

UDK 631.86:634(497.113)

## Kvalitet zemljišta za organsku proizvodnju povrća u Vojvodini

- Prethodno saopštenje -

Jordana RALEV, Mira PUCAREVIĆ i Jovica VASIN  
Naučni Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

**Izvod:** Stvaranjem zakonske regulative za organsku poljoprivredu, u našoj zemlji su se stekli adekvatni uslovi za prelazak na ovaj sve popularniji i unosniji vid poljoprivrede u Evropi, sa druge strane polazna tačka za prelazak na organsku biljnu proizvodnju jeste kavalitet zemljišta. Tokom 2002. godine u okviru Projekta "Program zaštite, uređenje i korišćenja zemljišta - Karakterizacija i uređenje zemljišta za proizvodnju visokovredne hrane u povrtarstvu" pod pokroviteljstvom Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije izvršena su ispitivanja poljoprivrednog zemljišta na teritoriji Vojvodine sa površine od oko 1.200 ha (ukupno 199 uzoraka zemljišta), a sa proizvodnih parcela četiri velika proizvođača povrća u Vojvodini - Bag i Deko, B. Gradište, PIK Bečež, DP PD Maglič i Aleva, Novi Kneževac. Uzorci su analizirani na osnovna hemijska svojstva, sadržaj mikroelemenata i teških metala i sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH-ova) u Laboratoriji za agroekologiju Zavoda za zemljište, agroekologiju i đubriva pri Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Prema Pravilniku o metodama organske biljne proizvodnje, *Službeni list SRJ*, 2002, četiri uzorka prelaze MDK za sadržaj Cu, 15 uzoraka za sadržaj Cr i 80 za sadržaj Ni (razlog je veoma strog kriterijum MDK u pogledu sadržaja za Ni). Od ukupno 102 analizirana uzoraka zemljišta na sadržaj PAH-ova, utvrđen je sadržaj preko MDK za samo tri uzorka.

**Ključne reči:** Organska poljoprivreda, PAH-ovi, povrće, teški metali, zemljište.

### Uvod

Najpoznatija definicija organske poljoprivrede glasi: "Poljoprivredna proizvodnja bez primene agrohemikalija (mineralnih đubriva i pesticida), hormona, aditiva ...". Međutim, stručnjaci iz ove oblasti nisu zadovoljni ovakvom definicijom, jer sadrži samo negacije, a prema njihovom mišljenju organska proizvodnja predstavlja mnogo širi *koncept upravljanja poljoprivredom* koji se zasniva na nekoliko načela, *Znaor*, 1996:

- organska poljoprivreda se zasniva na prirodnom potencijalu agroekosistema i očuvanju biodiverziteta,
- organska poljoprivreda stimulise, jača i harmonizuje biološke procese (azotifikacija, kruženje biogenih elemenata, alelopatski odnosi biljaka u suzbijanju korova, biološko suzbijanje štetočina ....),
- organska poljoprivreda ima za cilj stvaranje kvalitetnog proizvoda i ekonomski isplativog prinosa,
- organska poljoprivreda favorizuje smanjenje utroška energije i materije izvan same farme.

Sintezom ovih načela nastala je i definicija Svetske organizacije za hranu (FAO) i Svetske zdravstvena organizacije (WHO): "Sistem upravljanja poljoprivrednom proizvodnjom koji unapređuje i štiti agroekosistem i teži ka smanjenju inputa (materije i energije) van same farme", *Lampkin*, 1999. Prema tome, idealna organska farma je mešovito tipa sa biljnom i stočarskom proizvodnjom koja većinu svojih potreba zadovoljava iz sopstvenih izvora. U ovoj oblasti postoje izvesna terminološka neslaganja, pa se zakonom Evropske Unije predlaže da se za latinsko i nemačko govorno područje koristi termin: "biološka poljoprivreda", za anglo-saksonsko: "organska" i skandinavsko: "ekološka", dok je kod nas usvojen izraz "organska poljoprivreda" i kao takav ušao je i u zakonodavna akta. U zemljama EU progresivno se povećavaju površine pod organskom poljoprivredom. Jedan od razloga popularizacije ovog vida poljoprivrede je hiperprodukcija hrane koja je nastala poslednjih decenija sprovođenjem intenzivne poljoprivrede, te se danas teži ka smanjenju kvantiteta hrane u cilju poboljšanja njenog kvaliteta. U poslednje vreme je sve više i naučnih analiza koje pokazuju da je intenzivna poljoprivreda, tzv. zelena revolucija razvijenih zemalja Evrope, u mnogo većem stepenu oštetila životnu sredinu, nego što se to do sada mislilo, čak u istom stepenu kao i industrija, *Znaor*, 1996. Ove negativne posledice po životnu sredinu ogledaju se u nepovratnoj eroziji zemljišta, gubitku organske materije - humusa u zemljištu, zagađenju samog zemljišta i zagađenju podzemnih voda, ispiranjem biogenih elemenata i pesticida.

Naša zemlja se nalazi u izvesnoj prednosti u odnosu na Evropu u pogledu mogućnosti za organsku poljoprivredu, jer je intenzivna poljoprivreda u Jugoslaviji prekinuta 1991. godine, a kako je slična situacija bila i sa industrijom, naša zemljišta su ostala relativno "čista". Godine 1990. u Jugoslaviji jse primenjivano 115 kg/ha aktivne materije NPK, da bismo 1997. godine "spali" na 15 kg/ha aktivne materije, *Ubavić i sar.*, 1999. Danas se primenjuje oko 30 kg/ha aktivne materije NPK đubriva, a primena pesticida je takođe pratila ovaj trend. Zasnivanje organske poljoprivrede ne zahteva velika finansijska ulaganja u poređenju sa intenzivnom poljoprivredom, ali zahteva više ljudskog rada (pogotovo organska proizvodnja povrća) i stalni transfer naučnih znanja iz ove oblasti u praksu. Prelazni korak ka organskoj poljoprivredi je primena Sistema kontrole plodnosti i racionalne upotrebe đubriva koja je sadržana u Zakonu o zemljištu, a podrazumeva da se na osnovu analize zemljišta tačno proračuna vrsta i količina đubriva koja će biti primenjena na osnovu gajene biljke i sadržaja hraniva u zemljištu. Godine 2000. je usvojen Savezni

zakon o organskoj poljoprivredi, a 2002. i sva potrebna podzakonska akta u vidu pravilnika o metodama organske poljoprivrede. Polazna tačka, prema pravilniku za organsku biljnu proizvodnju, za prelazak na ovu vrstu poljoprivrede - jeste kvalitet zemljišta.

### Materijal i metode

Tokom 2002. godine u okviru Projekta "Karakterizacija i uređenje zemljišta za proizvodnju visokovredne hrane u povrtarstvu" pod pokroviteljstvom Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije, izvršena su ispitivanja poljoprivrednog zemljišta na teritoriji Vojvodine sa površine od oko 1.200 ha (ukupno 199 uzoraka zemljišta), a sa proizvodnih parcela četiri velika proizvođača povrća u Vojvodini: Bag i Deko, B. Gradište (74 uzorka), PIK Bečej (52 uzorka), DP PD Maglič (45 uzorka) i Aleva, Novi Kneževac (ukupno 28 uzorka od kojih 20 uzoraka potiče od individualnih proizvođača-kooperanata ove prehrambene industrije). Uzorkovanje je vršeno agrohemijском sondom sa dubine 0-30 cm, tako da jedan reprezentativni uzorak predstavlja 20-25 pojedinačnih. Uzorci su analizirani na osnovna hemijska svojstva, sadržaj mikroelemenata i teških metala i sadržaj policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH-ova). Laboratorijska ispitivanja obavljena su u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu u Laboratoriji za agroekologiju koja poseduje ISO sertifikate iz serije 9001 i 14000, kao i sertifikat JUAT-a. Osnovne hemijske osobine zemljišta su ispitivane prema usvojenim metodama Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta (JDPZ). Razaranje zemljišta za ukupni sadržaj mikroelemenata i teških metala rađen je u  $\text{ccHNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$  prema *Jakovljević i Antić Mladenović*, 1997, a koncentracija je određena atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom na SpectrAA-600 Varian. Šesnaest pojedinačnih PAH-ova prema listi US EPA je estrahovano superkritičnim fluidnim ekstraktorom SFE 7680A Hewlet Packard, a koncentracija je određena na tečnom hromatografu HP 1100 sa Diode Array detektorom.

### Rezultati i diskusija

Rezultati istraživanja pokazuju da su osnovne hemijske osobine zemljišta (pH, sadržaj slobodnog  $\text{CaCO}_3$  i sadržaj humusa) na koje se značajnije ne deluje primenom mineralnih đubriva, relativno ujednačene po pojedinim proizvodnim parcelama. U pogledu sadržaja biogenih elemenata, lakopristupačnog fosfora i kalijuma, konstatovana je velika neujednačenost sadržaja po pojedinim proizvodnim parcelama (Tabela 1). Kod velikih proizvodnih parcela postoje značajne razlike unutar delova parcele, a razlog tome je jednoobrazno đubrenje koje se primenjivalo na parceli bez obzira na postojanje razlike u sadržaju biogenih elemenata, što je vremenom uticalo na sve veću neujednačenost. Ovi pokazatelji opravdavaju pristup da se kontrola plodnosti mora vršiti na nivou proizvodne parcele i unutar same

Tabela 1. Osnovne hemijske osobine ispitivanog zemljišta proizvođača povrća u Vojvodini (analizirano 199 uzoraka)

Basic Chemical Properties of Studied Soil Owned by Vegetable Growers in Vojvodina (199 samples were analysed)

	pH		CaCO <sub>3</sub> %	Humus %	Ukupni N % Total N	AL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g	AL-K <sub>2</sub> O mg/100g
	KCl	H <sub>2</sub> O					
Bag i Deko (390 ha ukupno 74 uzoraka - 390 ha with 74 samples)							
min	7,58	8,19	4,49	2,786	0,184	21,98	19,5
max	8,04	8,68	13,59	4,174	0,275	143,2	95,0
$\bar{X}$	7,77	8,47	8,90	3,324	0,219	43,58	34,9
PIK Bečej (460 ha ukupno 52 uzorka - 460 ha with 52 samples)							
min	7,71	7,71	6,3	2,970	0,196	23,05	17,1
max	8,11	8,76	20,58	3,861	0,255	53,52	49,5
$\bar{X}$	7,93	8,52	14,48	3,364	0,222	32,73	26,5
DP PD Maglić (240 ha ukupno 45 uzoraka - 240 ha with 45 samples)							
min	7,05	7,89	1,54	2,440	0,161	14,51	21,1
max	7,80	8,65	14,70	3,928	0,259	158,3	76,5
$\bar{X}$	7,57	8,18	6,33	3,011	0,199	40,60	31,5
Aleva Novi Kneževac (75 ha ukupno 28 uzoraka - 75 ha with 28 samples)							
min	7,43	7,92	0,67	0,776	0,051	17,50	22,3
max	8,04	8,79	14,18	3,192	0,211	193,75	88,6
$\bar{X}$	7,76	8,36	6,56	2,295	0,152	49,06	37,0

parcele kada se uoče morfološke razlike u osobinama zemljišta ili različitom prinosu biljaka na nivou parcele. Vrednosti za sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma variraju od niske obezbeđenosti do jako visokih koncentracija do kojih dolazi usled nepravilnog đubrenja, tj. želje proizvođača za što većim prinosom. Dobar primer gazdovanja su proizvodne parcele PIK-a Bečej što je posledica dugogodišnje saradnje ovog kombinata i Instituta za ratarstvo i povrtarstvo kao i primene Sistema kontrole plodnosti i racionalne upotrebe đubriva.

U pogledu ukupnog sadržaja mikroelemenata i teških metala (Tabela 2), od 199 analiziranih uzoraka zemljišta nijedan ne prelazi MDK prema Pravilniku o opasnim i štetnim materijama u zemljištu, *Službeni glasnik*, 1994, dok prema Pravilniku o kvalitetu zemljišta za organsku biljnu proizvodnju, *Službeni list SRJ*, 2002, četiri uzorka imaju povećan sadržaj bakra, 15 hroma, a čak 80 uzoraka prelazi MDK za nikel.

Međutim, maksimalne vredosti nađene za hrom i nikel su veoma bliske dozvoljenoj vrednosti za organsku poljoprivredu - 41,17 mg/kg Ni prema dozvoljenih 30 mg/kg i 59,93 mg/kg Cr prema dozvoljenih 50 mg/kg. Naš pravilnik o kvalitetu zemljišta za organsku biljnu proizvodnju je mnogo strožiji od regulative EU (Tabela 3). Takođe naš pravilnik tretira i sadržaj teških metala u đubrivima organskog porekla i kompostu koji se primenjuje u organskoj poljoprivredi, gde su maksimalno dozvoljene koncentracije za 10 i više puta manje od dozvoljenih u EU. Prema ovim vrednostima naš organski proizvod bi trebalo da bude i daleko više cenjen na ovom tržištu.

Tabela 2. Ukupni sadržaj bakra, cinka i teških metala u ispitivanom zemljištu proizvođača povrća u Vojvodini (analizirano 199 uzoraka)  
 Total Content of Copper, Zink and Heavy Metals in Studied Soil Owned by Vegetable Growers in Vojvodina (199 samples were analysed)

	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Pb mg/kg	Ni mg/kg	Cr mg/kg
min	15,53	41,90	15,37	18,87	20,40
max	78,57	97,00	36,20	41,17	59,93
$\bar{X}$	21,01	54,19	27,16	29,18	35,63
Službeni glasnik RS (23/94) Official Gazette of RS (issue 23/94)	100,00	300,00	100,00	50,00	100,00
Broj uzoraka > MDK Number of samples > MDK	0	0	0	0	0
Službeni list SRJ (51/02) Official Gazette of FRY (issue 51/02)	50,00	150,00	50,00	30,00	50,00
Broj uzoraka > MDK Number of samples > MDK	4	0	0	80	15

Tabela 3. Usporedni pregled za maksimalno dozvoljene koncentracije - MDK ukupnog sadržaja mikroelemenata i teških metala u zemljištu (u mg/kg vazdušno suvog zemljišta)  
 Comparative Survey for Maximum Tolerable Concentrations - MTC of the Total Contents of Micro Elements and Heavy Metal sin Soil (in mg kg<sup>-1</sup> of Air Dry Soil)

Elem.	Službeni list SRJ (51/02) Official Gazette of FRY (issue 51/02)	Propis EEZ br. 2092/91 EEC Regulation No 2092/91	Službeni glasnik RS (23/94) Official Gazette of RS (issue 23/94)
Cd	0,8	2	3
Hg	0,8	1	2
Pb	50	100	100
Zn	150	150	300
Cr	50	150	100
Ni	30	50	50
Cu	50	50	100

U uzorcima zemljišta analiziran je i pojedinačni sadržaj 16 policikličnih aromatičnih ugljovodonika PAH-ova koji se nalaze na US EPA listi kao zagađivači životne sredine. Pojedina od ovih jedinjenja su označena kao visoko kancerogena. Od ukupno 102 analizirana uzorka, zbirni sadržaj 16 pojedinačnih PAH-ova u samo tri uzorka prelazi MDK (>1ppm) prema kvalitetu zemljišta za organsku biljnu proizvodnju, **Službeni list SRJ**, 2002. Međutim, maksimalna pronađena vrednost iznosi 1,23 ppm, što je vrednost veoma bliska dozvoljenoj od 1 ppm.

### Zaključak

Vojvodina poseduje dobre predispozicije za prelazak sa konvencionalne na organsku proizvodnju povrća.

Stvorena je neophodna zakonska regulativa za organsku poljoprivredu.

Analiza zemljišta je neophodna mera koja prethodi zasnivanju organske biljne proizvodnje.

Prema dosadašnjim ispitivanjima Laboratorije za agroekologiju Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, a na osnovu analize zemljišta sa površine od oko 1.200 ha četiri velika proizvođača povrća, zemljišta većine ispitivanih parcela u Vojvodini su pogodna za organsku biljnu proizvodnju povrća.

### Literatura

- Jakovljević M. i S. Antić Mladenović** (1997): Uperedno proučavanje metoda za ocenu rastvorljivosti teških metala u zemljištu. Zb. rad. IX Kongresa Jugoslovenskog društva za proučavanje zemljišta, Novi Sad, str. 188-195.
- Lampkin, N.** (1999): Organic Farming, ed. Farming Press, London, U.K.
- Official Journal of the European Communities** (1991): Council Regulation (EEC) No 2092/91 on Organic Production of Agricultural Products and Indications Referring thereto on Agricultural Products and Foodstuffs. OJ L 198, 22.7.1991, pp. 1.
- Službeni Glasnik Republike Srbije** (1994): Pravilnik o opasnim i štetnim materijama u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja, 23/1994.
- Službeni List Savezne Republike Jugoslavije** (2000): Pravilnik o metodama organske biljne proizvodnje i o sakupljanju šumskih plodova i lekovitog bilja kao proizvoda organske poljoprivrede, 51/2002.
- Ubavić M., D. Bogdanović, P. Sekulić i M. Čuvarđić** (1999): Sistem kontrole plodnosti zemljišta-osnova za izbor asortimana đubriva. Zb. rad. XXXIII Seminara agronoma, Novi Sad, 31: 21-31.
- Znaor, D.** (1996): Ekološka poljoprivreda, izd. Nakladni zavod Globus, Zagreb, Hrvatska.

Primljeno: 06.11.2003.

Odobreno: 26.12.2003.

\* \*  
\*

## Quality of Soils Used for the Organic Vegetable Production in the Province of Vojvodina

- Brief communication -

Jordana RALEV, Mira PUCAREVIĆ and Jovica VASIN,  
Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

### Summary

With the introduction of the organic agriculture legislation in our country, there are now adequate legal conditions for the transition to organic agricultural production, which is becoming increasingly popular and profitable in the rest of Europe. Another prerequisite for the transition to such production is soil quality. During 2002, as a part of the project *Programme on Soil Protection, Management and Utilisation - Characterisation and Management of Soils Used for Production of High-Value Vegetable Foods*, which was carried out under the auspices of the Ministry of Science, Technologies and Development of the Republic of Serbia, a study was conducted on agricultural soils in the province of Vojvodina on a total area of approximately 1,200 ha wherein 199 soil samples were taken in total from the production plots of four major vegetable-producing companies in the province, namely Bag & Deko, B. Gradište, PIK Bečej, Bečej, DP PD Maglić, Maglić and Aleva, Novi Kneževac. The samples were analysed for their basic chemical properties, trace element and heavy metal contents and levels of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) at the Laboratory for Soil, Agroecology and Fertilisers of the Institute of Field and Vegetable Crops in Novi Sad. According to the Official Rulebook of Organic Plant Production Methods published in the Official Gazette FRY issue 51/02, four of the samples exceeded the MTC (Maximum Tolerable Concentrations) for Cu, 15 for Cr and 80 for Ni (in the case of Ni, the high number of toxic samples was due to a very low MTC threshold for this element). Only three out of the 102 samples analysed for PAH levels had values above the MTC for PAHs.

Received: 24/11/2003

Accepted: 13/01/2003

*Adresa autora:*

Jordana RALEV

Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo

Maksima Gorkog 30

21000 Novi Sad

Srbija i Crna Gora

e-mail: sekulic@ifvcns.ns.ac.yu