

UTICAJ ORGANSKE I KONVENCIONALNE PROIZVODNJE NA SADRŽAJ ORGANSKE MATERIJE U ČERNOZEMU

Maja Čuvarđić¹, Milivoje Belić¹, Ljiljana Nešić¹, Jovica Vasin² i Srđan Šeremešić¹

REZIME

U radu su istraživanjima na farmi upoređeni uticaji organske i konvencionalne proizvodnje na sadržaj organske materije (OM) u černozeu. Preliminarni rezultati ukazuju da postoje značajne razlike između pojedinih lokaliteta. Znatno niži sadržaj organske materije izmeren je na lokalitetu Ljutovo (2,49%) u odnosu na lokalitete Čenej (3,17%) i Bačko Gradište (3,14%). U sistemima organske proizvodnje koji uključuju stajnjak, sadržaj organske materije u zemljištu je jednak ili viši u odnosu na sisteme konvencionalne proizvodnje. Najniži sadržaj organske materije izmeren je na plodoredima sa jarim ječmom, bez obzira na sistem proizvodnje i lokalitet.

Ključne reči: organska materija, kvalitet zemljišta, sistemi proizvodnje

UVOD

Organska materija (OM), odnosno humus u zemljištu, ne samo da pozitivno utiče na fizička, hemijska i biološka svojstva zemljišta (Lovelland i Webb, 2003), već ima i značajnu ulogu u smanjenju koncentracije ugljen dioksida (CO₂) u vazduhu (Lal, 1999; Dersch i Böhm, 2001).

Više studija je pokazalo da intenzivna poljoprivredna proizvodnja dovodi do opadanja sadržaja OM u zemljištu, mada stepen smanjenja OM zavisi od sistema proizvodnje, obrade zemljišta, klime i tipa zemljišta (Reeves, 1997; Albert, 2002; Schulz, 2004). Sistemi poljoprivredne proizvodnje koji uključuju primenu organskih đubriva, redukovane obrade zemljišta, plodoreda na bazi leguminoza, dovode do obnavljanja i akumulacije sadržaja OM u zemljištu (Jarecki i sar., 2004; Čuvarđić i sar., 2004; Čuvarđić, 2005). Podaci o uticaju sistema proizvodnje i poljoprivredne prakse na akumulaciju OM u

¹ Dr Maja Čuvarđić, vanredni profesor, majacuv@polj.ns.ac.yu; dr Milivoje Belić, vanredni profesor, dr Ljiljana Nešić, docent, mr Srđan Šeremešić, asistent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

² Mr Jovica Vasin, istraživač saradnik, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

zemljištu proizvodnih farmi su oskudni (Jarecki i sar., 2004), dok praktično i ne postoje ovakvi podaci za organsku proizvodnju u agroekološkim uslovima Vojvodine.

Cilj ovoga rada je da se sagleda uticaj različitih sistema poljoprivredne proizvodnje – organske, prelazne (ka organskoj) i konvencionalne na sadržaj OM černozemu, da bi se za poljoprivrednu praksu preporučile agrotehničke mere, koje će doprineti povećanju plodnosti zemljišta, a time i prinosa i kvaliteta gajenih biljaka.

MATERIJAL I METOD RADA

Ovo istraživanje je deo projekta »Mineralizacija organske materije - osnova za racionalnu primenu đubriva« (TR6906), Ministarstva za nauku i životnu sredinu Republike Srbije (2005-2007), čiji je cilj kreiranje tehnologije primene organskih materijala i đubriva u organskoj i konvencionalnoj proizvodnji na osnovu mineralizujućih potencijala zemljišta i unetih organskih materijala (OM), kao i ispitivanje uticaja OM na kvalitet zemljišta i gajenih biljaka.

U cilju utvrđivanja uticaja različitih sistema poljoprivredne proizvodnje na sadržaj organske materije u zemljištu, nezaobilaznog parametara kvaliteta zemljišta, izabrane su 3 reprezentativne farme (Tabela 1) i u okviru njih 14 proizvodnih parcela sa različitom istorijom primenjene agrotehničke prakse. Zemljište na sve tri farme prema klasifikaciji pripada klasi černozema (Tabela 2). Prema teksturnoj klasi zemljište na lokalitetu Ljutovo je ilovača, a na lokalitetima Čenej i Bačko Gradište je ilovasta glina. Sa izabranih parcela, uzorci zemljišta uzeti su u proleće 2005. godine iz tri sloja zemljišta: 0-20, 20-40 i 40-60 cm. Uzeti uzorci u poremećenom stanju su vazdušno osušeni, samleveni i prosejani kroz sita sa otvorima prečnika 2 mm. Analize zemljišta urađene su Laboratoriji Zavoda za zemljište, agroekologiju i đubriva, Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sledećim metodama:

- Sadržaj organskog C bihromatnom metodom (po Tjurinu, modifikacija Simakov-e, JDPZ, 1966);
- Sadržaj OM (humusa) dobijen je računskim putem, množenjem sadržaja organskog C sa koeficijentom 1,724.
- Statistička obrada podataka urađena je metodom analize varijanse pomoću programa Statistica 5.

Tabela 1. Opis sistema poljoprivredne proizvodnje
Table 1. Description of agriculture production systems

Sistem proizvodnje, lokalitet <i>Production system, locality</i>	Plodored <i>Crop rotation</i>	Opis <i>Description</i>
<i>Organska , Ljutovo</i> <i>Organic, Ljutovo</i>		
	J.ječam/kukuruz/povrće (J-S) <i>Barley/corn/vegetables (J-S)</i>	Stajnjak 2002. g., ž. ostaci, baktofil <i>Manure 2002, harvest resid., baktofil</i>
	Krompir/pšenica/lucerka (KR-S) <i>Potato/wheat/alfalfa (KR-S)</i>	Stajnjak 2005. g. <i>Manure 2005</i>
	Paprika/peršun/pšenica (P-B) <i>Paper/parsley/wheat (P-B)</i>	Baktofil, stajnj.za papriku posle uzoraka <i>Baktofil, manure after sampling</i>
	Kukuruz-monokultura (K-M) <i>Corn-monoculture (K-M)</i>	Mineralno đubrivo <i>Fertilizer</i>
<i>Prelazna, Čenej</i> <i>Transitional, Čenej</i>		
	J.ječam/paprika/ječam (J-S) <i>Barley/paper/barley (J-S)</i>	Stajnjak 2004.godine <i>Manure 2004</i>
	Brokola/ kupus/paprika (B-S) <i>Broccoli/cabbage/paper (B-S)</i>	Stajnjak 2003.godine <i>Manure 2003</i>
	Paprika/grašak/mrkva/papr. (P-S) <i>Paper/pea/carrot/paper (P-S)</i>	Stajnjak <i>Manure</i>
	Kukuruz/pšenica (K-M) <i>Corn/wheat</i>	Mineralno đubrivo <i>Fertilizer</i>
<i>Konvencionalna, B. Gradište</i> <i>Coventional, B. Gradište</i>		
	Ječam-sudanska trava (J-M) <i>Barley (J-M)</i>	Mineralno đubrivo <i>Fertilizer</i>
	Celer (C-M) <i>Celery (C-M)</i>	Mineralno đubrivo <i>Fertilizer</i>
	Krompir (KR-M) <i>Potato (KR-M)</i>	Mineralno đubrivo <i>Fertilizer</i>
	Kukuruz (K-M) <i>Corn (K-M)</i>	Mineralno đubrivo <i>Fertilizer</i>
	Kukuruz (K-S) <i>Corn (K-S)</i>	Stajnjak <i>Manure</i>

Tabela 2. Zastupljeni tipovi i tekstura zemljišta
Table 2. Soil types and texture

Lokalitet <i>Locality</i>	Tip zemljišta <i>Soil Type</i>	Podtip <i>Subtype</i>	Varijetet <i>Variety</i>	Forma <i>Form</i>	Teksturna klasa <i>Texture</i>
Ljutovo	Černozem <i>Chernozem</i>	Na lesu i lesolikim sedimentima <i>Less</i>	Karbonatno oglejeni <i>Carbonatic,</i> <i>gleyic</i>	Srednje duboki <i>Middle</i> <i>deep</i>	Ilovača <i>Loam</i>
Čenej	Černozem <i>Chernozem</i>	Na lesu i lesolikim sedimentima <i>Less</i>	Karbonatni <i>Carbonatic</i>	Srednje duboki <i>Middle</i> <i>deep</i>	Ilovasta glina <i>Clay loam</i>
Bačko Gradište	Černozem <i>Chernozem</i>	Na lesu i lesolikim sedimentima <i>Less</i>	Karbonatno oglejeni <i>Carbonatic,</i> <i>gleyic</i>	Srednje duboki <i>Middle</i> <i>deep</i>	Ilovasta glina <i>Clay loam</i>

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Na lokalitetu Ljutovo u površinskom sloju zemljišta nema razlika u sadržaju organske materije između konvencionalnog (K-M) đubrenog mineralnim đubrivima i organskih sistema proizvodnje krompir/pšenica/lucerka (KR-S) đubrenog stajnjakom i paprika/peršun/pšenica (P-B) đubrenog baktofilom (Slika 1, Tabela 3). Značajno niži sadržaj organske materije (OM) u odnosu na druge plodorede, izmeren je na plodoredu ječam/kukuruz/povrće (J-S) u organskoj proizvodnji, koji je tri godine pre uzimanja uzoraka đubren stajnjakom i narednih godina baktofilom. Na istom lokalitetu u slojevima 20-40 i 40-60 cm, nije utvrđena razlika između KR-S plodoreda u organskoj proizvodnji i monokulture kukuruza u konvencionalnoj (K-M). U istim slojevima zemljišta (20-40 i 40-60 cm), niži sadržaj organske materije u odnosu na konvencionalnu (K-M) i KR-S plodored u organskoj proizvodnji, izmeren je na plodoredu paprika/peršun/pšenica (P-B), koji je đubren baktofilom i na plodoredu ječam/kukuruz/povrće (J-S), koji je đubren stajnjakom 2002 i narednih godina Baktofilom. Rezultati našeg inkubacionog eksperimenta (nisu publikovani) su pokazali da Baktofil intenzivira mikrobiološku razgradnju organske materije u zemljištu, što u slučajevima kada se primenjuje bez istovremenog unošenja žetvenih ostataka, može negativno da utiče na kvalitet zemljišta, dovodeći do razgradnje humusnih materija.

Ako se posmatra sadržaj OM u sloju do 60 cm zemljišta na ovom lokalitetu (Ljutovo), nema razlike u njegovom sadržaju na monokulturi kukuruza u konvencionalnoj proizvodnji (K-M) i plodoredu krompir/pšenica/lucerka (KR-S) u organskoj proizvodnji, dok je na plodoredima ječam/kukuruz/povrće (J-S) i paprika/peršun/pšenica (P-B) utvrđen niži sadržaj.

Tabela 3. Sadržaj organske materije (humusa) po slojevima zemljišta na lokalitetima Ljutovo, Čenej i Bačko Gradište
 Table 3. Organic matter contents in soil layers on localities Ljutovo, Čenej and Bačko Gradište

Sistem proizvodnje*, lokalitet <i>Production system, locality</i>	Organska materija (%) <i>Organic matter (%)</i>			Srednja vrednost <i>Mean value</i>
	Dubina <i>Depth</i> (cm)			
	0-20	20-40	40-60	
Organska , Ljutovo <i>Organic, Ljutovo</i>				
J-S	1,86 b	1,86 ns	1,75 c	1,82 c
KR-S	2,68 a	2,81 ns	2,89 a	2,80 a
P-B	3,0 a	2,27 ns	2,06 bc	2,44 b
K-M	2,83 a	2,94 ns	2,9 a	2,89 a
	2,59 ns	2,46 ns	2,40 ns	2,49
Prelazna, Čenej <i>Transitional, Čenej</i>				
J-S	3,14 b	2,94 c	1,81 c	2,63 c
B-S	4,05 a	4,27 a	3,13 a	3,82 a
P-S	4,19 a	3,79b	2,62 b	3,53 b
K-M	3,06 b	2,95 c	2,06 c	2,69 c
	3,61 a	3,49 a	2,41 b	3,17
Konvencionalna, B. Gradište <i>Conventional, B. Gradište</i>				
J-M	3,46 b	3,20 ns	1,34 b	2,67 b
C-M	3,59 b	3,52 ns	2,79 a	3,30 a
KR-M	3,38 b	3,03 ns	2,89 a	3,10 a
K-M	4,12 a	3,48 ns	2,49 a	3,36 a
K-S	4,15 a	3,19 ns	2,42 a	3,25 a
	3,65 a	3,32 b	2,45 c	3,14

* Skraćenice za pojedine sisteme proizvodnje objašnjene su u Tabeli 1

* Legend for production systems is explained in the Table 1

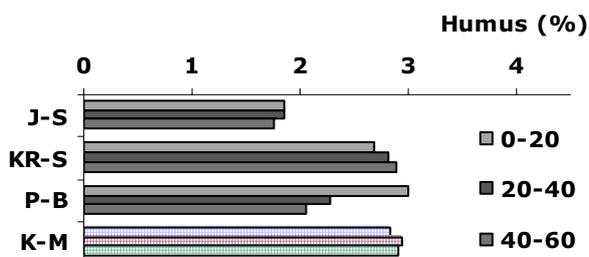
Na lokalitetu Čenej, u sva tri sloja zemljišta, na plodoredima brokola/kupus/paprika (B-S) i paprika/grašak/mrkva (P-S) u organskoj proizvodnji, izmeren je značajno viši sadržaj OM u odnosu na konvencionalnu proizvodnju (K-M) i plodored ječam/paprika/ječam (J-S) u organskoj (Slika 1, Tabela 4). Između K-M i J-S plodoreda nije utvrđena značajna razlika u sadržaju organske materije.

Na lokalitetu Bačko Gradište (Slika 1, Tabela 3), na parcelama pod kukuruzom (K-S i K-M), u površinskom sloju zemljišta, utvrđen je značajno viši sadržaj organske materije u odnosu na druge plodorede. U dubljim slojevima zemljišta, sa izuzetkom parcele pod ječmom J-M, na kojoj je izmeren najniži sadržaj OM, nije utvrđena značajna razlika u sadržaju OM između pojedinih plodoreda, bez obzira na sistem proizvodnje.

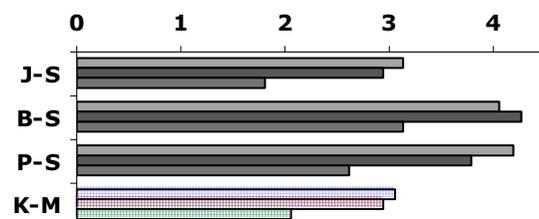
Ako se u celini uporedi sadržaj OM u sloju zemljišta do dubine 60 cm na ovom lokalitetu (B. Gradište), značajno niži sadržaj izmeren je na parceli pod ječmom J-M, đubrenoj mineralnim đubrivima, dok nisu utvrđene značajne razlike u sadržaju OM na drugim parcelama, bez obzira na sistem đubrenja.

Znatno niži sadržaj OM izmeren je na Lokalitetu Ljutovo (2,49%) u odnosu na lokalitete Čenej (3,17%) i Bačko Gradište (3,14%), što može da bude posledica intenzivnijeg procesa mineralizacije na zemljištu lakšeg mehaničkog sastava (Tabela 2).

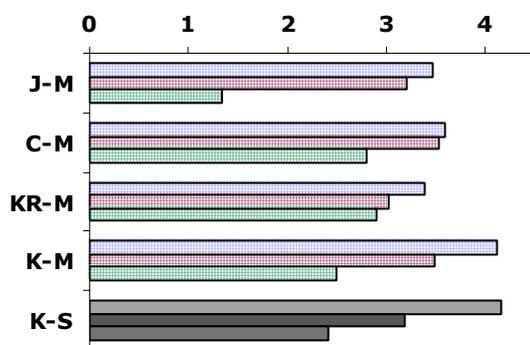
Ljutovo



Čenej



B. Gradište



Slika 1. Sadržaj organske materije (humusa) po slojevima zemljišta na lokalitetima Ljutovo, Čenej i Bačko Gradište. Skraćenice za pojedine sisteme proizvodnje objašnjene su u Tabeli 1.

Picture 1. Organic matter contents in soil layers on localities Ljutovo, Čenej and Bačko Gradište. Legend for production systems is explained in the Table 1.

ZAKLJUČAK

Preliminarni rezultati poređenja uticaja organske i konvencionalne proizvodnje na sadržaj organske materije u zemljištu ukazuju da postoje značajne razlike između pojedinih lokaliteta. Znatno niži sadržaj organske materije izmeren je na Lokalitetu Ljutovo (2,49%) u odnosu na lokalitete Čenej (3,17%) i Bačko Gradište (3,14%), što može da bude posledica intenzivnijeg procesa mineralizacije na zemljištu lakšeg mehaničkog sastava.

Na pojedinim lokalitetima utvrđena je značajna razlika u sadržaju organske materije između pojedinih sistema proizvodnje. U sistemima organske proizvodnje koji uključuju stajnjak, sadržaj organske materije u zemljištu je jednak ili viši u odnosu na sisteme konvencionalne proizvodnje.

Najniži sadržaj organske materije izmeren je na plodoredima sa jarim ječmom, bez obzira na sistem proizvodnje i lokalitet.

LITERATURA

1. Albert E. (2001): Effect of varying mineral and organic fertilization on yield, humus content, net N-mineralization and N-balance. *Arch. Acker- Pfl. Boden.* 46, 197-214.
2. Cuvardic M., Tveitnes S., Krogstad T., Lombnæs P. (2004): Long-term effects of crop rotation and different fertilization systems on soil fertility and productivity. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B, Soil and Plant Sciences* 54, 193-201.
3. Čuvarđić M. (2005): Uticaj agrotehničkih mera na rezerve organskog ugljenika u černozemu. XI Kongres Društva za proučavanje zemljišta Srbije i Crne Gore. Zemljište kao resurs održivog razvoja. Budva 13-16. septembar 2005. Plenarni referati i apstrakti, 74.
4. Dersch G., Böhm K. (2001): Effects of agronomic practices on the soil carbon storage potential in arable farming in Austria. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 60 (1-3), 49-55.
5. Jarecki M.K., Lal R., James R. (2004): Crop management on soil carbon sequestration on selected farmers' fields in northeastern Ohio. *Soil & Tillage Research*.
6. Lal R. (1999): Soil management and restoration for C sequestration to mitigate the accelerated greenhouse effect. *Prog. Environ. Sci.* 1, 307-326.
7. Loveland P., Webb J. (2003): Is there a critical level of organic matter in the agricultural soils of temperate regions: a review. *Soil & Tillage Research* 70, 1-18.
8. Reeves D.W. (1997): The role of organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. *Soil & Tillage Research* 43, 131-167.
9. Schulz E. (2004): Influence of site conditions and management on different soil organic matter (SOM) pools. *Archives of Agronomy and Soil Science* 50, 33-47.

EFFECTS OF ORGANIC AND COVENTIONAL PRODUCTION SYSTEMS ON ORGANIC MATTER CONTENT IN CHERNOZEM

by

Maja Čuvarđić, Milivoje Belić, Ljiljana Nešić, Jovica Vasin i Srđan Šeremešić

SUMMARY

In this paper, in on-farm research, the effects of organic and conventional production systems on content of organic matter in Chernozem were compared. Preliminary results indicate that there were significant differences between some locations. Significantly lower organic matter content was measured on location Ljutovo (2,49%), compared to Čenej (3,17%) and Bačko Gradište (3,14%).

In organic production systems which include manure application, content of organic matter is equal or higher compared to conventional production systems. The lowest organic matter content was measured in crop rotations which include summer barley, regardless production systems or location.

Key words: organic matter, soil quality, production systems

Primljeno: 14. 10. 2005.

Prihvaćeno: 17. 10. 2005.