
LEK. SIROV.	God. XXXV	Broj 35	Str. 131–139	Beograd 2015.
LEK. SIROV.	Vol. XXXV	No. 35	Pp. 131 – 139	Belgrade 2015.

Originalni naučni rad – Original scientific paper

Rukopis primljen: 17.11.2015.

UDC: 633.888-155.9(497.11)

Prihvaćen za publikovanje: 21.11.2015.

COBISS.SR-ID 220252428

**KOREN ODOLJENA (*VALERIANA OFFICINALIS* L.)
PROIZVEDEN U JESENJEM I PROLEĆNOM ROKU SADNJE**

Vladimir Filipović¹, Milica Aćimović², Vladan Ugrenović³, Dragoja Radanović¹, Tatjana Marković¹, Vera Popović⁴, Ana Matković¹

¹ Institut za proučavanje lekovitog bilja "dr Josif Pančić", Tadeuša Koščuška 1, 11000 Beograd, Srbija

² Institut za prehrambene tehnologije, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

³ PSS Institut "Tamiš", Novoseljski put 33, 26000 Pančevo, Srbija

⁴ Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija

IZVOD

U radu je ispitivan uticaj agroekoloških uslova i rokova sadnje na pojavu cvetonosnih stabala, prinos svežeg i suvog korena odoljena. Cilj rada je proistekao iz potrebe rešenja jedne od tehnoloških nepoznanica u primarnoj proizvodnji odoljena, gde jedan deo proizvođača zasniva proizvodnju u jesenjem, a drugi u prolećnom roku sadnje. Ogledi su izvedeni u periodu 2013-2015. godine, na zemljištu tipa beskarbonatna ritska crnica, po slučajnom blok sistemu, u četiri ponavljanja. Kao biljni materijal korišćen je koren vrste odoljen (sorta „*Vojvođanski*“) iz useva zasnovanog u jesenjem i prolećnom roku sadnje. U prvoj godini istraživanja ostvaren je značajno manji broj cvetonosnih stabala u odnosu na drugu godinu. U prolećnom roku broj cvetonosnih stabala bio je manji pre svega zbog kraće vegetacije ali i prisustva većeg broja toplih dana. Veći prinos svežeg korena ostvaren je u prvoj godini zbog manjeg broja cvetonosnih stabala, boljeg rasporeda i veće količine padavina. Ukupno gledano, dvostruko veći prinos svežeg korena odoljena ostvaren je u jesenjem roku sadnje (14,91 kg ha⁻¹) u odnosu na prolećni rok (6,72 kg ha⁻¹).

Ključne reči: odoljen, *Valeriana officinalis*, rokovi sadnje, cvetonosna stabla, prinos korena.

UVOD

Odoljen (*Valeriana officinalis* L.) je lekovita višegodišnja zeljasta biljka iz familije *Valerianaceae*, koja se gaji kao jednogodišnja [1]. U službenoj medicini se koristi koren sa rizomom (*Valerianae radix et rhizoma*) koji se najčešće koristi kao blagi sedativ za lečenje simptoma anksioznosti, stresa i nesanice i tokom menopauze [2]. Preparati proizvedeni na bazi odoljena pokazali su se kao jedni od najefikasnijih biljnih preparata u borbi protiv nesanice [3].

Najviše proučavana i kod nas u prošlosti rasprostranjena je *Valeriana officinalis* L., koja je biološki izvor droge *Valerianae radix*. Droga se danas uglavnom dobija od gajenih biljaka. Gaji se pretežno u nižim predelima, na peskovitoj, humusnoj podlozi [4]. Kao što je navedeno, tražene količine korena se obezbeđuju gajenjem, pre svega zbog smanjenih količina samoniklog odoljena koje su se usled antropogenog delovanja alarmantno smanjile, a najočuvanije površine su pod zaštitom države, gde je sakupljanje ograničeno ili zabranjeno. Sakupljanje odoljena je od 1993. godine u Srbiji pod zakonskom kontrolom koja se sprovodi određivanjem dozvoljenih količina za sakupljanje [5].

Kako bi se unapredilo plantažno gajenje, moraju se otkloniti eventualne kritične tačke u proizvodnji odoljena. Odoljen se može proizvoditi direktnom setvom semena, deljenjem starijih bokora i proizvodnjom rasada u hladnim lejama [1]. U praksi se najčešće primenjuje zasnivanje preko rasada [6]. Prema Bernathu [7], sadnice bi trebale da se raseđuju kada dostignu veličinu 15-17 cm i to na kraju septembra ili u proleće [8]. U slučaju mehanizovanog gajenja, razmak između redova treba da bude veći, minimum 50 cm. Predlog većeg međurednog rastojanja od 60-80 cm red od reda [8, 9, 10], dok rastojanje 30 – 40 cm između redova i 20 – 25 cm predlože Kišgeci [1], odnosno 50 x 25 cm [11]. Kada je utvrđen razmak između redova i u redu, potrebno je odrediti optimalni rok sadnje za naše uslove gajenja, što je i bio cilj naših istraživanja. Proizvedeni rasad raseđuje se na stalno mesto krajem oktobra ili početkom novembra. što zavisi od preduseva i klimatskih karakteristika u toku jeseni. Raseđivati se može i u proleće, ali je višegodišnjim ispitivanjem i iskustvom utvrđeno da pozna prolećna sadnja daje i do 30% manji prinos od jesenje [12]. U ogleđima Šlapakauskas-a [13] masa korena biljaka zasnovanih na proleće bila je za 46,1-51,5 % manja u odnosu na masu korena zasnovanih na jesen.

S tim u vezi a u cilju postizanja visokih prinosa korena sa rizomom biljne vrste odoljen, cilj istraživanja je bio da se utvrdi da li postoji uticaj agroekoloških uslova i roka zasnivanja na broj cvetonosnih stabala i prinos korena sa rizomom.

MATERIJAL I METODE

Istraživanja su realizovana u periodu od 2013. do 2015. godine. Lokacija realizacije istraživanja bila je kolekcija Instituta za proučavanje lekovitog bilja „dr

J.Pančić“ koja se nalazi u Pančevu (44°52'20"N; 20°42'06"E; 74 m.n.v.). Zemljište na kome su provedena istraživanja, pripada tipu – beskarbonatna ritska crnica. Ovo zemljište je sledećih agrohemijskih karakteristika: pH vrednost = 5,4, sadržaj humusa = 2,3%, sadržaj P₂O₅ 3,6 mg/100 g zemljišta i K₂O 36,2 mg/100 g zemljišta.

Kao biljni materijal korišćena je višegodišnja biljna vrsta odoljen (*Valeriana officinalis* L., fam. *Valerianaceae*): odnosno odomaćena sorta „Vojvođanski“. Za potrebe istraživanja korišćen je svež odnosno suv koren sa rizomom (*Valerianae radix et rhizoma*) koji je oficijelan prema domaćoj i evropskoj farmakopeji [14, 15]. U našim istraživanjima koren sa rizomom je proizveden u dva roka proizvodnje (jesenjem i prolećnom).

Kao predusev korišćena je lekovita vrsta – neven (*Calendula officinalis* L.). Osnovno đubrenje i osnovna obrada izvršeni su u toku meseca oktobra. Na dubinu orničnog sloja uneta je količina od 15 kg ha⁻¹ N, 45 kg ha⁻¹ P₂O₅ i 90 kg ha⁻¹ K₂O. Za potrebe jesenjeg roka sadnje rasad je zasnovan i proizveden u hladnim lejama na otvorenom polju na početku meseca avgusta. S druge strane za potrebe prolećnog roka sadnje rasad je zasnovan u plasteniku na kraju meseca februara. Nezavisno da li se radi o jesenjoj ili prolećnoj setvi. Setva rasada je obavljena na razmaku od 10 cm između redova sa oko 2 grama semena na 1 m². Budući rasad je po potrebi redovno zalivan. Sa 1 m² zasnovane površine dobijeno je oko 350 komada rasada.

Poljski mikrogledi postavljeni su po slučajnom blok sistemu u četiri ponavljanja. Veličina osnovne parcele bila je 8,4 m² (2,8 m x 3 m). Osnovna ili elementarna parcela poslužila je, istovremeno, i kao obračunska. Za potrebe jesenje sadnje, rasad je rasaden u toku meseca oktobra, dok je za potrebe prolećne sadnje rasaden u toku aprila meseca. Sadnja je obavljena ručno, sadiljkom u redove na dubini 6-8 cm, koje su zatim zagrnute. Biljke su sadene na rastojanju 70 cm između redova i 30 cm između biljaka u redu, što je ukupno iznosilo 44 biljaka po elementarnoj parceli, odnosno 47.620 biljaka po hektaru.

U toku vegetacije primenjena su dva okopavanja i plevljenja, jedno prihranjivanje azotnim đubrivom u količini od 30 kg ha⁻¹ N i po potrebi kao specifičnu meru nege, vršeno je sasecanje cvetonosnih stabala. Broj cvetonosnih stabala je numerisan i njegove vrednosti su prikazane u tabeli 2. Cvetonosna stabla su sasecana pri pojavi sa oštrim nožem u osnovi stabla. Usev je u više navrata zalivan sa ukupno 200 mm vode.

Vađenje za obe varijante je izvršeno ručno krajem oktobra. Nakon vađenja koren je očišćen i odstranjeni su mu zeleni delovi. Potom je koren opran pod jakim mlazom hladne vode i oceden. Sušenje je obavljeno u sušari na temperaturi od 40 °C. Vlažnost korena svedena je na 10 %, a zatim je obavljeno merenje prinosa suvog korena.

Dobijeni rezultati obrađeni su analizom varijanse (ANOVA) korišćenjem statističkog sistema [16] i ocene značajnosti izvedenih na osnovu Duncan's-testa za prag značajnosti od 5 %.

Meteorološki podaci

Meteorološki podaci za vegetacioni period obrađeni u ovom radu dobijeni su iz meteorološke stanice Instituta "Tamiš" Pančevo (Tabela 1).

Tabela 1. Meteorološki podaci za vegetacioni period 2013-2015.

Table 1. Meteorological data for vegetation period 2013-2015.

Godina Year	Mesec Month	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Σ	\bar{x}
Jesenja sadnja / Autumn planting																		
2013/14	P	11,1	57,7	46,9	49,0	7,3	26,8	19,1	50,4	68,9	220,2	52,1	87,1	113,7	140,6	39,9	990,8	-
2013/14	T	24,6	16,7	13,7	9,1	2,1	3,7	7,9	10,0	13,5	16,4	21,5	22,7	22,4	18,1	13,6	-	14,4
2014/15	P	113,7	140,6	39,9	10,8	58,3	48,8	48,5	96,5	25,0	88,2	20,1	4,8	69,1	86,4	68,3	919,0	-
2014/15	T	22,4	18,1	13,6	8,5	4,3	2,8	3,1	6,9	11,9	18,5	23,3	27,5	25,5	20,9	10,7	-	14,5
Prolećna sadnja / Spring planting																		
2014	P	-	-	-	-	-	-	-	50,4	68,9	220,2	52,1	87,1	113,7	140,6	39,9	772,9	-
2014	T	-	-	-	-	-	-	-	10,0	13,5	16,4	21,5	22,7	22,4	18,1	13,6	-	17,3
2015	P	-	-	-	-	-	-	-	96,5	25,0	88,2	20,1	4,8	69,1	86,4	68,3	458,4	-
2015	T	-	-	-	-	-	-	-	6,9	11,9	18,5	23,3	27,5	25,5	20,9	10,7	-	18,2
Višegodišnji period / Multi-year period																		
2003-12	P	50,4	43,7	51,7	53,3	55,4	56,3	49,2	43,3	39,9	64,4	87,9	58,7	50,4	43,7	51,7	800,0	-
2003-12	T	23,6	18,6	12,6	7,4	3,2	0,7	1,2	7,3	13,5	18,6	22,0	24,3	23,6	18,6	12,6	-	13,9
2003-12	P	-	-	-	-	-	-	-	43,3	39,9	64,4	87,9	58,7	50,4	43,7	51,7	440,0	-
2003-12	T	-	-	-	-	-	-	-	7,3	13,5	18,6	22,0	24,3	23,6	18,6	12,6	-	17,6

* P = Padavine / Precipitation (mm); T = Temperature / Temperatures (°C)

REZULTATI I DISKUSIJA

Sasecanje cvetonosnih stabala

Jedan od rizika proizvodnje odoljena iz rasada je taj, što postoji mogućnost da već u toku prve godine „pojave“ cvetonosna stabla. Njihovom pojavom biljka asimilativne transportuje iz korena u stablo, čime se gubi na prinosu i kvalitetu korena. Stoga sasecanju cvetonosnih stabala se mora posvetiti posebna pažnja, jer se ova mera smatra kao važan činilac u povećanju prinosa korena sa rizomom. U istraživanjima u regionu Trento (Italija) 95 % rasadenih biljaka u jesenjem roku je cvetalo, dok biljke koje su rasađene u prolećnom roku nisu cvetale [17]. Rezultati naših istraživanja u vezi uticaja različitih rokova sadnje na pojavu cvetonosnih stabala odoljena prikazani su u tabeli 2.

U našim istraživanjima jesenji rok sadnje imao je za 3,57 puta veći broj cvetonosnih stabala nego prolećni rok sadnje. Veći broj cvetonosnih stabala u drugoj godini u odnosu na prvu godinu istraživanja, treba tražiti u većem broju dana sa srednjim dnevnim temperaturama ispod 0 °C. U ovakvim uslovima mlade biljke odoljena prolaze kroz proces kaljenja tj. jarovizacije. Analiza varijanse je pokazala postojanje značajnih razlika na svim nivoima značajnosti nastalih kao rezultat uticaja ispitivanih tretmana na pojavu cvetonosnih stabala odoljena (F-test=147,00**, p<0,01 za interakciju prvog reda).

Tabela 2. Uticaj različitih rokova sadnje na pojavu cvetonosnih stabala odoljena.
Table 2 Influence of different planting dates on valerian flower stalks occurrence.

Tretmani Treatments	Cvetonosne stabla odoljena Valerian flower stalks		
	2013/2014	2014/2015	Prosek/Average
Jesenja sadnja Autumn planting	0,50	4,00	2,25 ^a
Prolećna sadnja Spring planting	0,50	0,75	0,63 ^b
<i>v.r.</i>	0,50 ^b	2,38 ^a	1,44
<i>F pr.</i>	<.001		
<i>Cv (%)</i>	2,7833		

Ranija istraživanja su ukazala, da je vrlo važno pridržavati roka setve hladnih leja. Leje se zasejavaju od 25.07 – 05.08. Ukoliko se seje ranije, proizvedene biljke donose naredne godine veliki procenat cvetonosnih stabala što nepovoljno utiče na prinos podzemnog dela. Pri kasnijoj setvi može da se desi da rasad do jeseni ne dostigne željenu veličinu, pa ga te jeseni ne možemo upotrebiti kao sadni materijal [18]. U istraživanjima Morteza et al. [19] počev od najranijeg roka setve (10 avgust): preko srednjeg (01. septembar) do poslednjeg, trećeg roka setve (20. septembar) broj cvetonosnih stabala se smanjivao od 7,11 preko 6,42 do 5,27.

Prinos svežeg i suvog korena sa rizomom

Povećanje prinosa korena odoljena zavisi od sortimenta, primenjene agrotehnike, kondicije i izgleda rasada, edafskih i meteoroloških (agroekoloških) pokazatelja i drugog. U našem slučaju pojedinačni i zajednički uticaji rokova rasadivanja i meteoroloških uslova na prinos svežeg i suvog korena sa rizomom odoljena pokazali su raznoliku statističku značajnost. Veoma značajno statističko variranje ($p < 0,01$) evidentirano je između rokova sadnje (rasadivanja) (F -test= 134,1937**, $p \leq 0,01$) i meteoroloških uslova zabeleženih u godinama istraživanja (F -test= 12,4733**, $p \leq 0,01$): što pokazuje da pojedinačan uticaj ispitivanih faktora značajno povećava prinos svežeg korena odoljena. Analiza varijanse je pokazala da u interakciji prvog reda kod prinosa svežeg korena, nije postojala statistički značajna razlika ($F=1,2772^{NZ}$, $p=0,2876$). Suprotno tome u interakciji prvog reda kod prinosa suvog korena sa rizomom odoljena, visoka statistička značajnost je ispoljena (F -test= 6,5944**, $p \leq 0,01$).

Dobijene vrednosti naših istraživanja, bile su na nivou vrednosti ostvarenih u prethodnim istraživanjima [20]. Ukoliko se odoljen gaji u jesenjem roku sadnje u suvom ratarenju prinos suvog korena na produktivnim tipovima zemljišta, varirao je od 1.747,25 kg ha⁻¹ na gajnjači, preko 1.999,50 kg ha⁻¹ na černozeu, do 2.208,75 kg ha⁻¹ na aluvijumu [21]. Prema rezultatima istraživanja Morteza et al.

(2010) direktnom setvom 10 avgusta, pri gustini od 8 biljaka po m², ostvaren je najveći prinos suvog korena od 6.200 kg ha⁻¹. Nešto manji prinos je ostvaren u istom roku setve sa 12 biljaka po m² (5.990 kg ha⁻¹) a najmanji pri najmanjoj gustini od 4 biljke po m² (3.880 kg ha⁻¹). U narednim rokovima (01. i 20. septembar): odnosi su ostali isti ali se smanjivao prinos korena za oko 15%. U uslovima prolećne sadnje kako navode Parmenter et al[22], sa gustinom od 6 do 9 biljaka po m², postignuto je od 4 do 5 t ha⁻¹ suvog korena odoljena.

Tabela 3. Uticaj različitih rokova sadnje na prinos svežeg i suvog korena odoljena (kg ha⁻¹)

Table 3. Influence of different planting dates on fresh and dry valerian root yields (kg ha⁻¹)

Tretmani Treatments	Prinos svežeg korena Fresh root yield (kg ha ⁻¹)			Prinos suvog korena Dry root yield (kg ha ⁻¹)		
	2013/2014	2014/2015	Prosek Average	2013/2014	2014/2015	Prosek Average
Jesenja sadnja Autumn planting	16,56	13,26	14,91 ^a	4,92	3,12	4,02 ^a
Prolećna sadnja Spring planting	7,56	5,89	6,72 ^b	1,8	1,68	1,74 ^b
<i>v.r.</i>	12,06 ^a	9,57 ^b	10,82	3,36 ^a	2,40 ^b	2,88
<i>F pr.</i>	<.001			<.001		
<i>Cv (%)</i>	21,4461			2,0832		
<i>LSD 5%</i>	1.6013			0.7400		

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata prikazanih istraživanja, uticaj rokova rasadivanja i meteoroloških uslova na pojavu cvetonosnih stabala, prinos svežeg i suvog korena sa rizomom odoljena, ostvareni su sledeći rezultati:

U dvogodišnjim istraživanjima, odomaćena sorta „Vojvođanski“ imala je svega nekoliko biljaka koje su formirale cvetonosna stabla. Ovakav rezultat je u velikom delu sortna karakteristika, ali i povoljnosti agroekoloških uslova koji su obeležili ispitivani period.

Duža vegetacija, robustnije biljke, te značajno veći prinos svežeg i suvog korena sa rizomom iz jesenjeg roka sadnje, karakterisao je dvogodišnje rezultate istraživanja. Prosečan prinos svežeg korena iz jesenjeg roka (14,91 kg ha⁻¹) bio je u odnosu na prinos svežeg korena (6,72 kg ha⁻¹) iz prolećnog perioda viši za 2,2 puta. Sličan odnos ostvaren je i sa suvim korenom. Imajući u vidu dve meteorološki

slične godine, njihov uticaj na ostvarene rezultate imao je manju statističku značajnost u odnosu na uticaj rokova sadnje.

Prolećnom sadnjom se ostvaruje manji prinos slabijeg kvaliteta lekovite sirovine. Koren sa rizomom je manji, lakši, često tamnije boje u odnosu na onaj iz jesenje sadnje. Nažalost, jedan broj proizvođača u našoj zemlji, proizvodi koren odoljena iz prolećnog roka proizvodnje, takvim pristupom propušta priliku da svoju ekološku i ekonomsku dobit u znatnoj meri poveća.

ZAHVALNICA

Rad predstavlja deo rezultata istraživanja u okviru Projekta III 46006, finansiranog od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

1. Kišgeci, J. (2008): Lekovite i aromatične biljke. Partenon, Beograd.
2. Edwards, S. E., Rocha, I. d. C., Williamson, E. M., Heinrich, M. (2015): Valerian, in *Phytopharmacy: An Evidence-Based Guide to Herbal Medical Products*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK.
[doi: 10.1002/9781118543436.ch109](https://doi.org/10.1002/9781118543436.ch109)
3. Salter, S., Brownie, S. (2010): Treating primary insomnia – The efficacy of valerian and hops. *Aust. Fam. Physician*, **39**: 433–437.
4. Menković, N., Šavikin-Fodulović, K., Pavlović, M. (2003): Farmakognoksijski osvrt na odoljen (*Valeriana officinalis* L). In: Radanović, D., Stepanović, B., Nastovski, T. (Eds): *Odoljen (Valeriana officinalis L.) – Institut za proučavanje lekovitog bilja “Dr. Josif Pančić” Beograd*, 17-30.
5. Panjković, B., Stojšić, V. (2001): Sakupljanje odoljena (*Valeriana officinalis* L.) iz prirode u Srbiji. *Matières médicales / Lekovite sirovine*, **21**: 117-120.
6. Stepanović, B., D. Radanović (2011): Tehnologija gajenja lekovitog i aromatičnog bilja u Srbiji, Institut za proučavanje lekovitog bilja “Dr Josif Pančić”, Beograd.
7. Bernath, J. (1997): Cultivation of valerian. In: Houghton, P. (Ed): *Valerian: The Genus Valeriana (Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles)*. Edition: 1. ISBN: 9057021706, CRC Press. 77-90.
8. Perrot, E., Paris, R. (1974): *Les Plantes Médicinales*. Presses Universitaires de France, 237-238.
9. Catizone, P., Marotti, M., Toderi, G., Tètènyi, P. (1986): Coltivazione delle piante medicinali e aromatiche. Patron Editore, 283–287.
10. Heeger, E. F. (1956): *Handbuch des Arznei – und Gewürzpflanzenbaues Drogengewinnung*, Leipzig.

11. Racz, G, Racz-Kotilia, E., Laza, A. (1984): Aristidegyógynövényismeret, Ceres Könyvkiadó, Bukarest, 257-260.
12. Stepanović, B., Vukomanović, L. (1995): Tehnologija proizvodnje i ekonomika gajenja odoljena (*Valeriana officinalis* L) u planinskim područjima Srbije. "Matières médicales / Lekovite sirovine", **14**: 31-36.
13. Šlapakauskas, V. (2000): Vegetative productivity of valerian. Sodininkyste ir Darzininkyste, **19**, **3**(2): 73-79.
14. Yugoslav Pharmacopoeia (Ph. Jug. V) (2000): Savremena administracija, Beograd, **1**: 118.
15. European Pharmacopoeia 7th edition (Ph. Eur. 7.0.) (2011): Council of Europe, Strasbourg.
16. STATISTICA (Data Analysis Software System): v.10.0 (2010): Stat-Soft, Inc, USA (www.statsoft.com)
17. Vander, C., D' Andrea, L. (1998): Effects of the transplant date on yield and quality of valerian (*Valeriana officinalis* L) roots. "Matières médicales / Lekovite sirovine", Belgrade, **48**: 41-44.
18. Stepanović, B., Radanović, B., Kišgeci, J., Dražić, S. (2003): Tehnologija proizvodnje odoljena (*Valeriana officinalis* L.). In: Radanović, D., Stepanović, B., Nastovski, T. (Eds): Odoljen (*Valeriana officinalis* L.) – Institut za proučavanje lekovitog bilja "Dr. Josif Pančić" Beograd, 17-30.
19. Morteza, E., Akbari, G. A., Sanavi, S. A. M. M., Farahani, H. A. (2010): Determination of the vegetative and reproductive characteristics of valerian (*Valeriana officinalis* L.) under sowing dates and planting densities at Iran. Journal of Medicinal Plants Research, **4**(10): 857-861.
20. Aiello, N. (2008): Valeriana, techice culturali. Erboristeria Domani, **3**, 68-73.
21. Jevđović, R. D., Nastovski, T., Jevđović, J., Pavlović, R. (2001): Gajenje odoljena u različitim agroekološkim uslovima Srbije. "Matières médicales / Lekovite sirovine", **21**: 93-97.
22. Parmenter, G., Burgmans, J., Burton, L., Douglas, M., Follet, J., Gray, G., Smallfield, B. (1992): Production of the medicinal crops Valerian and Echinacea in New Zealand. In: Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand **22**: 61-65.

**VALERIAN ROOTS (*VALERIANA OFFICINALIS* L.)
PRODUCED IN AUTUMN AND SPRING PLANTING DATE**

Vladimir Filipović¹, Milica Aćimović², Vladan Ugrenović³, Dragoja Radanović¹, Tatjana Marković¹, Vera Popović⁴, Ana Matković¹

¹ Institute for Medicinal Plants Research "Dr Josif Pančić", Tadeuša Koščuška 1, 11000 Belgrade, Republic of Serbia

² Institute for food technology, Bul. cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia

³ AES Institute "Tamiš", Novoseljski put 33, 26000 Pančevo, Republic of Serbia

⁴ Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Republic of Serbia

SUMMARY

This paper examines the influence of agro-ecological conditions and plantation periods on the occurrence of planting dates of flower stalks, offering fresh and dried valerian root. The aim of this paper is to solve one of the technological unknowns in primary production of valerian roots, where one group of manufacturers base their production on fall plantation, whereas the other group applies spring plantation. The experiments were established in a randomized block design with four replications in the period of tree years from 2013 to 2015, on the soil of marshy black type. The medicinal plant species of valerian (variety "Vojvodinian") was used, as the plant material planted in autumn and spring. In the first year of experiment there was a significantly lower number of flower stalks than in the second year. The number of flower stalks were lower when planting was done in spring. Primary reasons for such results were a shorter vegetation period and a larger number of warm days. The higher yield of fresh roots was realized in the first year (2013) due to the lower number of flower stalks, better distribution and larger amounts of rainfall. Overall, twice the yield of fresh valerian roots was recorded in the autumn plantation (14.91 kg ha⁻¹) compared to the spring plantation (6.72 kg ha⁻¹). The result of our research has confirmed some of the benefits of establishing an autumn crop of valerian. Obtained roots with rhizomes from autumn planting dates were bigger and brighter compared to those from spring planting dates.

Key words: valerian, *Valeriana officinalis*, planting dates, flower stalks, root yield.