, br. 1-2, str. 79-86.
- Jelić M., Milivojević J., Paunović A., Biberdžić M., Nikolić O., Madić M., Đekić V. (2012): Response of wheat genotypes to liming and fertilization on pseudogley soil. *Proceedings. 47rd Croatian and 7rd International Symposium on Agriculture*, 13.-17. Februar, Opatija, Croatia, 488-491.
- Jelić M., Milivojević J., Đekić V., Dugalić G., Paunović A. (2013): Izbor genotipova pšenice na tolerantnost prema niskoj pH vrednosti zemljišta i visokom sadržaju mobilnog aluminijuma. *Zbornik radova XVIII Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem*, 15-16. mart, Čačak, vol. 18 (20), 37-42.
- Jelić M., Milivojević J., Đekić V., Paunović A., Tmušić N. (2014): Uticaj kalcizacije i đubrenja na prinos i iskorišćavanje azota i fosfora biljkama pšenice na zemljištu tipa pseudoglej. *Zbornik naučnih radova Instituta PKB Agroekonomik*, Beograd, 19-20. Februar 2014, Vol. 20, br. 1-4, str. 49-56.

Jelic M., Milivojevic J., Nikolic O., Djekic V., Stamenkovic S. (2015): Effect of long-term fertilization and soil amendments on yield, grain quality and nutrition optimization in winter wheat on an acidic pseudogley. *Romanian Agricultural Research*, No.32, p. 165-174.

SAS/STAT (2000): User's Guide, Version 9.1.3. SAS Institute Inc.

THE INFLUENCE OF MINERAL NUTRITION ON WINTER WHEAT YIELD (*Triticum aestivum* L.)

Vera Đekić¹, Jelena Milivojević¹, Mirjana Staletić¹, Jelić M.²,
Vera Popović³, Snežana Branković⁴, Terzić D.^{5 1}

Abstract

Investigations were carried out during the 2006/2007 year on stationary field trial, the Center for Small Grains in Kragujevac. The objective of this study was to investigate the influence of mineral nutrition on the yield of winter wheat varieties (Lazarica, Takovčanka, Kg 56S, Kg 100 i Ana Morava). For these investigations were conducted two experiments (N₁-80 kg ha⁻¹ and N₂-120 kg ha⁻¹). Analysis of variance indicates very significant effects of cultivar on the grain yield, 1000-grain weight and test weight. Analysis of variance for the impact of nitrogen rates (N₁ and N₂) on investigated traits was found that doses of nitrogen in combination with NPK fertilizers significantly affected only on grain yield.

Key words: winter wheat, variety, yield, 1000 grain weight

¹ Ph.D. Vera Djekic, Center for Small Grains, Save Kovacevica 31, Kragujevac, Serbia (verarajicic@yahoo.com)

Ph.D. Jelena Milivojevic, Center for Small Grains, Save Kovacevica 31, Kragujevac, Serbia (ivanmaja@kg.ac.rs)

Ph.D. Mirjana Staletić, Center for Small Grains, Save Kovacevica 31, Kragujevac, Serbia (staleticm@kg.ac.rs)

Ph.D Jelic Miodrag, University of Pristina, Faculty of Agriculture, Kopaonicka bb, 38219 Lesak, Kosovo and Metohija, Serbia (miodragjelic@yahoo.com)

Ph.D. Vera Popovic, Institute of Field and Vegetable Crops, Maxim Gorky St. 30, Novi Sad, Serbia (vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs)

Ph.D. Snežana Branković, University of Kragujevac, Faculty of Science, Institute of Biology and Ecology, Radoje Domanović 12, Kragujevac, Serbia; (pavsnez@yahoo.co.uk)

Ph.D. Terzić Dragan, Institute for forage crops, Globoder bb, Kruševac, Serbia (dragan.terzic.agro@gmail.com)