

UTICAJ KALCIZACIJE I ĐUBRENJA NA PRINOS I ISKORIŠĆAVANJE AZOTA I FOSFORA BILJKAMA JEČMA NA ZEMLJIŠTU TIPA PSEUDOGLEJ

Miodrag Jelić¹, Jelena Milivojević², Vera Đekić², Aleksandar Paunović³, Milomirka Madić³, Goran Dugalić³

Izvod: U radu su prikazani rezultati proučavanja uticaja kalcizacije i đubrenja na prinos i iskorišćavanje azota i fosfora ispitivanim genotipovima ozimog ječma na zemljištu niske pH vrednosti tipa pseudoglej. Trogodišnja istraživanja su izvedena u lokalitetu Kraljeva na imanju Srednje poljoprivredno-hemijske škole "dr Đorđe Radić". Dobijeni rezultati su pokazali da je najveći ekekat na prinos i koeficijent iskorišćavanja N i P₂O₅ iz đubriva ostvaren kombinovanom upotrebom NPK, krečnog i stajskog đubriva (80 kg Nha⁻¹, 100 kg P₂O₅ha⁻¹, 80 kg K₂Oha⁻¹+5.0 t CaCO₃ha⁻¹+20 tha⁻¹ stajnjaka). Na osnovu proučavanih parametara sorta ozimog ječma NS 565 je bila tolerantnija na nepovoljne hemijske karakteristike zemljišta (niska pH, nizak sadržaj P₂O₅ i visok sadržaj mobilnog Al) i može se preporučiti kao pogodan genotip za proizvodnju ječma na kiselim zemljištima, naročito posle njihove kalcizacije.

Ključne reči: azot, đubrenje, fosfor, ječam, kalcizacija, pseudoglej

Uvod

Pseudoglej je zemljište ekstremno kisele reakcije, male produktivne sposobnosti i veoma nepovoljnih fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina. Niska pH vrednost i prisustvo povećanog sadržaja mobilnog aluminijuma je ograničavajući faktor proizvodnje na ovom tipu zemljišta. Niska plodnost ovog zemljišta rezultat je loših fizičko-mehaničkih, toplotnih i vodno-vazdušnih osobina (Dugalić, 1998). Otuda je, proizvodnja ozimog ječma na kiselim zemljištima tipa pseudoglej niska, nestabilna i ekonomski neisplativa.

Praktično smanjenje kiselosti zemljišta i Al toksičnosti u cilju povećanja prinosa, kao i efikasnosti iskorišćavanja hraniva iz unetih đubriva ostvaruje se primenom Ca melioranata kao što su kreč, gips, fosfogips itd. Pozitivne efekte upotrebe ovih melioranata na smanjenje Al toksičnosti kiselih zemljišta pri gajenju različitih useva iznosili su brojni autori (Chimdi et al., 2012; Kovačević et al., 2010).

¹ Univerzitet u Prištini-Kosovskoj Mitrovici, Poljoprivredni fakultet fakultet u Lešku, Kopaonička bb, 38219 Lešak, Srbija (miodragjelic@yahoo.com)

² Centar za strna žita Kragujevac, Save Kovačevića 31, 34000 Kragujevac, Srbija (ivanmaja@ikg.ac.rs)

³ Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, Srbija (acopa@kg.ac.rs)

Materijal i metode rada

Ispitivanje je izvedeno na poljskom ogledu sa đubrenjem u trogodišnjem periodu (2009-2011) na imanju srednje poljoprivredno-hemijske škole "dr Đorđe Radić" u Kraljevu. Pored kontrole (1) ogled je obuhvatao 6 varijanti đubrenja: N60P60K60 (2), N80P80K80 (3), N60P60K60+5 tha^{-1} CaCO_3 (4), N80P80K80+5 tha^{-1} CaCO_3 (5), N60P60K60+5 tha^{-1} CaCO_3 +20 tha^{-1} stajnjaka (6), N80P80K80+5 tha^{-1} CaCO_3 +20 tha^{-1} stajnjaka (7). Ogled je postavljen po slučajnom blok sisemu u tri ponavljanja. Površina ogledne parcelice je bila 10 m^2 . Upotrebljavano je kompleksno mineralno NPK đubrivo (8:24:16), superfosfat (17% P_2O_5) za korekciju fosfora, dok je kao azotno đubrivo primenjivan amonijum-nitrat (34%N). Za kalcizaciju zemljišta je korišćen pečeni krečnjak (CaO), a kao organsko đubrivo zgoreli goveđi stajnjak. Sorte ozimog ječma na ogledu su bile: Rekord i NS 565. Ječam je gajen u plodoredu sa kukuruzom. Setva je obavljena u optimalnom roku sa 600 klijavih zrna po m^2 . Ostala tehnologija proizvodnje primenjena na ogledu je bila standardna. Žetva pšenice je obavljena u fazi pune zrelosti, pri čemu je meren prinos i korigovan na 14% vlage. Neposredno pre žetve uzimani su uzorci biljaka za analize (10 biljaka), i nakon pripreme (odvajanje klasova od slame, vršidba klasova, sušenje i mlevenje) u zrnju i slami odvojeno urađena je koncentracija azota-mikrometodom po Kjeldahl-u i koncentracija fosfora-kolorimetrijski molibdat-vanadatnom metodom.

Dobijeni rezultati su obrađeni primenom varijacionih pokazatelja deskriptivne statistike: prosečne vrednosti, greške aritmetičke sredine i standardne devijacije. Statističke analize su urađene po modelu Analyst Program SAS/STAT (SAS Institute, 2000.).

Rezultati istraživanja i diskusija

Prosečni prinosi zrna i slame ozimog ječma varirali su u zavisnosti od gajene sorte i varijante đubrenja (Tabela 1). Najniži prinos zrna i slame ječma ostvaren je na kontroli kod obe ispitivane sorte. Primena mineralnog NPK đubriva uticala je na značajno povećanje zrna i slame. Najveći prinos zrna i slame obe ispitivane sorte ostvaren je pri kombinovanoj primeni mineralnog NPK, krečnog i stajskog đubriva (var. 7). Takođe, jasno se uočava povećanje prinosa na varijantama kombinovane primene NPK, krečnjaka i stajskog đubriva (var. 6 i 7) u odnosu na upotrebu samo mineralnog NPK (var. 2 i 3) i NPK upotrebljenog sa krečnim đubrivom (var. 4 i 5). Značajan uticaj meliorativne primene krečnog, stajskog i fosfornog đubriva na povećanje prinosa pšenice, preko podizanja pH zemljišta (neutralizacija kiselosti), zatim intenziviranja usvajanja najvažnijih biogenih elemenata (N, P, K, Ca i Mg) konstatovan je i u ranijim radovima drugih autora (Chimdi et al., 2012; Kovacevic et al., 2010). Prema Rautaray et al. (2003), integrisana upotreba organskih i mineralnih đubriva je korisna u poboljšanju prinosa useva, pH vrednosti zemljišta, organskog ugljenika, i pristupačnosti N, P i K u zemljištima.

Tabela 1. Prosečne vrednosti prinosa zrna i slame ječma
 Table 1. Average values of of the grain and straw yield of barley

Varijante Variants	Sorte - Cultivars					
	Rekord			NS 565		
	\bar{x}	S	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	S	$S_{\bar{x}}$
Prinos zrna - Grain yield (t ha ⁻¹)						
1	1,140	0,036	0,021	0,980	0,035	0,020
2	2,820	0,044	0,025	2,740	0,040	0,023
3	2,960	0,053	0,031	3,100	0,056	0,032
4	3,120	0,044	0,025	3,300	0,035	0,020
5	3,070	0,087	0,050	3,880	0,017	0,010
6	3,980	0,061	0,035	4,070	0,044	0,025
7	4,310	0,066	0,038	4,460	0,035	0,020
Prinos slame - Straw yields (t ha ⁻¹)						
1	1,200	0,020	0,011	1,110	0,026	0,015
2	3,100	0,035	0,020	3,010	0,095	0,055
3	3,400	0,035	0,020	3,560	0,026	0,015
4	3,430	0,030	0,017	3,960	0,052	0,030
5	3,370	0,030	0,017	4,650	0,053	0,031
6	4,770	0,035	0,020	4,960	0,036	0,021
7	5,470	0,044	0,025	5,520	0,053	0,031

Tabela 2. Prosečne vrednosti koeficijenta iskorišćavanja N i P iz đubriva
 Table 2. Average values of the coefficient of utilization N and P from fertilizers

Varijante Variants	Sorte - Cultivars					
	Rekord			NS 565		
	\bar{x}	S	$S_{\bar{x}}$	\bar{x}	S	$S_{\bar{x}}$
Koeficijent iskorišćavanja N iz đubriva (%)						
1	-	-	-	-	-	-
2	72,067	11,301	6,524	69,467	2,401	1,386
3	54,700	4,122	2,380	59,200	2,427	1,401
4	75,567	6,728	3,884	88,900	4,034	2,329
5	53,167	3,907	2,256	80,200	0,700	0,404
6	105,333	6,490	3,747	116,433	2,281	1,317
7	97,367	8,451	4,879	102,533	1,050	0,606
Koeficijent iskorišćavanja P iz đubriva (%)						
1	-	-	-	-	-	-
2	17,300	1,500	0,866	15,900	1,127	0,651
3	11,033	0,850	0,491	12,567	0,981	0,567
4	14,733	0,751	0,433	17,767	0,874	0,504
5	11,467	0,777	0,448	17,167	0,379	0,219
6	24,533	1,168	0,674	25,400	0,693	0,400
7	21,233	1,205	0,696	22,400	0,608	0,351

Prosečne vrednosti koeficijenta iskorišćavanja N i P iz đubriva su značajno varirale u zavisnosti od varijanti đubrenja (tab. 2 i 3). Najveće vrednosti ovoga parametra su

dobijene na var. 6 i 7. na kojima je primenjena kombinovana primena mineralnog NPK, krečnog i stajskog đubriva.

Tabela 3. Analiza varijanse za koeficijent iskorišćavanja N i P iz đubriva (ANOVA)
 Table 3. Analysis of variance of the coefficient of utilization N and P from fertilizers (ANOVA)

Uticaj sorte na ispitivane osobine - <i>Effect of cultivars on the traits analyzed</i>				
Osobine <i>Triats</i>	Mean sq <i>Effect</i>	Mean sq <i>Error</i>	F(df1,2)	p-level
Koeficijent iskorišćavanja N iz đubriva	734,1752	1209,888	0,606813	0,440575
Koeficijent iskorišćavanja P ₂ O ₅ iz đubriva	25,45929	59,54772	0,42754	0,516938
Uticaj đubrenja na ispitivane osobine – <i>Effect of fertilization on the traits analyzed</i>				
Osobine <i>Triats</i>	Mean sq <i>Effect</i>	Mean sq <i>Error</i>	F(df1,2)	p-level
Koeficijent iskorišćavanja N iz đubriva	7799,078	66,72038	116,8920**	0,000000
Koeficijent iskorišćavanja P ₂ O ₅ iz đubriva	385,5505	2,687572	143,4568**	0,000000
Interakcija sorte x đubrenje - <i>The cultivars x fertilization interaction</i>				
Osobine <i>Triats</i>	Mean sq <i>Effect</i>	Mean sq <i>Error</i>	F(df1,2)	p-level
Koeficijent iskorišćavanja N iz đubriva	149,0108	25,24905	5,90164**	0,000445
Koeficijent iskorišćavanja P ₂ O ₅ iz đubriva	7,785397	0,781905	9,9570**	0,000007

*Statistički značajne rezlike- *Statisticaly significant difference (P<0.05)*

**Statistički visoko značajne razlike- *Statisticaly high significant difference (P<0.01)*

Zaključak

Najveći ekekat na prinos i koeficijent iskorišćavanja N i P₂O₅ iz đubriva ostvaren kombinovanom upotrebom NPK, krečnog i stajskog đubriva (80 kg ha⁻¹ N, 100 kg ha⁻¹ P₂O₅, 80 kg ha⁻¹ K₂O + 5.0 t ha⁻¹ CaCO₃ + 20 t ha⁻¹ stajnjaka). Na osnovu proučavanih parametara sorta ozimog ječma NS 565 je bila tolerantnija na nepovoljne hemijske karakteristike zemljišta (niska pH, nizak sadržaj P₂O₅ i visok sadržaj mobilnog Al) i može se preporučiti kao pogodan genotip za proizvodnju ječma na kiselim zemljištima, naročito posle njihove kalcizacije.

Napomena

Istraživanja u ovom radu deo su projekta "Razvoj novih tehnologija gajenja strnih žita na kiselim zemljištima primenom savremene biotehnologije", br. TR 31054 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja.

Literatura

- Chimdi, A., Gebrekidan, H., Kibret, K., Tadasse, A. (2012): Response of barley to liming of acid soils collected from different land use systems of Western Oromia, Ethiopia. *J. Bio. & Env. Sci.*, vol. 2, No7, 1-13.
- Dugalić G. (1998). Karakteristike Kraljevačkog pseudogleja i iznalaženje mogućnosti za povećanje njihove produktivne sposobnosti. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Zemun: 1-173.

- Kovacevic V., Andric I., Banaj D., Jambrovic A. (2010). Impact of liming on maize and soil status. *Novenytermeles*, vol. 59, 61-64.
- Rautaray SK, Ghosh BC, Mitra BN (2003) Effect of fly ash, organic wastes and chemical fertilizers on yield, nutrient uptake, heavy metal content and residual fertility in a ricemustard cropping sequence under acid lateritic soils. *Biores Tech* 90: 275-283.

IMPACT OF LIMING AND FERTILIZATION ON GRAIN YIELD AND UTILIZATION OF NITROGEN AND PHOSPHORUS IN BARLEY PLANTS GROWN ON SOIL TYPE PSEUDOGLEY

Miodrag Jelic¹, Jelena Milivojević², Vera Đekić², Aleksandar Paunović³, Milomirka Madić, Goran Dugalić

Abstract

This paper presents the results of studying the influence of liming and fertilization on yield and utilization of nitrogen and phosphorus in tested genotypes of winter barley grown on soil (type pseudogley) with low pH values. During the three-year long investigation was carried out on the field of Agricultural-chemical school "Dr. George Radic" at the place Kraljevo.

The results indicated that the highest effect to yield and coefficient of utilization of N and P₂O₅ were obtained by application fertilizer prepared by use of NPK, lime and manure (N-80 kg ha⁻¹, P₂O₅-100 kg ha⁻¹, K₂O-80 kg ha⁻¹ + CaCO₃-5000 kg ha⁻¹ + manure – 20000kg ha⁻¹). On the base of studied parameters the barley cultivar NS565 was more tolerant to adverse chemical soil characteristics (low pH, low P₂O₅ content and a high content of mobile Al) and can be recommended as a suitable genotype for barley production on acid soils, especially after liming of soil.

Key words: nitrogen, fertilization, phosphorus, barley, liming, pseudogley

¹ University of Pristina, Faculty of Agriculture Lesak, Kopaonicka bb, 38219 Lesak, Serbia (miodragjelic@yahoo.com)

² Center for Small Grains Kragujevac, Save Kovacevica 31, 34000 Kragujevac, Serbia (veraraj@kg.ac.rs)

³ University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Cacak, Cara Dusana 34, 32000 Cacak, Serbia (aco@kg.ac.rs)