

PRODUKTIVNE OSOBINE STRNIH ŽITA U ZAVISNOSTI OD PRIMENE
MINERALNIH ĐUBRIVA SA POVEĆANIM SADRŽAJEM
FOSFORA I KALIJUMA

Milan O. Biberdžić*, **Saša R. Barać**, **Jasmina M. Janjić**,
Dragana N. Lalević i **Dragoljub K. Beković**

Univerzitet u Prištini, Poljoprivredni fakultet, Kopaonička bb, 38232 Lešak, Srbija

Sažetak: Cilj ovoga rada bio je da se na zemljištu tipa pseudoglej ispita uticaj primene mineralnih đubriva sa povećanim sadržajem fosfora i kalijuma na produktivne osobine nekih strnih žita. Istraživanja su obavljena u okolini Kraljeva tokom 2011/2013. godine. U ogledu su bili uključeni pšenica, ozimi ječam i tritikale i 3 varijante đubriva (K – kontrola; V1 – N₉₀ P₆₀ K₆₀; V2 – N₉₀ P₈₀ K₈₀ i V3 – N₉₀ P₁₀₀ K₁₀₀). Pored prinosa zrna praćeni su apsolutna i hektolitarska masa zrna. Dobijeni rezultati su obrađeni primenom analize varijanse. Značajnih razlika u prinosu, apsolutnoj i hektolitarskoj masi zrna između strnih žita nije bilo. Primena mineralnih đubriva sa povećanim sadržajem fosfora i kalijuma dovela je do značajnog povećanja prinosa zrna, apsolutne i hektolitarske mase strnih žita u odnosu na kontrolu. Između varijanti V1 i V2, kao i varijanti V2 i V3 nisu postojale statistički značajne razlike u apsolutnoj i hektolitarskoj masi zrna. Prosečne vrednosti prinosa zrna za strna žita kretale su se od 1510 kg ha⁻¹ na kontrolnoj varijanti do 3209 kg ha⁻¹ na varijanti sa najvećom dozom fosfora i kalijuma. Značajne razlike u prinosu zrna zabeležene su između varijanti V1 i V2, kao i varijanti V2 i V3. Primenom samo mineralnih đubriva na kiselim zemljištima prinosi su relativno niski.

Ključne reči: strna žita, pseudoglej, mineralna đubriva, apsolutna masa, hektolitarska masa, prinos.

Uvod

Efikasnost upotrebe hraniva zavisi od nivoa plodnosti zemljišta, klimatskih uslova i plodoređa (Stewart et al., 2005).

Puni efekat NPK hraniva se može ostvariti samo ako su i drugi faktori koji modeliraju prinos dovedeni u optimum (Starčević et al., 2006). Posebno se to odnosi na azot zbog njegovog uticaja na prinos i kvalitet zrna, ali i zbog velike mobilnosti u zemljištu (Malešević et al., 2005). Kiselost, alkalnost, salinitet,

*Autor za kontakt: e-mail: mbiberdzic@gmail.com

monokultura, vetar, voda i erozija su glavni faktori degradacije poljoprivrednih zemljišta (Lal, 1990; Clark i Baligar, 2000).

Niska proizvodna sposobnost pseudogleja je rezultat loših fizičko-mehaničkih, toplotnih i vodno-vazdušnih osobina (Malešević et al., 2008; Jaćimović et al., 2012; Jelić et al., 2012). Otuda je proizvodnja strnih žita na ovom tipu zemljišta niska i nerentabilna. Vreme primene mineralnih đubriva potrebnih za formiranje visokog i kvalitetnog prinosa, kao i količina i vrste mineralnih đubriva, razlikuju se i u zavisnosti od plodnosti zemljišta (Popović, 2010; Jelić et al., 2004).

Od svih makroelemenata azot, fosfor i kalijum najviše utiču na normalan rast i razvoj pšenice. Međutim, uticaj azota na prinos zrna značajno opada bez drugih hranljivih elemenata, naročito fosfora.

Otuda se sve više potencira primena većih količina fosfornih đubriva, odnosno NPK-đubriva sa većim udelom fosfora, jer je uticaj ishrane fosforom naročito izražen na kiselim, kao i većini drugih degradiranih zemljišta (Jelić et al., 2005; Dekić et al., 2013).

Cilj ovoga rada bio je da se na zemljištu tipa pseudoglej ispita uticaj primene mineralnih đubriva sa povećanim sadržajem P i K na produktivne osobine nekih strnih žita.

Materijal i metode

Istraživanje je sprovedeno u okolini Kraljeva, na imanju Poljoprivredno-hemijske škole „Dr Đorđe Radić”, tokom 2011/2013. godine. Eksperiment je uključivao pšenicu, ozimi ječam i tritikale i tri varijante đubriva (K – kontrola; V1 – N₉₀ P₆₀ K₆₀; V2 – N₉₀ P₈₀ K₈₀ i V3 – N₉₀ P₁₀₀ K₁₀₀). Pored prinosa praćena je apsolutna i hektolitarska masa zrna. Od mineralnih đubriva korišćena su NPK đubriva. Ogled je postavljen po blok sistemu u tri ponavljanja. Pre osnovne obrade zemljišta, mineralna đubriva su rasturena na površini zemljišta, a zatim zaorana. Druga polovina azota korišćena je u prihranjivanju u obliku amonijačnog azota. Osnovna obrada zemljišta izvršena je na klasičan način, oranjem na 25 cm dubine. Setva je izvedena u oktobru. Žetva je sprovedena u fazi pune zrelosti, a prinos je obračunat sa 14% vlage. Rezultati su predstavljeni kao dvogodišnji prosek i obrađeni analizom varijanse uz upotrebu programa SPSS Statistics 20 (tabela 5).

Zemljišni i klimatski uslovi

U tabelama 1 i 2 su prikazane hemijske osobine zemljišta na kome je izveden ogled i meteorološki uslovi tokom izvođenja ogleda.

Ovo zemljište pripada tipu pseudoglejnih zemljišta, koja se odlikuju lošim fizičko-hemijskim osobinama sa izraženom kiselom reakcijom (pH u nKCl < 4,5).

Sadržaj humusa je u granicama srednje obezbeđenosti, dok je sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma nizak (6,70–6,90 mg/100g zemljišta, odnosno 7,80–9,80 mg/100g zemljišta). S obzirom na loše fizičko-hemijske osobine može se očekivati da će primena đubriva pozitivno uticati na prinos gajenih biljaka.

Tabela 1. Hemijske osobine zemljišta.
Table 1. Chemical properties of the soil.

Dubina (cm) <i>Depth (cm)</i>	pH		Humus (%) <i>Humus (%)</i>	Dostupno (mg/100g zemlj.) <i>Available (mg/100g of soil)</i>	
	H ₂ O	nKCl		P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	5,24	4,34	3,57	6,70	7,80
20-40	5,55	4,48	2,35	6,90	9,80

Tabela 2. Meteorološki uslovi tokom izvođenja ogleda (2011/2013).
Table 2. Meteorological conditions during the conduct of the experiment (2011/2013).

Meseci <i>Months</i>	Prosečne mesečne temperature vazduha (°C) <i>Average monthly temperatures of air (°C)</i>		Mesečne sume padavina (mm) <i>Monthly sums of precipitation (mm)</i>	
	2011/12	2012/13	2011/12	2012/13
X	10,4	13,7	30,4	56,7
XI	3,2	9,1	1,7	11,1
XII	3,3	0,4	63,7	97,6
I	-0,1	1,2	107,1	95,4
II	-4,2	1,9	54,9	48,7
III	8,8	8,4	24,5	56,7
IV	12,7	13,4	69,1	73,2
V	16,0	17,0	105,5	90,3
VI	23,1	24,4	17,8	13,8
Prosek/Suma <i>Average/Sum</i>	8,1	9,9	474,7	553,5

Prosečne mesečne temperature vazduha u 2011/2012. godini su bile nešto niže, posebno u januaru i februaru, u poređenju sa 2012/2013. godinom. Međutim, u obe godine, srednje mesečne temperature vazduha su se kretale u granicama optimalnih i nisu imale negativan uticaj na prinos. Više padavina sa boljim rasporedom bilo je u 2012/2013. godini, naročito u oktobru, novembru i decembru, što je doprinelo boljem rastvaranju mineralnih đubriva.

Rezultati i diskusija

U tabeli 3 dat je prikaz vrednosti prinosa, apsolutne i hektolitarske mase zrna strnih žita u zavisnosti od primene mineralnih đubriva sa povećanim sadržajem fosfora i kalijuma.

Tabela 3. Uticaj primene mineralnih đubriva na neke proizvodne osobine strnih žita.
Table. 3. The influence of the application of mineral fertilizers on some production properties of small grains.

Osobine <i>Properties</i>	B. Strna žita <i>Small grains</i>	A. Varijante đubrenja/ <i>Variants of fertilizing</i>				Prosek B <i>Average B</i>
		K Kontrola <i>Control</i>	V1 N90 P60K60	V2 N90 P80 K80	V3 N90 P100 K100	
Apsolutna masa (g) <i>Absolute mass (g)</i>	Pšenica/ <i>Wheat</i>	39,9	41,2	42,0	43,0	41,5
	Ječam/ <i>Barley</i>	39,7	40,3	41,1	42,2	41,0
	Tritikale/ <i>Triticale</i>	40,2	41,3	42,2	43,0	41,7
	Prosek A/ <i>Average A</i>	39,9	40,9	41,8	42,7	41,3
Hektolitarska masa (kg) <i>Hectoliter mass (kg)</i>	Pšenica/ <i>Wheat</i>	69,9	71,4	72,2	72,9	71,6
	Ječam/ <i>Barley</i>	69,0	70,6	71,2	71,5	70,6
	Tritikale/ <i>Triticale</i>	69,4	71,1	72,0	72,3	71,2
	Prosek A/ <i>Average A</i>	69,4	71,0	71,8	72,2	71,1
Prinos (kg ha ⁻¹) <i>Yield (kg ha⁻¹)</i>	Pšenica/ <i>Wheat</i>	1467	2867	3123	3327	2696
	Ječam/ <i>Barley</i>	1587	2233	2705	3043	2392
	Tritikale/ <i>Triticale</i>	1475	2445	3147	3256	2581
	Prosek A/ <i>Average A</i>	1510	2515	2992	3209	2556

Prosečne vrednosti apsolutne mase zrna za strna žita kretale su se od 39,9 g na kontrolnoj varijanti do 42,7 g na varijanti sa najvećom dozom fosfora i kalijuma. Prosečne vrednosti apsolutne mase zrna za sve varijante đubriva, između strnih žita, bile su približno iste. Sve varijante đubrenja u odnosu na kontrolu, kod svih strnih žita, dovele su do značajnog povećanja apsolutne mase zrna, dok između varijanti V1 i V2, kao i varijanti V2 i V3 nisu postojale statistički značajne razlike. Između varijanti V1 i V3, kod svih strnih žita, postojale su statistički značajne razlike u apsolutnoj masi zrna. Apsolutna masa zrna je osobina sorte i otuda su između različitih genotipova veća variranja nego između varijanti mineralne ishrane (Jelić et al., 2002; Lalević et al., 2012).

Prosečne vrednosti hektolitarske mase zrna za strna žita kretale su se od 69,4 kg na kontrolnoj varijanti do 72,2 kg na varijanti sa najvećom dozom fosfora i kalijuma. Prosečne vrednosti hektolitarske mase zrna za sve varijante đubriva,

između strnih žita nisu se značajno razlikovale. Sve varijante đubrenja u odnosu na kontrolu, kod svih strnih žita, dovele su do značajnog povećanja hektolitarske mase zrna, dok između varijanti V1 i V2, kao i varijanti V2 i V3 nisu postojale statistički značajne razlike. Između varijanti V1 i V3, kod svih strnih žita, postojale su statistički značajne razlike u hektolitarskoj masi zrna. Naši rezultati su u saglasnosti sa rezultatima koje su naveli Jelić et al. (1998) i Lalević et al. (2012) i koji ističu da primena mineralnih đubriva dovodi do porasta hektolitarske mase, ali da su variranja između različitih varijanti đubrenja mala.

Pored genotipa, na prinos zrna u velikoj meri utiče đubrenje koje treba uskladiti sa uslovima zemljišta i klime, ali i zahtevima sorte.

Prosečne vrednosti prinosa zrna za strna žita kretale su se od 1510 kg ha⁻¹ na kontrolnoj varijanti do 3209 kg ha⁻¹ na varijanti sa najvećom dozom fosfora i kalijuma. Prosečne vrednosti prinosa zrna, za sve varijante đubriva, kretale su se od 2392 kg ha⁻¹ kod ječma do 2696 kg ha⁻¹ kod pšenice. Najveći prinos (3327 kg ha⁻¹) ostvarila je pšenica na varijanti V3. Sve varijante đubrenja u odnosu na kontrolu, kod svih strnih žita, dovele su do značajnog povećanja prinosa zrna. Takođe, značajne razlike u prinosu zrna zabeležene su između varijanti V1 i V2, kao i varijanti V2 i V3 (s izuzetkom kod tritikalea), gde je veća doza fosfora i kalijuma dovela do povećanja prinosa zrna pšenice i ječma. S obzirom na to da se radi o zemljištu koje je siromašno fosforom i kalijumom, primena mineralnih đubriva sa povećanim sadržajem fosfora i kalijuma dovela je do značajnog povećanja prinosa zrna strnih žita. Milivojević et al. (2012) preporučuju fosfatizaciju kao meru meliorativnog unošenja fosfornih đubriva u cilju povećanja produktivnosti. Prinosi strnih žita na kiselim zemljištima, ostvareni upotrebom samo mineralnih đubriva, relativno su niski. Da bi se prinosi strnih žita na kiselim zemljištima povećali, neophodno je, pored mineralnih đubriva, upotrebiti organska i krečna đubriva, s obzirom na loše fizičko-hemijske osobine kiselih zemljišta (Kovačević et al., 2006; Jelić et al., 2006; Biberdžić et al., 2013, 2014, 2015).

Veza između prinosa zrna i apsolutne mase kao i prinosa zrna i hektolitarske mase istražena je pomoću koeficijenta Pirsonove linearne korelacije (tabela 4). Izračunata je jaka pozitivna korelacija između prinosa zrna i hektolitarske razlike ($r = 0,92$), kao i između prinosa zrna i apsolutne mase ($r = 0,88$).

Tabela 4. Korelacija između prinosa, apsolutne i hektolitarske mase.

Table. 4. Correlation between yield, absolute mass and hectoliter mass.

		Prinos zrna <i>Grain yield</i>	Apsolutna masa <i>Absolute mass</i>	Hektolitarska masa <i>Hectoliter mass</i>
Prinos zrna <i>Grain yield</i>	Pearson correlation	1	,880**	,920**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	36	36	36

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabela 5. Analiza varijanse
 Table 5. Analysis of variance

Strna žita <i>Small grains</i>	Mineralna đubriva <i>Mineral fertilizers</i>	Prinos <i>Grain yield</i>		Apsolutna masa <i>Absolute mass</i>		Hektolitarska masa <i>Hectoliter mass</i>		
		Mean difference	Sig. ^b	Mean difference	Sig. ^b	Mean difference	Sig. ^b	
Pšenica <i>Wheat</i>	K	V1	-1399,333*	,000	-12,667*	,034	-14,667*	,005
		V2	-1655,667*	,000	-21,000*	,000	-23,333*	,000
		V3	-1859,333*	,000	-30,667*	,000	-30,000*	,000
	V1	K	1399,333*	,000	12,667*	,034	14,667*	,005
		V2	-256,333*	,004	-8,333	,298	-8,667	,180
		V3	-460,000*	,000	-18,000*	,001	-15,333*	,003
	V2	K	1655,667*	,000	21,000*	,000	23,333*	,000
		V1	256,333*	,004	8,333	,298	8,667	,180
		V3	-203,667*	,027	-9,667	,164	-6,667	,445
	V3	V1	1859,333*	,000	30,667*	,000	30,000*	,000
		V2	460,000*	,000	18,000*	,001	15,333*	,003
		V3	203,667*	,027	9,667	,164	6,667	,445
Ječam <i>Barley</i>	K	V1	-646,667*	,000	-5,667	,711	-16,000*	,002
		V2	-1118,667*	,000	-14,000*	,016	-21,333*	,000
		V3	-1456,667*	,000	-25,333*	,000	-25,000*	,000
	V1	K	646,667*	,000	5,667	,711	16,000*	,002
		V2	-472,000*	,000	-8,333	,298	-5,333	,685
		V3	-810,000*	,000	-19,667*	,001	-9,000	,151
	V2	K	1118,667*	,000	14,000*	,016	21,333*	,000
		V1	472,000*	,000	8,333	,298	5,333	,685
		V3	-338,000*	,000	-11,333	,070	-3,667	,922
	V3	K	1456,667*	,000	25,333*	,000	25,000*	,000
		V1	810,000*	,000	19,667*	,001	9,000	,151
		V2	338,000*	,000	11,333	,070	3,667	,922
Tritikale <i>Triticale</i>	K	V1	-969,333*	,000	-10,667	,100	-17,000*	,001
		V2	-1671,667*	,000	-19,667*	,001	-26,333*	,000
		V3	-1780,667*	,000	-28,333*	,000	-29,000*	,000
	V1	K	969,333*	,000	10,667	,100	17,000*	,001
		V2	-702,333*	,000	-9,000	,223	-9,333	,126
		V3	-811,333*	,000	-17,667*	,002	-12,000*	,026
	V2	K	1671,667*	,000	19,667*	,001	26,333*	,000
		V1	702,333*	,000	9,000	,223	9,333	,126
		V3	-109,000	,493	-8,667	,259	-2,667	,983
	V3	K	1780,667*	,000	28,333*	,000	29,000*	,000
		V1	811,333*	,000	17,667*	,002	12,000*	,026
		V2	109,000	,493	8,667	,259	2,667	,983

*The mean difference is significant at the 0.05 level. b. Adjustment for multiple comparisons: Sidak.

Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja može se zaključiti sledeće: Značajnih razlika u prinosu, apsolutnoj i hektolitarskoj masi zrna, između ispitivanih vrsta strnih žita, nije bilo. Primena mineralnih đubriva sa povećanim sadržajem fosfora i kalijumadovela je do značajnog povećanja prinosa zrna, apsolutne i hektolitarske mase strnih žita u odnosu na kontrolu. Između slabije i srednje doze fosfora i kalijuma kao i između srednje i najjače doze fosfora i kalijuma nisu postojale statistički značajne razlike u apsolutnoj i hektolitarskoj masi zrna. Značajne razlike u prinosu zrna zabeležene su između slabije i srednje doze fosfora i kalijuma, kao i između srednje i najjače doze fosfora i kalijuma (s izuzetkom kod tritikalea), gde je veća doza fosfora i kalijuma dovela do značajnog povećanja prinosa zrna pšenice i ječma. Između prinosa s jedne strane, i apsolutne i hektolitarske mase, s druge strane, postojala je jaka pozitivna korelacija. Prinosi strnih žita na kiselim zemljištima, ostvareni upotrebom samo mineralnih đubriva, relativno su niski.

Zahvalnica

Ova istraživanja su deo projekta „Razvoj novih tehnologija gajenja strnih žita na kiselim zemljištima, koristeći savremene biotehnologije” koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije, No. TR-31054.

Literatura

- Biberdžić, M., Jelić, M., Maksimović, G., Barać, S., Stamenković, S., & Lalević, D. (2013). Effect of Acid Soil Fertilization on Morphological and Productive Characteristics of Triticale. *Book of Proceedings. IV International Symposium „Agrosym 2013“*, 226-231.
- Biberdžić, M., Jelić, M., Knežević, B., Barać, S., & Lalević, D. (2014). Yield of Wheat in Pseudogley in Dependence of Fertilisation with Mineral Fertilisers, Lime Fertiliser and Manure. *Agriculture & Forestry*, 60 (4), 103-109.
- Biberdžić, M., Jelić, M., Barać, S., Stojković, S., Beković, D., Jovović, Z., & Lalević, D. (2015). Yield of Winter Barley Depending on Fertilizing Sistem of Acid Soils. *Proceedings of the Fifth International Conference. Research People and Actual Tasks on Multidisciplinary Sciences*. Bulgaria: Lozenec, 83-88.
- Clark, R.B., & Baligar, V.C. (2000). Acidic and alkaline soil constraints on plant mineral nutrition. In: *Plant-environment interaction*, U R. E. Wilkinson, 133–177. New York: Marcel Dekker.
- Đekić, V., Mirjana, Staletić, Jelić, M., Popović, V., & Branković, S. (2013). The stability properties of wheat production on acid soil. *Proceedings, 4th International Symposium - "Agrosym 2013"*, Jahorina, 84-89.
- Jaćimović, G., Malešević, M., Aćin, V., Hristov, N., Marinković, B., Crnobarac, J., & Latković, D. (2012). Komponente prinosa i prinos ozime pšenice u zavisnosti od nivoa đubrenja azotom, fosforom i kalijumom. *Letopis naučnih radova*, 36(1), 72-80.
- Jelić, M., Lomović, S., Milovanović, M., & Maksimović, D. (1998). Proučavanje nekih agrotehničkih mera neophodnih u proizvodnji zrna jarog tritikalea. *Zbornik radova - Zimska škola za agronome - 2(2)*, 29-33. Čačak.

- Jelić, M., Stojanović, J., & Živanović, S. (2002). Optimalna tehnologija proizvodnje kragujevačkih sorti strnih žita. *Agroinovacije*, 3, 163-171.
- Jelić, M., Živanović-Katić, S., Dugalić, G., & Milivojević, J. (2004). Kalcifikacija kiselih zemljišta kao faktor povećanja plodnosti zemljišta i prinosa strnih žita. Poljoprivreda između suša i poplava. *Tematski zbornik radova*, 52-59.
- Jelić, M., Milivojević, J., Dugalić, G., & Knežević, D. (2005). Uticaj mineralne ishrane na prinos zrna i sadržaj proteina u zrnu različitih genotipova ozime pšenice. *Traktori i pogonske mašine*, 10(2), 460-465.
- Jelić, M., Milivojević, J. & Dugalić, G. (2006). Dosadašnji rezultati i perspektive primene krečnog đubriva - Njival Ca- u popravci kiselih zemljišta na području Šumadije. Ž. Gajić (Ur). *Monografija - Prirodne mineralne sirovine i mogućnosti njihove upotrebe u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji*-Društvo poljoprivrednih inženjera i tehničara Srbije, Beograd, pp 125-133.
- 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*, Opatija, Croatia, 488-491.
- Kovačević, V., Banaj, D., Kovačević, J., Lalić, A., Jurković, Z., & Krizmanić, M. (2006). Influences of liming on maize, sunflower and barley. *Cereal Research Communications*, 34, (1), 553-556.
- Lal, R. (1990). Soil erosion and land degradation: The global risks. *Advances in Soil Science*.11, 129-172.
- Lalević, D., Biberdžić, M., Jelić, M., & Barać, S. (2012). The characteristics of triticale cultivated in rural areas. *Agriculture and Forestry*, 58(2), 27-34.
- Malešević, M., Crnobarac, J., & Kastori, R. (2005). Primene azotnih đubriva i njihov uticaj na prinos i kvalitet proizvoda. UR. Kastori, R. Azot, agrohemijski, agrotehnički, fiziološki i ekološki aspekti. *Monografija*, 231-269. Novi Sad.
- Malešević, M., Jovičević, Z., Štatkić, S., Dolapčev, S., & Stojšin, V. (2008). Povratak ka višim i stabilnijim prinosima strnih žita. *Zbornik naučnih radova*, 13-29.
- Milivojević, J., Đekić, V., & Jelić, M. (2012). Plodnost oranica ratarskih proizvodnih lokaliteta grada Kragujevca u privatnom vlasništvu. *Ratarstvo i Povrtarstvo*, 46(2), 195-201.
- Popović, V. (2010). *Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje*. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Zemun.
- Starčević, Lj., Malešević, M., Marinković, B., Crnobarac, J., Panković, L., Latković, D., & Jaćimović, G. (2006). Agrotehnika ratarskih biljaka: U Maširević, S., Lazić, B. & Malešević, M. (Ur). *Monografija*, XL Seminara agronoma, 306-320. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.
- Stewart, W.M., Dobb, D. W., Johnston, A.E., & Smyth, T.J. (2005). The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. *Agronomy Journal*, 97, 1-6.

Primljeno: 23. aprila 2017.

Odobreno: 26. jula 2017.

PRODUCTION CHARACTERISTICS OF SMALL GRAINS DEPENDING ON
THE APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS WITH HIGH
CONTENT OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM

Milan O. Biberdžić*, Saša R. Barać, Jasmina M. Janjić,
Dragana N. Lalević and Dragoljub K. Beković

University of Priština, Faculty of Agriculture, Kopaonička bb, 38232 Lešak, Serbia

A b s t r a c t

The aim of this study was to examine the impact of the application of mineral fertilizers with a high content of phosphorus and potassium on the productive characteristics of some small grains grown on pseudogley soils. The research was carried out in the vicinity of Kraljevo during the period 2011/2013. The experiment included wheat, winter barley and triticale and 3 variants of fertilizers (K – control; V1 – N₈₀ P₆₀ K₆₀; V2 – N₈₀ P₈₀ K₈₀ and V3 – N₈₀ P₁₀₀ K₁₀₀). In addition to grain yield, absolute mass and hectoliter mass were observed. The obtained results were analyzed using the analysis of variance. There were no significant differences in yield, absolute mass and hectoliter mass of the grain between small grains. The use of fertilizers with an increased content of phosphorus and potassium led to a significant increase in grain yield, absolute mass and hectoliter mass of small grains compared to control. Among the variants V1 and V2, and V2 and V3 variants, there were no statistically significant differences in the absolute mass and hectoliter mass of the grain. The average values of grain yield of small grains ranged from 1510 kg ha⁻¹ in the control variant up to 3209 kg ha⁻¹ in the variant with the highest dose of phosphorus and potassium fertilizers. Significant differences in grain yield were observed between the variants V1 and V2, as well as between the variants V2 and V3. The application of only mineral fertilizers on acid soils leads to relatively low yields.

Key words: small grains, pseudogley, mineral fertilizers, absolute mass, hectoliter mass, yield.

Received: April 23, 2017
Accepted: July 26, 2017

*Corresponding author: e-mail: mbiberdzic@gmail.com