
LEK. SIROV.	God.XXXVI	Broj 36	Str. 27 – 36	Beograd 2016.
LEK. SIROV.	Vol.XXXVI	No. 36	Pp. 27 – 36	Belgrade 2016.

Originalni rad – Original paper

Manuscript received: 22.3.2016.

UDC: 633.88-186-155.9; 615.322:582.998.16

Accepted for publication: 28.9.2016.

COBISS.SR-ID 228490252

UTICAJ ORGANSKOG ĐUBRENJA NA PRINOS SMILJA (*Helichrysum italicum* ssp. *italicum*)

Marko Ivanković¹, Miro Barbarić¹, Miho Bogut²

¹ Federalni agromediteranski zavod, Biskupa Čule bb, Mostar, Bosna i Hercegovina

² Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet, Biskupa Čule bb, Mostar, Bosna i Hercegovina

IZVOD

Botaničari svrstavaju smilje (*Helichrysum italicum* ssp. *italicum*) u porodicu *Asteraceae* koja je zastupljena sa preko 600 različitih vrsta. Na području Sredozemlja raste samoniklo, a zastupljeno je sa dve podvrste. Raste na krševitom području, siromašnim peskovitim zemljištima ili na plitkim zemljištima napuštenih poljoprivrednih površina. Odgovara mu veća količina sunčevog zračenja, koje utiče na aromatična svojstva. Smilje sadrži različite aromatične materije među kojima su najznačajnije: italdion, α -kariofilen, γ -kurkumen, α -pinen, γ -pinen, β -linalol, geraniol, nerol. Zavisno od svojstva primenjuje se u farmakološke, kozmetičke i kulinarske svrhe. Usled velike potražnje i visoke cene zelene mase smilja koja služi za dobivanje eterskog ulja ispitan je uticaj đubrenja organskim peletiranim đubrivom i organskim folijarnim đubrivom na prirod i dužinu stabljika.

Ključne reči: Smilje, organsko peletirano đubrivo, organsko folijarno đubrivo, visina stabljike, prirod,

UVOD

Smilje je aromatični polugrm iz grupe trajnica koji pripada porodici *Asteraceae* i rodu *Helichrysum*. Najvažnije vrste rasprostranjene na području južne Evrope su peščano smilje (*Helichrysum arenarium*) i primorsko smilje (*Helichrysum italicum*). Na mediteranskom području Hrvatske i Bosne i

Hercegovine primorsko smilje je zastupljeno sa dve podvrste *Helichrysum italicum* ssp. *italicum* i *Helichrysum italicum* ssp. *microphyllum* [1, 2, 3]. Peščano smilje (*Helichrysum arenarium*) prirodno je rasprostranjeno od toplog i suvog mediteranskog područja, preko istočne i centralne Evrope do Belgije i Holandije. U mediteranskom delu Bosne i Hercegovine i Hrvatske prisutno je češće kao ukrasna vrsta uz samoniklu primorsku vrstu [4]. Primorsko smilje (*Helichrysum italicum*), prirodno je rasprostranjeno u zemljama Sredozemlja (Alžir, Bosna i Hercegovina, Kipar, Crna Gora, Grčka, Hrvatska, Italija, Maroko, Francuska, Španija). Najpoznatije prirodno nalazište je na Korzici. Samoniklo raste na krševitom području, siromašnim peskovitim zemljištima ili na plitkim zemljištima napuštenih poljoprivrednih površina. Odgovara mu veća količina sunčevog zračenja, koja utiče na aromatična svojstva. Primorsko smilje sadrži različite aromatične materije među kojima su najvažnije: italdion, α -kariofilen, γ -kurkumen, α -pinen, γ -pinen, β -linalol, geraniol, nerol. Aromatična svojstva određuju primenu smilja kako u farmakološke, tako u kozmetičke ili u kulinarske svrhe [5]. Vrsta *Helichrysum italicum* ima primenu u svim navedenim oblastima, a vrsta *Helichrysum arenarium* se najčešće primenjuje u farmakološke svrhe. Primorsko smilje raste u obliku grma čija je visina od 30 do 70 cm, dok je peščano smilje niže i poraste 20 do 50 cm., a prema nekim autorima 10 do 40 cm [2,6]. Na razgranatim stabljikama smilja naizmenično su raspoređeni listići koji su s lica zeleni, a s naličja sivo zeleni i prekriveni sitnim dlačicama. Donji listići pri osnovi su skupljeni u rozetu. Kod primorskog smilja listići su uski i šiljasti, dok su kod peščanog smilja znatno širi, a rub im je izdužen i ravan. [5].

Velika potražnja i visoka otkupna cena smilja ima za posledicu nekontrolisano skupljanje, čime se utiče na postepeni nestanak ove biljne vrste na njenom prirodnom staništu. Svesni ovih činjenica, u priobalnom delu i na pojedinim ostrvima Hrvatske donesena je naredba o zabrani žetve samoniklog smilja. Stoga poljoprivredni proizvođači primenom odgovarajućih agrotehničkih mera postepeno uvode sve veće površine u organizovano gajenje smilja. Za uvođenje u poljoprivrednu proizvodnju od posebnog je značaja vrsta *Helichrysum italicum* ssp. *italicum*. To je niži grm koji svojim cvetovima žute boje i specifično prijatnim, blago oporim mirisom daje kvalitetno etersko ulje [7,8].

Organska poljoprivreda koja se često sprovodi pri gajenju smilja isključuje upotrebu sintetičkih đubriva i pesticida uz maksimalnu rotaciju useva, setvu leguminoza, mehaničku kultivaciju, mlevenje kamena, i primenu različitih bioloških tehnika zaštite zasada. Integrirana i održiva biljna proizvodnja podrazumeva posebne fiziološko-ekološke aspekte koji glase: "Moramo sačuvati resurse koji nas održavaju", ekonomski aspekt: "Šta nije isplativo, nije ni održivo" i sociološki aspekt: "Kvalitet života poljoprivrednika i njegove porodice je vrlo važan".

Sagledavajući sve navedeno, a naročito veliku potražnju i ekspanziju podizanja novih plantaža cilj naših istraživanja je utvrditi mogućnost primene organskog đubrenja na povećanje prinosa biomase primorskog smilja.

MATERIJAL I METODE

Lokalitet

Poljski eksperiment o efikasnosti organskog peletiranog đubriva i organskog folijarnog đubriva na visinu stabljike i prinos zelene mase smilja postavljen je i sproveden na poligonu Federalnog Agromediteranskog zavoda Mostar na lokalitetu Muminovača. Lokalitet se nalazi na jugu Bosne i Hercegovine u donjem aluvijalnom nanosu reke Neretve (Slika 1.). Lokalitet karakteriše mediteranska klima koja se ističe blagom i vlažnom zimom i žarkim letom s temperaturom vazduha u julu i avgustu preko 40°C. Velika količina padavina u ovom području izlučuje se od oktobra do kraja aprila, a iznosi oko 1000mm [9].

Eksperimentalni dizajn

Eksperiment je postavljen po metodi slučajnog bloknog rasporeda u jednoj kontrolnoj (K) i dve eksperimentalne varijante, označene kao P-1 i P-2 u 3 ponavljanja. Površina svake jedinične eksperimentalne parcele iznosila je 151 m² na kojoj je zasađeno po 233 sadnice sadnice smilja što preračunato na 1 ha iznosi 15.384 sadnica. Zasad je podignut 15. oktobra 2014.godine.

Plan đubrenja i korišćena đubriva

Prva varijanta (P-1) đubrena je organskim peletiranim đubrivom u količini od 2000 kg/ha. U drugoj varijanti smilje je đubreno istom količinom organskog peletiranog đubriva kao i u prvoj eksperimentalnoj grupi (2000 kg/ha) uz dodatnu primenu organskog folijarnog đubriva u koncentraciji 0,02%. Kontrolna varijanta nije đubrena. Organsko peletirano đubrivo aplicirano je jednokratno i to 10.4.2015. godine na početku eksperimenta, a aplicirano je ručno na površinu tla oko biljke. Đubrenje organskim folijarnim đubrivom na varijanti P-2 ponavljano je svakih 15 dana tokom vegetacionog perioda.

Prema hemijskom sastavu organsko folijarno đubrivo sadrži: 0,02% azota, 0,06% fosfora, 0,09% kalijuma, 0,02% magnezijuma, 0,3% kalcijuma i 0,08% sumpora.

Ovaj proizvod je sertifikovan kao ekološki proizvod (ECO CERT SHC).

Prema hemijskoj analizi proizvođača organsko peletirano đubrivo spada u grupu organskih proizvoda koji sadrže osnovne biogene elemente: N 3,36%; P₂O₅ 3% i K₂O 3,30%. Koncentracija teških metala: Pb, As, Cd i Hg je ispod

dozvoljenih vrednosti. Prema sertifikatu proizvođača ovo đubrivo ne šteti okolini, a bogato je organskim materijama biljnog i životinjskog porekla.

Terenska merenja

Obavljeno je 6 eksperimentalnih merenja: 10. aprila, 24. aprila, 8.maja, 25. maja, 5. juna i 19. juna kada je eksperiment završen. Praćeni su sledeći proizvodni parametri: prosečna visina smilja u centrimetrima i težina zelene mase u gramima. Visina smilja merena je metrom, a zelena masa 50 do 70 minuta nakon odsecanja vaganjem.

Statistička obrada podataka

Rezultati istraživanja obrađeni su pomoću statističkog programa Microsoft Office Excel 2007. Izračunate su srednje vrednosti (\bar{x}), pogreške srednjih vrednosti ($s_{\bar{x}}$), standardna devijacija (s), koeficijent varijacije (cv), minimalne (Min) i maksimalne vrednosti (Max). Značajnost razlika između varijanti tretmana za pojedina svojstva (visina stabljike i masa) utvrđeni su pomoću analize varijance. Izračunata F vrednost uspoređivana je s kritičnom tabličnom F vrednošću i to na dva nivoa značajnosti (P 0,05 i P 0,01). Za signifikantne F testove, značajnost razlika između srednjih vrednosti utvrđena je pomoću LSD testa.

REZULTATI I DISKUSIJA

Uticaj đubrenja organskim peletiranim đubrivom i organskim folijarnim đubrivom na visinu stabljika smilja prikazan je u tabeli 1. Prosečna visina stabljika na početku eksperimenta (10. aprila) bila je ujednačena i varirala je od 7,47 cm u prvoj varijanti đubrenja (P-1) do 7,50 cm u kontrolnoj varijanti (K) i drugoj varijanti đubrenja (P-2). Statistički značajne razlike u pogledu visine stabljike smilja na početku istraživanja nisu utvrđene ($P > 0,05$).

Nakon 15 dana (24. aprila), visina stabljika smilja na P1 je bila 12,14 cm što je za 0,35 cm više nego u kontrolnoj grupi ($P > 0,5$), dok je u varijanti P2 prosečna visina stabljika smilja bila za 5,83 cm viša nego u kontroli. ($P < 0,01$). Utvrđena je statistički značajna razlika ($P < 0,05$) u korist varijante đubrene kombinacijom organskog peletiranog i organskog folijarnog đubriva u poređenju sa P-1 (Tabela 1). Tokom celog perioda eksperimenta (Tabela 1) nisu utvrđene statistički značajne razlike u pogledu visine stabljika smilja između kontrolne i prve varijante đubrenja ($P > 0,05$). Na kraju eksperimentalnog perioda koje je trajalo 70 dana najviše stabljike smilja izmerene su u varijanti koja je đubrena kombinacijom organskog peletiranog i organskog folijarnog đubriva (P2), a iznosile su 48,9 cm, što je za 5,9 cm više nego u P-1., a za 8,4 cm ili 6,4% više od

stabljika smilja u kontroli koja nije đubrena. Utvrđene su visoko značajne razlike ($P < 0,01$) između varijante koja je đubrena organskim peletiranim i organskim folijarnim đubrivom i kontrole koja nije đubrena, a statistički značajne razlike ($P < 0,05$) između P-1 i P-2 varijante đubrenja. Rezultati našeg eksperimenta nisu uporedivi s rezultatima drugih eksperimenata jer prema dostupnoj literaturi nisu nam poznati takvi eksperimenti. Visina stabljika samoniklog smilja znatno je manja i zavisi od meteoroloških prilika [2,3].

Slika 1. Mapa Bosne i Hercegovine (crveno označeno je eksperimentalno područje u opštini Čapljina)

Picture 1. Map of Bosnia and Herzegovina (the red marked is area of municipality Čapljina)



Datum merenja (Date of measurement)	Statistički pokazatelj (Statistical indicators)	Eksperimentalna grupa Experimental group			F Vrednost (F Value)
		K	P-1	P-2	
10. april (April 10)	\bar{x}	7,50	7,47	7,50	2,21 **
	S	0,29	0,27	0,28	
	cv(%)	3,85	3,60	3,73	
	$s_{\bar{x}}$	0,08	0,07	0,08	
	Min.	7,00	8,00	8,00	
	Max.	8,00	7,00	7,00	
24. april (April 24)	\bar{x}	11,79	12,14	17,62	12,34 **
	S	1,53	0,99	1,54	
	cv(%)	12,97	8,15	8,74	
	$s_{\bar{x}}$	2,36	0,33	1,32	
	Min.	9,30	11,00	16,20	
	Max.	13,90	13,00	18,90	
08. maj (May 8)	\bar{x}	14,10	16,50	22,60	15,12 **
	S	0,85	1,53	1,53	
	cv(%)	6,02	9,27	6,77	
	$s_{\bar{x}}$	0,33	0,78	0,76	
	Min.	13,10	15,00	24,00	
	Max.	14,90	17,90	21,10	
22. maj (May 22)	\bar{x}	29,3	31,1	34,6	10,94 **
	S	0,90	1,02	2,50	
	cv(%)	3,07	3,28	2,89	
	$s_{\bar{x}}$	0,30	0,34	2,08	
	Min.	28,0	30,00	36,9	
	Max.	29,9	32,00	32,1	
05. juni (June 5)	\bar{x}	38,5	40,0	44,8	11,45 **
	S	2,61	2,13	3,56	
	cv(%)	6,78	5,33	7,95	
	$s_{\bar{x}}$	2,27	1,52	4,00	
	Min.	36,1	38,1	39,1	
	Max.	40,9	41,9	46,0	
19. juni (June 19)	\bar{x}	40,5	41,7	44,8	2,41 *
	S	0,89	0,64	2,27	
	cv(%)	2,20	1,53	5,07	
	$s_{\bar{x}}$	0,89	0,41	5,17	
	Min.	39,1	41,1	41,1	
	Max.	41,9	43,0	48,9	
F 5% 2,41; F 1% 3,41					
Značajnost razlika srednjih vrednosti između eksperimentalnih grupa Significance of mean values difference between experimental groups					
Datum merenja (Date of measurement)	K:P-1	K:P-2	P-1:P-2		
10. april (april 10)	n.s.	n.s.	n.s.		
24. april (april 24)	n.s.	**	*		
08. maj (may 8)	n.s.	**	**		
21. maj (may 21)	n.s.	**	*		
05. juni (june 5)	n.s.	**	*		
19. juni (june 19)	n.s.	**	*		

n.s.- nije signifikantno (non significant)
 * - signifikantno (significant)
 ** - visoko signifikantno (highly significant)

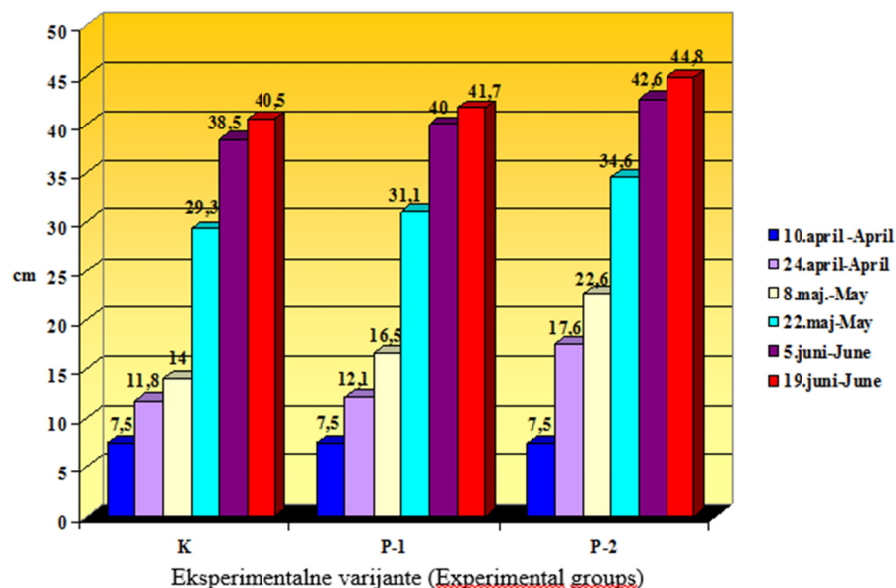
Tabela 1. Prosečne visine stabljika smilja tokom eksperimenta u razdoblju 10. april - 19. jun, 2015., lokalitet Muminovača.

Table 1. Average height of immortelle stems during experimental period 10th April- 19th June, 2015., at locality Muminovača.

Najniži prirod zelene mase smilja izmeren je u kontrolnoj varijanti, a bio je 158 g po jednom grmu, što preračunato na 1 ha iznosi 2431 kg. Za 15 grama viša količina zelene mase po grmu u poređenju sa kontrolom izmerena je u prvoj varijanti đubrenja, a iznosila je 2664 kg/ha. Najviša količina sveže mase po grmu požnjevena je u P-2 varijanti đubrenoj organskim peletiranim i organskim folijarnim đubrivom, a iznosila je 235 g, odnosno 3616 kg/ha. Visoko značajne razlike ($P < 0,01$) u visini prinosa bile su između P-2 varijante i kontrole a statistički značajne razlike ($P < 0,05$) utvrđene su između P-1 i P-2 varijante u korist druge koja je đubrena organskim peletiranim i organskim folijarnim đubrivom. Statistički značajne razlike nisu zabeležene između kontrolne i prve varijante đubrenja ($P > 0,05$).

Grafikon 1. Prosečne visine stabljika tokom eksperimenta u razdoblju 10. april - 19. jun, 2015., lokalitet Muminovača.

Figure 1. Average height of immortelle steems, during experimental period 10th April- 19th June, 2015., at locality Muminovača.



Logično objašnjenje sporijeg rasta stabljika smilja i nižeg prinosa u P-1 varijanti đubrenja je sporija mikrobiološka razgradnja organskog peletiranog đubriva i sukcesivno usvajanje hranivih materija putem korenovog sistema. Za razliku od organskog peletiranog đubriva, organsko folijarno đubrivo primenjeno u P-2 varijanti je brže apsorbavano preko lisne površine te je stoga brže i efikasnije

delovalo na rast smilja i ukupni prirod. Proizvođači pri podizanju sopstvenih plantaža sugerišu za južno Hercegovačko područje sklop zasada od 35.000 sadnica/ha (presonalna komunikacija). Prema dosadašnjim iskustvima, u navedenom sklopu sadnje [10] navodi se da se u prvoj godini može očekivati prirod od 300 g zelene mase po jednom grmu.

Prosečna temperatura vazduha na lokalitetu Muminovača u aprilu iznosila je 14 °C, a najniže i najviše vrednosti kretale su se od 9,2 do 18,8 °C. Više prosečne vrednosti temperature vazduha izmerene su u maju, a iznosile su 18,5 °C (13,2-23,8 °C), još više u junu 22,1 °C (16,8-27,5 °C), a najviše u julu kada su dostigle prosečnu vrednost od 25,4 °C (19,6-31,2 °C). Količina oborina za vreme ispitivanja kretala se od 109 mm u aprilu do niskih 41 mm u julu. Nešto više vrednosti oborina izmerene su u junu (64 mm) i maju (79 mm). Lošiji rezultati prinosa smilja u grupi koja je đubrena organskim peletiranim đubrivom, može se delimično tumačiti nepovoljnim uslovima razgradnje đubriva usled niske količine vlage u zemljištu. Stoga bi u narednim istraživanjima uz đubrenje organskim đubrivom bilo zanimljivo uključiti navodnjavanje „kap po kap“ gde je to moguće.

ZAKLJUČCI

Na osnovu sprovednih jednogodišnjih istraživanja đubrenja smilja organskim peletiranim đubrivom i organskim folijarnim đubrivom mogu se definisati sledeći zaključci:

U prvoj godini gajenja, najviše stabljike smilja (44,8 cm) postignute su pri kombinovanoj primeni organskog peletiranog đubriva i folijarnog organskog đubriva. Primenom samo organskog peletiranog đubriva postignuta je za 3,7 cm manja visina stabljika smilja (41,7 cm), što je praktično na istom nivou kao i na kontroli bez đubrenja (40,5 cm). Najbolji prirod smilja u prvoj godini gajenja utvrđen je u P-2 varijanti đubrenja, a iznosio je 3616 kg/ha. Značajno niži prirod, od 2664 kg/ha dobijen je u P-2 varijanti đubrenja samo peletiranim organskim đubrivom, a nešto niži, ali bez statističke značajnosti u kontrolnoj varijanti bez đubrenja od 2431 kg/ha. Nakon provedenih istraživanja, naša je preporuka da se eksperiment nastavi praćenjem efekata ove dve varijante đubrenja i u narednim godinama.

LITERATURA

1. E. Guinoiseu, V. Lorenzi, A. Luciani, A. Musseli, J. Costa, J. Casanova, L. Berti (2013): Biological properties and resistance reversal effect of

- Helichrysum italicum* (Roth) G. Don, Microbial pathogens and strategies for combating them: science, technology and education, 1073-1080.
2. M. Barbarić i M. Raič (2014): Priručnik za uzgoj lavande i smilja. Federalni agromediterranski zavod Mostar.
 3. I. Pohajda, G. Dragun, L. Puharić (2015): Smilje. Ljekovito i aromatično bilje, Savjetodavna služba, Zagreb.
 4. N. Vermolen (2006): The complete encyclopedia of herbs. Third edition. Rebo publishers, The Netherlands.
 5. A. Šalinović (2007): Morfološka raznolikost roda *Ocimum*. Rektorova nagrada za studentski rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
 6. R. Willfort (2002): Ljekovito bilje i njegova upotreba, Erudit Zagreb, Zagreb.
 7. Lj. Grlić (1986.): Enciklopedija samoniklog i ljekovitog bilja, August Cesarec, Zagreb.
 8. I. Gulin (2014) Smilje (*Helichrysum italicum*) kao izvor eteričnog ulja. Završni rad, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
 9. I. Bogut, S. Ivanković, J. Grbavac, J. Pavličević (2001): Temperature zraka i padaline za područje općine Čapljina u "Ribolovna gospodarska osnova za područje općine Čapljina". Agronomski institut Mostar, Mostar, 1-85.
 10. M. Majjašević, M. Matijašević, A. Matijašević (2015): Sklop nasada, agrotehnika obrade i prirodnost smilja na obiteljskom gospodarstvu "Ceratonija". Osobna iskustvena informacija, Lovište.

**THE INFLUENCE OF ORGANIC FERTILIZATION ON IMMORTELE
(*Helichrysum italicum* ssp. *italicum*) YIELD**

Marko Ivanković¹, Miro Barbarić¹, Miho Bogut²

¹ Federal agromediterranean institute, Biskupa Čule bb, 88000 Mostar, Bosnia and Herzegovina

² Faculty of agronomy and food technology, University of Mostar, Biskupa Čule bb, 88000 Mostar, Bosnia and Herzegovina

SUMMARY

Immortelle is perennial bushy plant from the Asteraceae family, growing to a height of 60-70 cm. It is naturally widespread in the Mediterranean countries. Production of the 1 kg of the essential oil requires 700-1000 kg of wet green plant. The high price and high demand for the immortelle essential oil led to the intensive plantation of the species. Intensive plantation requires determination and implementation of the agrotechnological measures. The purpose of the experiment was to research the influence of the fertilization on the yield of the wet green plant of the immortelle. In the field experiment immortelle was fertilized with an organic pelleted fertilizer and organic foliar fertilizer. After 70 days long growth time, significantly better yield (3616 kg/ha) and stem length (48.9 cm) were measured in the group which was fertilized with a combination of the organic pelleted and the organic foliar fertilizer. Lower yield (2664 kg/ha) and stem length (43.0 cm) were measured in the group which was fertilized only with organic pelleted fertilizer and the lowest yield (2431 kg/ha) and stem length (40.5) were measured in the third, not fertilized group.

Key words: immortelle, organic pelleted fertilizer, organic foliar fertilizer, stem length, yield.