

UTICAJ SISTEMA GAJENJA U PROMENLJIVIM VREMENSKIM USLOVIMA NA PRINOS BOSILJKA

*Livija Maksimović¹, Dušan Adamović¹, Larisa Merkulov-Popadić¹,
Borivoj Pejić², Vera Popović¹*

Izvod: Analiziran je uticaj vremenskih uslova, padavina i srednjih dnevnih temperatura vazduha u vegetacionom periodu 2012-2016. godine na prinos sirove mase bosiljka (*Ocimum basilicum* L.) koji je gajen u sistemu organske i konvencionalne proizvodnje. Ispitivanja su vršena na zemljištu tipa černoze, na eksperimentalnim poljima Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Bačkom Petrovcu. Najveći prinos u prvom otkosu ostvaren je 2016, u drugom 2013. godine, dok je najmanji prinos u oba otkosa postignut 2012. Sistem gajenja nije značajnije uticao na prinos sirove mase bosiljka, dok su promenljivi vremenski uslovi, odnosno različite godine imale značajan ili veoma značajan uticaj na prinos.

Ključne reči: bosiljak, sistem gajenja, organska proizvodnja, prinos, vremenski uslovi

Uvod

Bosiljak je važna začinska i lekovita biljka koja se tradicionalno gaji u mnogim zemljama. Koristi se i kao obredna i ukrasna biljka. Ima dug period cvetanja, pa se upotrebljava i kao medonosna biljka. Osušeni nadzemni deo koristi se u narodnoj medicini. Sastavni je deo mnogih čajnih mešavina. Bosiljak je toploljubiva biljka. Nadzemni deo bosiljka najčešće se kosi dva puta u toku vegetacionog perioda. Zbog izuzetne osetljivosti na herbicide, u proizvodnji bosiljka primenjuju se alternativne mere borbe protiv korova. U poslednje vreme gaji se u sistemu organske proizvodnje (Adamović, 2012).

U ovom radu postavljen je cilj da se ispita uticaj vremenskih uslova u pet godina gajenja bosiljka u konvencionalnom i organskom sistemu.

Materijal i metode rada

Analiziran je uticaj vremenskih uslova, padavina i srednje dnevnih temperatura vazduha u vegetacionom periodu 2012-2016. godine na vlažnost zemljišta pod bosiljkom koji je gajen u sistemu organske i konvencionalne proizvodnje. Ispitivanja su vršena na zemljištu tipa černoze, na eksperimentalnim poljima Odeljenja za alternativne kulture i organsku proizvodnju u Bačkom Petrovcu, koji je deo Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Standardnim metodama je u akreditovanoj laboratoriji Instituta praćena plodnost zemljišta u oba načina gajenja. Vlažnost zemljišta

¹Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija; livija.maksimovic@ifvns.ns.ac.rs

²Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija

određivana je dva puta mesečno termogravimetrijskom metodom tokom perioda vegetacije do dubine 40 cm, pošto bosiljak ima plitak korenov sistem. Vodni bilans zemljišta obračunat je pomoću meteoroloških podataka sa meteorološke stanice u krugu oglednih parcela. Sagledan je uticaj posmatranih parametara na visinu prinosa sirove mase bosiljka, po otkosima i sistemima gajenja.

Bosiljak je sejan direktno u polje ručnom sejalicom, kada su vremenski uslovi to dozvoljavali. Pred osnovnu jesenju obradu na konvencionalnoj parceli primenjeno je 400 kg ha⁻¹ 15:15:15 NPK. Na organskoj parceli uspostavljen je sistem smene useva: soja, pšenica, soja, pšenica i mirođija, bez đubrenja. Usev je prvi put košen u drugoj polovini jula, a drugi put u prvoj poljovini septembra.

Rezultati istraživanja i diskusija

Zemljišni uslovi

Poljski ogledi izvođeni su na zemljištu tipa černozem, povoljnih hemijskih svojstava i vodno-fizičkih osobina. Prosečne višegodišnje vrednosti osnovnih hemijskih svojstava zemljišta, do dubine 30 cm (Maksimović i sar., 2014; Maksimović et al., 2016) (Tabela 1), ukazuju da je zemljište humozno, srednje karbonatno, visoko obezbeđeno P i K, a srednje obezbeđeno totalnim N. Ovo je potvrda da se godinama dobro koristilo zemljište u oba sistema gajenja, te da su zadržana pogodna svojstva tipična za černozem.

Tabela 1. Vrednosti hemijskih analiza zemljišta na konvencionalnoj i organskoj parceli
Table 1. Soil samples chemical analyses of conventional and organic plots

Sistem gajenja <i>Growing system</i>	pH u KCl <i>pH in KCl</i>	pH u H ₂ O <i>pH in H₂O</i>	CaCO ₃ %	Humus %	Total N %	Al-P ₂ O ₅ mg 100g ⁻¹	Al-K ₂ O mg 100g ⁻¹
1.	7,38-7,53	8,22-8,32	2,51-5,56	2,37-2,565	0,176-0,190	22,4-46,7	25,5-32,7
2.	6,98-7,48	7,83-8,35	0,98-4,63	2,34-3,29	0,179-0,225	14,8-51,2	22,3-27,3

1. Konvencionalna-*Conventional*; 2. Organska-*Organic*

Klimatski uslovi

Na meteorološkoj stanici u Bačkom Petrovcu (N 45° 20', E 19° 40', 82 mm) preko trideset godina prate se osnovni meteorološki podaci. U klima dijagramu po Walteru (Grafikon 1) prikazan je vodni bilans za poslednjih pet godina, koje su analizirane, a koje su se među sobom veoma razlikovale. Karakteristike godine, pogotovu suma i raspored padavina i temperature vazduha bitno su uticali na vlažnost zemljišta (Tabela 2), i na prinos bosiljka (Tabela 3).

Ekstremno toplo i ekstremno sušno leto 2012. godine, bilo je najtoplije i jedno od najsušnijih od kada postoje merenja u Srbiji (Smajilagić i sar., 2012). Period od 32 ekstremno topla dana i 14 vrlo toplih u tom periodu, uslovilo je pojavu zemljišne suše koja je bila vrlo izražena i dugotrajna, sa vrlo niskom vlažnosti zemljišta u drugoj dekadi jula i u avgustu mesecu, na granici trajnog venjenja (Maksimović i sar., 2013).

Leto 2013. godine bilo je veoma toplo i sušno, ali je zbog početne rezerve vlažnosti i obilnih padavina u junu suša nastupila kasnije, te se vlažnost zemljišta tek polovinom avgusta spustila na nivo trajne vlažnosti venjenja. Neuobičajeno toplo i suvo vreme u zimskom periodu 2014. godine i prosečno toplo, ali izuzetno kišno i vlažno vreme u vegetacionom periodu, kada su u maju i julu zabeležene veoma obilne (178 i 146 mm) i intenzivne padavine stvorile su određene nepovoljne efekte na poljoprivrednu proizvodnju (Radičević, 2015). Na našim oglednim poljima vlažnost zemljišta pod bosiljkom u ovoj godini uglavnom je bila povoljna u oba sistema gajenja, mada nisu ostvareni posebno visoki prinosi u odnosu na druge godine (Tabela 3). Proizvodna sezona 2015. godine bila je najpovoljnija za proizvodnju bosiljka, sa temperaturom većom za 1,2°C i 54 mm više padavina od uobičajenih, kada je ostvaren najviši ukupni prinos sirove mase bosiljka u oba sistema gajenja (Tabela 3). Povoljne temperature i blagovremene padavine u kritičnim fazama formiranja otkosa doprinele su visokom prinosu. Uslovi za proizvodnju tokom 2016. godine bili su izuzetno povoljni. Tokom prvog dela vegetacionog perioda padavine i temperature su bile značajno više u odnosu na višegodišnji prosek, te je ostvaren najviši prinos u prvom otkosu, u poređenju sa ostalim godinama. U drugom delu vegetacije padavine su bile na nivou proseka, ali uz povoljan raspored.

Tab. 2 Vlažnost zemljišta (mas.%) u periodu 2012-2016. godine pod bosiljkom u konvencionalnoj i organskoj proizvodnji

Tab. Soil moisture (% w/w) in period 2012-2016 under basil in conventional and organic production

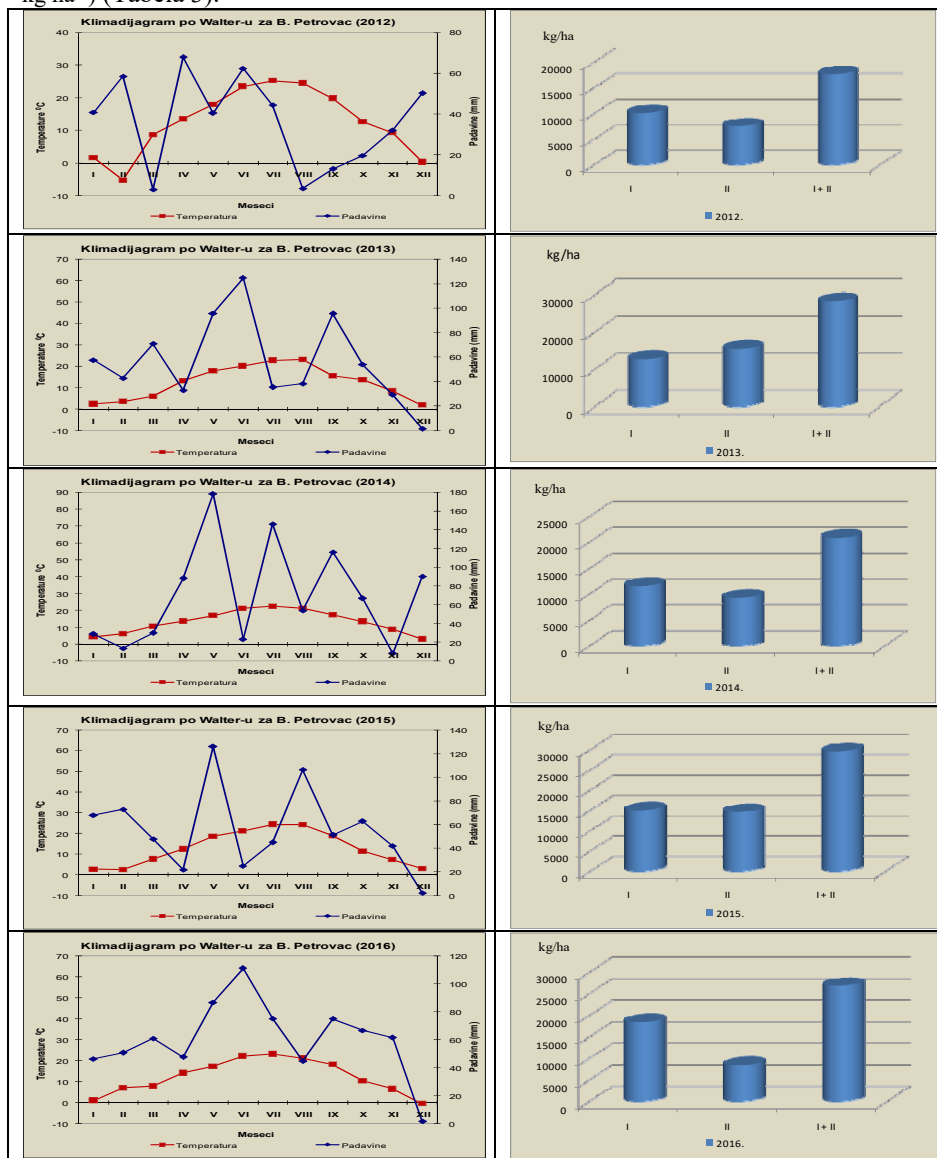
Godina	2012		2013		2014		2015		2016	
Datum	K	O	K	O	K	O	K	O	K	O
1.4										
15.4							18,01	17,74		
1.5							20,70	20,48		
15.5.			18,02	17,19	17,32	19,21	-	18,89	22,44	
1.6	16,58	19,66	-	-	21,25	17,85	15,14	20,42	18,49	15,57
15.6	13,22	17,93	-	16,00	17,55	16,62	20,83	21,28	20,84	20,81
1.7	8,60	8,62	14,40	15,15	19,60	15,65	16,09	13,87	21,33	22,01
15.7	9,91	9,21	11,35	14,66	20,69	18,37	17,61	15,00	13,72	13,74
1.8	10,04	10,12	14,54	9,78	17,54	17,84	15,31	14,97	18,32	14,33
15.8	11,85	7,16	4,54	7,91	19,90	18,49	13,46	13,64	15,02	16,28
1.9	-	-	15,20	16,27	15,36	16,18	15,31	16,40	15,37	15,38
15.9	17,70	8,75	15,68	14,30	24,07	23,83	20,97	20,17	20,28	-

K – konvencionalna proizvodnja - *conventional production*

O – organska proizvodnja - *organic production*

U organskoj proizvodnji povoljan vodni režim zemljišta od posebnog je značaja jer omogućava i poboljšava procese ishrane, mineralizacije i aktivnost i brojnost mikroorganizama u zemljištu (Adamović et al., 2015). S obzirom da se u organskoj proizvodnji ne primenjuju za ishranu biljaka mineralna đubriva, uočava se da je povoljnija vlažnost zemljišta na organskoj parceli (Tabela 2) vrlo povoljno uticala na dostupnost hraniva biljkama bosiljka, što je rezultiralo gotovo istom prinosu sirove

mase na organskoj parceli (24.331 kg ha⁻¹) kao i na đubrenoj konvencionalnoj parceli (24.945 kg ha⁻¹) (Tabela 3).



Graf. 1. Klima dijagrami za Bački Petrovac prema Walteru i prosečan prinos sirove mase bosiljka za sisteme gajenja u pet godina
 Graph. 1. Climate diagrams of Bački Petrovac, according to Walter and fresh mass average yield of basil for growing systems in five years

Tabela 3. Prinos sirove mase bosiljka u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja 2012-2016. godine (kg ha⁻¹)

Table 3. Yield of basil fresh mass (kg ha⁻¹) in conventional and organic systems (2012-2016)

Sistem System	Otkos Cut	Godine - Years					
		2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	Prosek Average
Konvencionalni Conventional	I	10.624	12.107	10.804	14.785	19.285	13.521
	II	7.688	16.574	10.179	14.536	8.145	11.424
	I+II	18.312	28.681	20.983	29.321	27.430	24.945
Organski Organic	I	9.630	13.286	12.339	15.267	17.589	13.622
	II	7.412	14.411	8.367	14.696	8.660	10.709
	I+II	17.042	27.697	20.706	29.963	26.249	24.331
Prosek Average	I	10.127	12.697	11.572	15.026	18.437	13.572
	II	7.550	15.492	9.273	14.616	8.402	11.067
	I+II	17.677	28.188	20.845	29.642	26.839	24.639

	LSD	Godina-Year (G)	Sistem gajenja- Growing system (S)	G x S
I otkos-cut	0,05	1.476	934	2.087
	0,01	1.987	1.257	2.811
II otkos-cut	0,05	1.541	975	2.180
	0,01	2.076	1.313	2.936
I+II otkos-cut	0,05	1.993	1.260	2.819
	0,01	2.684	1.697	3.796

Zaključak

Na osnovu analize pedoklimatskih uslova i njihovih uticaja na prinos bosiljka koji je gajen u dva sistema gajenja u periodu 2012-2016. godine na černozeu u srednjoj Bačkoj, može se zaključiti da:

- Godina, odnosno vremenski uslovi tokom vegetacije, veoma značajno utiču na visinu ostvarenog prinosa sirove mase bosiljka;
- Sistemi gajenja, odnosno proizvodnja u konvencionalnom i organskom sistemu gajenja nisu bitno uticali na visinu prinosa;
- Pravilnim korišćenjem zemljišta po principima održive poljoprivrede i preporukama za organsku proizvodnju može se očuvati plodnost zemljišta i visina prinosa na nivou konvencionalne proizvodnje;
- Najveći prinos u prvom otkosu ostvaren je 2016, u drugom 2013. godine, dok je najmanji prinos u oba otkosa postignut 2012.

Napomena

Rad je deo projekta TR 31072 „Stanje, tendencije i mogućnosti povećanja plodnosti poljoprivrednog zemljišta u Vojvodini“ i projekta TR 31013 „Farmakološki aktivne supstance i proizvodi na bazi lekovitog/aromatičnog bilja za primenu u farmaciji“, koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Adamović S.D. (2012). Agronomic factors affecting yield and essential oil of *Ocimum basilicum* L. Proceedings of the 7th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. Subotica, Republic of Serbia, 27th-31st May, 2012, 299–392.
- Adamović D., Đalović I., Mrkovački N. (2015). Microbial Abundance in Rhizosphere of Medicinal and Aromatic Plant Species in Conventional and Organic Growing Systems. *Ratpov* 51-7177, 52:1(2015) 1-6.
- Maksimović L., Adamović D., Sikora V. (2013). Uticaj vremenskih uslova u letnjem periodu na vlažnost zemljišta pod lekovitim biljnim vrstama. *Bilten za alternativne biljne vrste*, Vol. 45, No. 86, 16-23.
- Maksimović L., Sekulić P., Vasin J., Milić S., Sikora V., Brdar-Jokanović M. (2014). Monitoring plodnosti zemljišta na kome se odvija organska proizvodnja. Zbornik radova integrisanog skupa sa međunarodnim učešćem „Zemljište 2014“ i savetovanje „Uređenije korišćenje zemljištai deponija u funkciji održivog razvoja“, Zrenjanin, 12-14. Maja 2014, 31-37, CD.
- Maksimović L., Vasin J., Milić S., Sikora V., Đalović I., Pejić B., Jakšić S. (2016). Soil protection from degradation using organic fertilizers. XX International Eco-Conference, Safe Food, Proceedings, Novi Sad, Serbia (28-30.09.2016.), 37-44.
- Radičević Z. (2015). Proizvodna 2013/2014. pamtiće se po obilnim padavinama. „Poljoprivredni kalendar“, *Poljoprivrednik*, 73-75.
- Smajilagić J., Savović A., Nešić D., Malenković M., Zdravković S. (2012). Sezonski bilten – Klimatološka analiza leta 2012. god. za Srbiju. www.hidmet.gov.ra/ciril/meteorologija/klimatologija_produkti.php;