

KALCIZACIJA KISELIH ZEMLJIŠTA U CENTRALNOJ SRBIJI

*M. Jelić¹, Jelena Milivojević², G. Dugalić³, Vera Đekić², Gordana Šekularac³,
A.Paunović³, M. Biberdžić¹, Nadica Tmušić¹*

Izvod

U radu je dat pregled najvažnijih rezultata neutralizacije kiselih zemljišta Centralne Srbije primenom pH melioranata, naročito upotrebom krečnog đubriva "Njival Ca". Na osnovu dosadašnjih istraživanja utvrđen je veoma pozitivan efekat primene kalcizacije na podizanje nivoa plodnosti svih proučavanih tipova kiselih zemljišta i to preko: povećanja njihove pH vrednosti, sadržaja organske materije, ukupnog azota, lakopristupačnog fosfora i kalijuma, značajnog smanjenja sadržaja mobilnog aluminijuma, gvožđa i mangana, kao i sadržaja pristupačnih formi teških metala. Takođe, neutralizacijom kiselih zemljišta značajno su povećani prinosi gajenih biljnih vrsta (od 30% do nekoliko puta), naročito osetljivih na niske pH vrednosti i sadržaj mobilnog Al. Primenom ove pedomeliorativne mere na kiselim zemljištima utvrđeno je i smanjenje zakorovljenosti i pozitivne promene florističkog sastava korova u usevima pojedinih biljnih vrsta.

Ključne reči: Biljke, kalcizacija, kiselna zemljišta, melioranti, prinos.

Uvod

Kiselna zemljišta zauzimaju znatne površine u Centralnoj Srbiji. Stevanović et al. (1995) navode da je od 4.700.000 ha obradivih površina na teritoriji Centralne Srbije i Kosova preko 2.800.000 ha čine zemljišta kisele reakcije, što je više od 60%, od čega je oko 30% ekstremno kiselih. Izuzev dela Mačve, Pomoravlja i Stiga kiselna zemljišta dominiraju u svim proizvodnim područjima Centralne Srbije, kao i najvećem delu brdsko-planinskog područja. S obzirom da većina gajenih biljaka zahteva slabo-kiselu, neutralnu do slabo alkalnu reakciju zemljišta, mali broj biljaka može da podnese uslove koji vladaju u ovim tipovima zemljišta. Narro et al. (2001) i Sumner (2004), navode da je slaba plodnost kiselih zemljišta posledica smanjene rastvorljivosti nekih biogenih (P, Mo, B), kao i povećanog prisustva pojedinih toksičnih elemenata i jedinjenja, pre svih Al. Takođe, brojni autori ističu da je glavni uzrok smanjene proizvodne sposobnosti ovih zemljišta povećan sadržaj mobilnog aluminijuma koji je toksičan za većinu gajenih biljaka (Jelić, 1996; Jelić et al., 2004; Jelić and Đalović, 2008). Neutralisanje kisele reakcije zemljišta, unošenjem krečnih materijala je mera koja se redovno preporučuje u cilju popravke fizičkih, hemijskih i bioloških osobina i povećanja nivoa plodnosti zemljišta. Brojna istraživanja kod nas i u svetu ukazuju da adekvatna primena krečnih materijala u kombinaciji sa organskim i mineralnim đubrivima predstavlja najefikasniji način otklanjanja nepovoljnih proizvodnih osobina kiselih zemljišta.

Iz navedenih razloga sve više je prisutna potreba da se pri gajenju većine poljoprivrednih biljnih vrsta na zemljištima kisele reakcije formulišu sistemi đubrenja i

gajenja koji će biti prilagođeni zemljišnim, ali i klimatskim uslovima svih proizvodnih područja. Otuda je, cilj ovoga rada bio da se u okviru sistema đubrenja utvrdi efekat primene meliorativne mere kalcizacije na poboljšavanje plodnosti kiselih zemljišta i povećanja produktivnosti gajenih biljaka na području Centralne Srbije.

Vrste hemijskih melioranata zemljišta

pH zemljišni melioranti rešavaju problem povećane kiselosti zemljišta, toksičnosti mobilnog aluminijuma, uključujući i toksičnost teških metala u površinskom (orničnom) sloju zemljišta. Kisela reakcija zemljišta i visok sadržaj aluminijuma i teških metala može se popraviti primenom krečnih melioranata (kalcizacija). Materijal koji se koristi za neutralizaciju zemljišne kiselosti definisan je kao materijal čija jedinjenja kalcijuma i magnezijuma mogu da neutrališu kiselost zemljišta (Barber, 1984).

Najveći deo krečnog materijala vodi poreklo od usitnjenog krečnjaka i može biti: kalcit (CaCO_3), dolomit (CaCO_3 , MgCO_3), kalcijum-oksidi (CaO) ili pečeni kreč, kalcijum hidroksid (Ca(OH)_2) ili gašeni (hidratirani) kreč i industrijski krečni nusproizvodi, kao što su prašina iz fabrika cementa, saturacioni mulj iz fabrika šećera, otpaci fabrika papira, kalcijum- karbida, fabrika kamene sode i fabrika omekšivača vode (Thomas and Hargrove, 1984). Primena svakog od navedenih melioranata treba da bude predmet njihove kontrole (hemijske analize kalcijum karbonatnog ekvivalenta, sadržaja vlage i veličine čestica). Pored toga, potrebno je vršiti proveru krečnih melioranata na sadržaje fitotoksičnih karakteristika. Fitotoksični efekti industrijskog otpada mogu se odrediti testiranjem u staklenicima a ne samo njihovim hemijskim analizama. Čiste krečne materijale (krečnjak, kalcijum-oksidi i kalcijum hidroksid) nije potrebno pre upotrebe u polju podvrgavati ispitivanju toksičnosti u staklenicima (Neuman et al. 2005). Kalcizacija se obično primenjuje da zaustavi fitotoksičnost Al, Zn, Cu ili Ni. Međutim, preterana primena krečnih materijala može smanjiti pristupačnost pojedinih biogenih mikro elemenata i izazvati njihov deficit u biljkama.

U našoj zemlji kao zemljišni melioranti za neutralizaciju kiselosti uglavnom se koriste krečnjaci i dolomiti, ređe drugi melioranti tipa saturacionog mulja idr. Međutim, u zadnje vreme za kalcifikaciju kiselih zemljišta u Srbiji masovno se primenjuju krečnjaci (kalciti). Na području centralnog i južnog dela Srbije primenjuje se krečno đubrivo pod nazivom "Njival Ca", koje je proizvod Srpske fabrike stakla iz Paraćina. Prema Jeliću et al. (2006) ovaj meliorant je proizvod dobijen finim mlevenjem visoko kvalitetnog krečnjaka (granulacije 0,0-0,1 mm). Po hemijskom sastavu ovaj meliorant, odnosno krečno đubrivo je karbonat velike čistoće (98,5% CaCO_3 i 1,0% MgCO_3 , odnosno 55,3% preračunatog CaO i 0,5% preračunatog MgO). Prisustvo teških metala i drugih elemenata je zanemarljivo. Tako je prisustvo Pb, Cd i Cr maksimalno 0,0003%, dok se elementi P, K, Zn, B i Cu nalaze u tragovima. Takođe sadržaj oksida Fe, Al, Na i Mn je izuzetno nizak i kreće se u redu veličina od 0,005 do 0,06%.

Pored navedenih melioranata poznati su i drugi melioranti koji se koriste a to su: pepeo drveta, produkti sagorevanja uglja, saturacioni mulj, cementna prašina, crveni mulj itd. (National Research Council, 2006).

Rezultati ispitivanja primene kalcizacije na kiselim zemljištima u Srbiji

Neutralizacija kiselih zemljišta na području Centralne Srbije krečnim đubrivima počela je tokom zadnjih nekoliko decenija. Proveravana je kiselost zemljišta i izvedena kalcifikacija na većem broju seoskih gazdinstava. Prva proučavanja vezana za kalcifikaciju šumadijskih vertisola obavljena su šezdesetih godina prošlog veka, gde je kao meliorativno sredstvo korišćen saturacioni mulj (Perić, 1968). Intenzivnija ispitivanja primene kalcizacije na kiselim zemljištima u Centralnoj Srbiji počela su u zadnjoj deceniji prošlog veka i to najčešće primenom prirodnog krečnog đubriva "Njival Ca" (Jelić et al., 2006). Na osnovu izvedenih ispitivanja iz toga perioda (Ognjanović et al., 1994; Zdravković et al., 1994; Jelić et al., 1995; Ognjanović et al., 1995) i skorašnjih proučavanja (Dugalić et al., 2006; Jelić et al., 2006; Jelić et al., 2008; Jelić et al., 2012; Jelić et al., 2013) primena krečnih đubriva dovela je do značajnog smanjenja kiselosti zemljišta (povećanje pH u H₂O od 0.68 do 0.92 jedinice, i pH u KCl-u od 1.08 do 1.41 jedinicu), kao i mobilnih formi Al, Mn i Fe jona u zemljištu. Takođe, navedeni autori su većinom utvrdili pozitivan uticaj kalcizacije na sadržaj humusa i pojedinih biogenih elemenata (ukupnog N, P₂O₅, K₂O i rastvorljivog Ca) u zemljištima. Najveće promene pri meliorativnoj primeni krečnjaka u kiselim zemljištima ostvarene su u sadržaju lakopristupačnog fosfora i mobilnog aluminijuma (tab. 1). Meliorativnom primenom krečnog, mineralnog i stajskog đubriva sadržaj P₂O₅ u zemljištu povećan je za preko 9.0 mg 100 g⁻¹ zemljišta, pri čemu je zemljište obično prevođeno iz klase siromašnog u klasu srednje obezbeđenog.

Tabela 1. Promene sadržaja nekih pristupačnih formi makro i mikrohraniva i aluminijuma u profilu proučavanog pseudogleja (Jelić et al., 2013)

Table 1. Changes in the content of some available forms macro and micro nutrients and aluminum in the studied soil profile

Var. dub. – Fer. variant	Horizonti – Horizons	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Al	Fe	Mn	Zn
		mg 100 g ⁻¹ zemljišta – mg 100 g ⁻¹ soil			mg kg ⁻¹ zemljišta – mg 100 g ⁻¹ soil			
Kontrola – Control	Ah	7.0	8.5	165	6.4	227	70	1.7
	Eg	5.3	12.0	175	11.2	255	66	1.5
	B ₁ tg	1.3	22.6	204	5.3	248	45	1.2
NPK	Ah	9.3	8.5	164	8.7	237	24	1.5
	Eg	6.1	10.2	168	11.2	262	26	1.6
	B ₁ tg	1.1	23.8	225	3.6	258	23	1.1
NPK+ CaCO ₃ + Stajnjak – Manure	Ah	16.4	14.8	240	0.1	183	18	1.2
	Eg	16.3	16.6	280	0.2	193	26	1.0
	B ₁ tg	2.7	24.0	255	0.1	256	15	0.8
LSD	5%	0.37	13.6	19.8	0.26	5.68	1.15	0.13
	1%	0.51	18.8	27.3	0.36	7.83	1.58	0.18

Takođe, kombinovanom primenom NPK, krečnog i stajskog đubriva značajno je imobilisan sadržaj slobodnog Al u zemljištima. U nekim slučajevima sadržaj mobilnog Al je smanjen na minimum (tab. 1).

Reakcija pojedinih vrsta i sorti gajenih biljaka na niske pH vrednosti zemljišta i visok sadržaj mobilnog Al u njemu je veoma različita. Osetljivi genotipovi biljaka pri gajenju na zemljištu kisele reakcije značajno smanjuju prinose, dok tolerantni genotipovi ostvaruju iste ili neznatno niže prinose u odnosu na zemljišta koja nisu kisele reakcije. Meliorativnom primenom krečnih, fosfornih i organskih đubriva značajno je smanjena mobilnost aluminijuma u kiselim zemljištima tipa vertisol i pseudoglej (Jelić et al., 2007; Jelić et al., 2013). Takođe, višegodišnjom upotrebom ovih pedomeliorativnih mera sadržaj mobilnog aluminijuma u zemljištu tipa pseudoglej je značajno smanjen u svim ispitivanim dubinama zemljišnog profila (0-80 cm). Na taj način se stvaraju povoljni uslovi za gajenje većine biljnih vrsta na kiselim zemljištima, naročito osetljivih genotipova. Rezultati ispitivanja većeg broja autora (Živanović et al., 2002; Katić et al., 2006; Biberdžić et al., 2011; Jelić et al., 2013) pokazuju veoma pozitivan uticaj kalcizacije na prinose poljoprivrednih biljnih vrsta na kiselim zemljištima. Tako su, prinosi zrna strnih žita, kukuruza i soje povećani od 30% do nekoliko puta kod biljaka ječma.

Tabela 2. Prosečne vrednosti prinosa zrna i sadržaja proteina u zrnu ozime pšenice (Jelić et al., 2013)

Table 2. Average values of grain yield and protein content of winter wheat

Sorta Cultivar	Godina Year	Prinos zrna - Grain yield (kg ha ⁻¹)				Sadržaj proteina - Protein content (%)			
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
Pobeda	2009/10	1820	4910	5420	6720	8.52	8.45	9.40	10.20
	2010/11	1607	3440	3720	3770	9.12	9.86	11.45	11.52
	Average	1713	4675	5070	5245	8.82	9.15	10.42	10.86
Planeta	2009/10	2012	4170	5200	5206	9.06	9.18	9.35	9.92
	2010/11	1267	2996	3066	3210	8.49	8.78	11.34	10.32
	Average	1639	3933	4630	4208	8.77	8.98	10.34	10.12
Nora	2009/10	1970	4800	5990	6120	8.78	8.32	10.80	9.12
	2010/11	1797	3077	3271	3830	10.15	11.51	12.96	11.63
	Average	1883	4438	4630	4975	9.46	9.91	11.92	10.37

A₁ - kontrola (control), A₂ - N₈₀P₈₀K₆₀, A₃ - N₈₀P₁₆₀K₆₀, A₄ - N₈₀P₁₆₀K₆₀ + 4000 kg ha⁻¹ CaCO₃ + 20000 kg ha⁻¹ stajnjaka (manure)

Pored značajnog uticaja na prinose zrna gajenih biljaka neutralizacijom kiselih zemljišta poboljšane su i druge produktivne osobine strnih žita (broj i masa zrna po klasu, žetveni indeks zrna, masa korena i nadzemnog dela), kod lucerke (broj i dužina internodija). Najefikasnija primena kalcizacije dobijena je kombinovanom upotrebom NPK, krečnog i organskog đubriva (stajnjaka). Tako je, broj zrna po klasu povećan i do nekoliko puta, masa zrna po klasu od 98,0% do preko 2.5 puta (kod biljaka ovsu), dok je žetveni indeks zrna povećan od 10 do 30% (Zdravković et al., 1994; Ognjanović et al., 1995; Biberdžić et al., 2011).

Tabela 3. Prinosi i morfološke osobine lucerke u 2004. godini (Katić et al., 2006)

Table 3. Yield and morphological traits of alfalfa in 2004. year

Varijanta	Zelena krma (t ha ⁻¹)	Seno (t ha ⁻¹)	Visina biljaka (cm)	Broj internodija	Dužina internodija (cm)	Udeo lišća
3 t ha ⁻¹ kreča	2.85	8.2	54.9	13	4.2	46
6 t ha ⁻¹ kreča	31.0	8.9	58.8	13	4.6	42
Rizobium	21.0	6.4	35.1	11	3.2	39
Kontrola	19.7	5.7	38.6	11	3.5	40
LSD	7.5	2.4	3.0	0.87	0.38	3.1
0.05	10.6	3.3	4.1	1.17	0.51	4.2
0.01						

Pozitivne promene koje se odigravaju u kiselim zemljištima pri njihovoj neutralizaciji imaju znatan uticaj i na korovske biljne vrste. Na kiselim zemljištima dominantni su acidofilni korovi, dok sa povećanjem pH vrednosti zemljišta dolazi do promene florističkog sastava i smanjenja zakorovljenosti useva. Tako su, Zdravković et al. (1994) utvrdili smanjenje zakorovljenosti i pozitivne promene florističkog sastava korova posle primene kalcizacije na kiselim zemljištima. Tako je, zakorovljenost useva ozimog tritikalea posle kalcizacije smanjena od 5.7 do 44.8%. Pozitivan uticaj neutralizacije kiselih zemljišta na stanje zakorovljenosti i strukturu korovske zajednice u useva različitih biljnih vrsta ustanovili su kasnije i drugi autori (Živanović and Kojić, 1998; Živanović et al., 2001; Živanović-Katić et al., 2009). Takođe, isti autori su na kalcifikovanim površinama kiselih zemljišta, kao i na površinama na kojima je upotrebljena povećana količina fosfornih đubriva evidentirali korovske vrste koje imaju nešto veće zahteve za hranivima, kao i vrste kojima više odgovara alkalna reakcija zemljišta

Zaključak

Kisela zemljišta zauzimaju preko 60% ukupnih obradivih površina u Centralnoj Srbiji. Prinosi većine njivskih biljaka koji se ostvaruju na ovim zemljištima su niski i slabog kvaliteta. Uvođenjem kontrole plodnosti zemljišta i primenom pedomeliorativnih mera, naročito kalcizacije značajno je podignut nivo plodnosti kiselih zemljišta i povećani prinosi uzgajanih biljnih vrsta. Takođe, neutralizacijom kiselosti ovih zemljišta utvrđene su pozitivne promene stepena zakorovljenosti useva, promene strukture korova, kao i veća efikasnost zaštite gajenih biljaka od korova.

Jedan znatan deo kiselih zemljišta u Centralnoj Srbiji ne nalazi se u sistemu kontrole plodnosti zemljišta i upotrebe đubriva i na njima se ne sprovodi pedomeliorativna mera kalcizacija. Takođe, na ovom području ne postoje pokazni ogledi sa ciljem praćenja promena koje primena kalcizacije izaziva u zemljištima, kao i promocije ove važne pedomeliorativne mere.

Napomena: Istraživanja u ovom radu deo su projekta TR 31054 koje finansira Ministarstvo za prosvetu, nauku i tehnologiju Republike Srbije.

Literatura

- Barber, S.A. (1984): Liming materials and practices. In: Soil acidity and liming. Adams, F. (ed.). American Society of Agronomy, Inc., Madison, WI. pp. 171-209.
- Biberdžić, M., Jelić, M., Deletić, N., Barać, S., Stojković, S., Stanković, S. (2011): Uticaj sistema đubrenja na zakorovljenost i prinos zrna ozimog ječma. *Agroznanje*, vol. 12, br. 1, 33-41.
- Feagley, S.E., Valdez, S. M., Hudnall, H. W. (1994): Papermill sludge, phosphorus, potassium, and lime effect on clover grown on a mine soil. *J. Env. Qual.* 23-759-765.
- Dugalić, G., Katić, S., Vasiljević, S., Gajić, B., Lazarević, B., Đalović, I. (2006): Effect of liming on shanges in pseudogley agrochemical properties and alfalfa yield. *Zemljište i biljka*, vol. 55, no 3, 249-257.
- Jelić, M. (1996): Proučavanje mineralne ishrane pšenice gajene na lesiviranoj smonici. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet–Zemun, 1–121.
- Jelić, M., Živanović–Katić, S., Nikolić O., Milivojević, J., Cvetković, D., Dugalić, G. (2004): Perspektive korišćenja genetski tolerantnih biljaka prema aluminijumu za proizvodnju cerealija. *Ekološka istina "Ekoist'04"*. Zbornik radova, str. 245–248. Borsko jezero.
- Jelić, M., Milivojević, J., Dugalić, G. (2006): Dosadašnji rezultati i perspective primene krečnog đubriva "Njival Ca" u popravci kiselih zemljišta na području Šumadije. U monografiji: Prirodne mineralne sirovine i mogućnosti njihove upotrebe u poljoprivrednoj proizvodnji i prehrambenoj industriji. Ž. Gajić (ed.). Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara Srbije. Beograd, 125-133.
- Jelić, M., Đalović, I., Dugalić, G., Milošević, D. (2007): Optimalna tehnologija gajenja kao predusev povećanja prinosa i kvalitetastrnih žita. Međunarodni naučni skup "Multifunkcionalna poljoprivreda i ruralni razvoj u Republici Srpskoj", Tematski zbornik, Jahorina, str. 337–346.
- Jelić, M., Đalović, I. (2008): Mehanizmi adaptacije biljaka strmih žita na kiselost zemljišta. XIII Savetovanje o biotehnologiji. Agronomski fakultet–Čačak. Uvodno predavanje.
- Jelić, M., Milivojević, J., Paunović, A., Biberdžić, M., Nikolić, O., Madić, M., Djekić, V. (2012): Response of wheat genotypes to liming and fertilization on pseudogley soil. *Proceedings, 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture, Opatija*, 488-491.
- Jelić, M., Dugalić, G., Milivojević, J., Đikić, A., Djekić, V., Tmušić, N., Gudžić, N. (2013): Influence of long-term application of fertilizers and ameliorative measures on soil properties and grain yield. *Proceedings, The 1st International Congress on Soil Science XIII National Congress in Soil Science "SOIL-WATER-PLANT"*, 195-207.

- Katić, S., Vasiljević, S., Milić, D., Lazarević, B., Dugalić, G. (2006): Mogućnost gajenja lucerke i crvene deteline na pseudogleju uz primenu krečnjaka i rizobijuma. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sv. 42, 31-39.
- Narro, L. A., Perez, C. J., Pandey, S., Crossa, J., Salazar, F., Arias, P. M. (2001): Implications of soil-acidity tolerant maize cultivars to increase production in developing countries. p. 447-463. In: N. Ae et al. (ed.). Plant nutrient acquisition: New perspectives. NIAES series 4. Springer Verlag, Japan.
- National Research Council. (2006): Managing Coal Combustion Residues in Mines. National Research Council. National Academies Press, Washington, D.C. <http://www.nap.edu/catalog/11592.html>
- Neuman, D.R., Munshower, R. F., Jennings, R. S. (2005): In-Place Treatment of Acid Metalliferous Mine Wastes, Principles, Practices, and Recommendations for Operable Unit 11 of the California Gulch NPL Site. Montana State University. Prepared for U.S. EPA Region 8. <http://www.montana.edu/reclamation/Leadville%20In-Place%20Treatment.pdf>
- Ognjanović, R., Kostić, M., Đokić, D., Jelić, M., Jelenković, R. (1994): Changes of certain soil properties after application of calcium fertilizer "Njival Ca" and cropping agricultural species. *Zemljište i biljka*, vol. 43, no. 3, 195-202.
- Ognjanović, R., Božić, D., Zdravković, L. (1995): Pregled dosadašnjih proučavanja primene prirodnog krečnog đubriva "Njival Ca" na smonicama (vertisol) Srbije. Zbornik radova sa Savetovanja "Popravka kiselih zemljišta primenom krečnog đubriva "Njival Ca". Paraćin, 72-84.
- Perić, Đ. (1968): Uticaj obrade i đubrenja na prinos pšenice na zemljištu tipa smonica u ogajnjačavanju. *Agrohemija*, 5-6, 197-206.
- Sumner, M. E. (2004): Food production on acid soils in the developing world: problems and solutions. Proceedings of the 6th International Symposium on Plant-Soil Interactions at Low pH. (Editors: Matsumoto H. et al.). p. 2-3. August, 1-5, 2004 Sendai, Japan.
- Števanović, D., Jakovljević, M., Martinović, L.J. (1995): Rešavanje problema kiselih zemljišta Srbije-preduslov povećanja proizvodnje hrane i zaštite zemljišta. Savetovanje „Popravka kiselih zemljišta Srbije primenom krečnog đubriva „Njival Ca”, Zbornik radova, Paracin, str. 7-21.
- Thomas, G.W., and W.L. Hargrove (1984): The chemistry of soil acidity. In: Soil Acidity and Liming. Adams, F. (ed.). American Society of Agronomy, Inc., Madison, WI. pp. 3-56.
- Zdravković, L., Ognjanović, R., Đokić, D. (1994): Uticaj krečnog đubriva na prinos pšenice, kukuruza i soje i popravku zemljišta. Zbornik radova SMIS "Proizvodnja hrane i energija", 364-370.
- Živanović, S., Kojić, M. (1998): Effect of lime fertilizer on the floristic composition of weed community. *Acta herbologica*, vol. 7, No 1, 97-107.
- Živanović, S., Stojanović, J., Jelić, M. (2001): Uticaj NPK, stajnjaka i krečnog đubriva na floristički sastav korovske zajednice i prinos tritikalea na kiselom zemljištu. *J. Sci. Agric. Research.*, vol. 62, No 216-217, 75-83.

Živanović-Katić, S., Đalović, I., Jelić, M., Paunović, A. (2009): The effect of NPK, manure and lime fertilization on the floristic composition of weed communities in triticale on acid soil. *Herbologia*, vol. 10, no. I, 23-29.

LIMING OF ACID SOILS IN CENTRAL SERBIA

M. Jelić¹, Jelena Milivojević², G. Dugalić³, Vera Đekić², Gordana Šekularac³,
A. Paunović³, M. Biberdžić¹, Nadica Tmušić¹

Abstract

Acidic soils are present over 60% of the total arable land in Central Serbia. Yields of the majority of field crops that are achieved on acid soils are low and poor quality. The introduction of control of soil fertility and application of amelioration measures, especially liming, are significantly influenced to improvement of fertility of acid soils and increase yields of cultivated plant species. Also, by neutralizing the acidity of the soil there were positive changes in the degree of weed infestation of crops, changes in the structure of weeds, as well as greater efficiency of protection of cultivated plants from weeds.

A substantial portion of acid soils in Central Serbia is not under control of soil fertility and use of fertilizer and without implementation liming as a measure of amelioration. Also, in this area do not exist demonstration experiments in order to monitor changes that cause the application of liming in soils, as well as the promotion of this important amelioration measures.

Key words: Plants, liming acid soils, ameliorant, yield.

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

²Small Grains Research Center d.o.o., Save Kovacevica 31, Kragujevac, Serbia

³University of Kragujevac, Faculty of Agronomy, Cara Dusana 34, Cacak, Serbia