

## UTJECAJ PIKIRANJA PRESADNICA NA PARAMETRE RASTA VILINOG SITA (*Carlina acaulis* subsp. *simplex*)

### INFLUENCE OF TRANSPLANTS PRICKING ON GROWTH PARAMETERS OF CARLINA THISTLE (*Carlina acaulis* subsp. *simplex*)

**Martina Krmpotić, Ivanka Žutić, J. Borošić, Ivana Vitasović-Kosić**

#### SAŽETAK

Svrha istraživanja bila je ustanoviti mogućnost uvođenja vilinog sita ili kravljaka [*Carlina acaulis* L. subsp. *simplex* (Waldst. & Kit.) Nyman] u poljoprivrednu proizvodnju i to utvrđivanjem utjecaja načina uzgoja presadnica (pikiranje, bez pikiranja) na rast i razvoj biljaka. Usjev je zasnovan u srpnju 2005. na lokalitetu Stara Sušica u Gorskom kotaru. Parametri rasta biljaka (masa lisne rozete, broj, dužina, promjer, masa i suha tvar korijena) mjereni su u četiri navrata u razdoblju lipanj – listopad 2007. godine. Ustanovljeno je da je moguće uvođenje vilinog sita u poljoprivrednu proizvodnju na području Gorskog kotara te da pikiranje presadnica ima pozitivan učinak na većinu promatranih svojstava.

Ključne riječi: dinamika rasta, introdukcija, ljekovita biljka, način uzgoja presadnica.

#### ABSTRACT

The purpose of the research was to determine the possibility of introduction of carline thistle [*Carlina acaulis* L. subsp. *simplex* (Waldst. & Kit.) Nyman] to agricultural production, by evaluation of transplants cultivation method (pricking out, without pricking) regarding plant growth parameters. The crop was established in the region of Gorski kotar (Stara Sušica) in July 2005. Plant growth parameters (leaf rosette mass, the root number, length, diameter, fresh and dry mass) were measured monthly, from June to October in the year 2007. It was determined that the area of Gorski Kotar was suitable for cultivation of

carline thistle, as well as that pricking out transplants had a positive effect on most of the observed parameters.

Key-words: growth dynamics, introduction, medicinal plant, transplants growing method.

## UVOD

Biljni se pripravci koriste za liječenje različitih bolesti već nekoliko tisuća godina, a tradicionalna medicina još i danas predstavlja primarni način liječenja humanih bolesti u manje razvijenim zemljama (Li, 2004). No, u novije se doba na tržištu može naći sve veći broj proizvoda izrađenih na osnovi biljnih biološki aktivnih tvari. Vilino sito ili kravljak [*Carlina acaulis* L. subsp. *simplex* (Waldst. & Kit.) Nyman, prema Tutinu i sur. (1968-1980) i Nikoliću (2000), te sin. *Carlina acaulis* subsp. *caulescens* (Lam.) Schübl. & G. Martens, prema Bürkiju i Tommasiniju (2005)] ljekovita je zeljasta trajnica iz porodice *Asteraceae* (*Compositae*), čiji se vretenasti, zadebljali korijen sladunjava mirisa i oštrog, aromatičnog okusa, u narodnoj medicini koristi kao diuretik, spazmolitik, sedativ, diaforetik i dezinficijens (Gelenčir i Gelenčir, 1991). Također, primjenjuje se u liječenju domaćih životinja: u obliku čajnog oparka korijena ili razrijeđene tinkture daje se životinjama protiv crijevnih nametnika, a oparkom se peru otvorene rane i čirevi. Osušen i sitno narezan korijen pomiješan sa stočnom hranom, održava životinje zdravima (Willfort, 1989). Prema Chalchatu i sur. (1996.) droga korijena vilineg sita (*Carlinae radix*) sadrži inulin (oko 20 %), flavonoide i 1 – 2 % eteričnog ulja, čiju glavnu sastavnicu (više od 90 %) čini benzil 2-furil-acetilen (karlina-oksidi), a sličnog je sastava i korijen vrste *C. acanthifolia* (Đorđević i sur. 2005b). Istražujući antimikrobnu aktivnost eteričnog ulja ovih dviju biljnih vrsta na kliničke izolate bakterija, Đorđević i sur. (1998. i 2005a) pronalaze visoku antibakterijsku aktivnost prema *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus* i *Pseudomonas aeruginosa*, a umjerenu na *Escherichia coli* i *Klebsiella pneumoniae*. Eterično ulje vilineg sita također ispoljava antioksidativnu aktivnost, koja se prvenstveno pripisuje karlina-oksidu (Đorđević i sur., 2007). No, još uvijek se ne upotrebljava u službenoj medicini jer droga i eterično ulje nisu uključeni u oficijalnu farmakopeju Europske unije (Stepkowska, AcNo=20053036671), niti Hrvatske.

Biljka ima skraćenu stabljiku, koja nosi prizemnu rozetu tamnozelenih, duboko rasperanih, trnovitih listova dugačkih do 30 cm, širokih oko 6 cm. Podzemni dio biljke čine vretenasti, zadebljali, duboki i tupasti korjenovi svijetlosmeđe boje. Iznad rozete razvijaju se cvjetne glavice promjera 5 do 13 cm, koje se otvaraju od sredine ljeta do rane jeseni. Centralno smješteni cjevasti cvjetovi hermafroditni su i u pravilu samooplodni. Plod je ahenija s papusom (Grlić, 1990).

Vilino je sito prisutno u flori centralne i južne Europe, a u Hrvatskoj je autohtona biljna vrsta na području Dinarida, sjeverne Istre, srednje i južne Dalmacije i Žumberka (<http://hirc.botanic.hr>). Staništa su proplanci, suhi pašnjaci i livade te vrištine i rubovi šuma, s dobro dreniranim, blago kiselim do blago alkalnim tlima bogatim humusom, na nadmorskoj visini od 800 do > 2000 m. Ne nalazi se na močvarnim tlima, jer ne podnosi stajaću vodu. Budući da je heliofitna biljna vrsta, za rast i razvoj treba intenzivno osvjetljenje pa ne uspijeva na zasjenjenim položajima (<http://www.pfaf.org/database/plants.php?Carlina+acaulis>).

Zbog intenzivnog sabiranja iz prirode u cilju proizvodnje droge, vilino je sito prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (Narodne novine, 2006.) svrstano u skupinu zaštićenih zavičajnih svojti. Interes za ovom drogom na domaćem i stranom tržištu nameće potrebu za intenzivnim uzgojem ove biljne vrste na poljoprivrednim površinama. Autorima ovog rada nisu poznati znanstveni literaturni izvori koji proučavaju uzgoj vilinog sita uz primjenu agrotehničkih mjera, niti podaci o prinosu svježeg i suhog korijena. Svrha je ovog istraživanja ustanoviti mogućnost uvođenja vilinog sita u poljoprivrednu proizvodnju na području njene prirodne rasprostranjenosti (Gorski kotar) i to utvrđivanjem utjecaja pikiranja presadnica na parametre rasta biljaka i prinos svježeg i suhog korijena.

## MATERIJAL I METODA RADA

Poljski je pokus proveden u razdoblju 2005. - 2007. godine na pokusnom polju Centra za brdsko-planinsku poljoprivredu Primorsko-goranske županije u Staroj Sušici (Gorski kotar, nadmorska visina oko 800 m). Tlo je antropogeno, blago kiselo (pH u 1 MKCl 6.6), bogato humusom (6.5 %) i dušikom (0.32 %) te bogato opskrbljeno fiziološki pristupačnim hranivima ( $P_2O_5$  30.6 i  $K_2O$  41.5

mg/100 g tla). Godišnji prosjeci meteoroloških pokazatelja za najbližu meteorološku postaju (Lokve - Brana) za 35-godišnje razdoblje prikazani su na tablici 1. Prema Koppenovoj klasifikaciji, područje pripada kontinentalnoj klimi (topla-umjerena-kišna klima), karakterističnoj po većim količinama padalina i nižim temperaturama, bez razdoblja sušnog vremena. Zimske vremenske prilike prilično su nestabilne zbog čestih prodora juga i temperaturnih inverzija, a snježni pokrivač deblji od 10 cm prisutan je prosječno dva mjeseca godišnje.

Presadnice vilinog sita s grudom supstrata uzgojene su u Zavodu za povrćarstvo Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Sjetva sjemena obavljena je 22. travnja 2005. u polistirenske kontejnere s 209 lončića. Sijane su tri sjemenke/lončiću u cilju razvoja 1 – 2 biljke po sadnom mjestu. Polovica od ukupnog broja uzgojenih biljaka pikirana je 14. lipnja u kontejnere s 40 lončića. Sadnja po 100 biljaka svakog tretiranja obavljena je 20. srpnja, na razmak od 1.1 m x 0.3 m, koji je određen na temelju raspoložive mehanizacije za međurednu obradu tla, tako da je sklop samo 2.6 sadnih mjesta/m<sup>2</sup>. Usjev je uzgajan bez navodnjavanja, primjene gnojiva i sredstava za zaštitu bilja. Korovi su suzbijani međurednim kultiviranjem i ručnim plijevljenjem u nekoliko navrata tijekom vegetacije.

Mjerenje parametara rasta obavljeno je u drugoj godini nakon sadnje (2007). Uzorkovanje je provođeno u četiri navrata, uglavnom u mjesečnim intervalima (8. lipnja, 5. srpnja, 14. rujna, 17. listopada). Pri tome su na 10 biljaka svakog tretiranja utvrđene sljedeće morfometrijske vrijednosti: masa lisne rozete, broj korjenova, duljina najdužeg korijena, promjer najdebljeg korijena, ukupna masa svježeg korijena i randman suhog korijena. Statistička obrada podataka provedena je testiranjem razlika između dviju srednjih vrijednosti nezavisnih uzoraka t-testom.

## REZULTATI I RASPRAVA

Najveća masa lisne rozete vilinog sita ostvarena je u drugoj polovici vegetacije (uzorkovanje 14. rujna 2007), a najmanja na početku i kraju vegetacije (tablica 2). Uočene su značajne razlike u masi lisne rozete pikiranih i nepikiranih biljaka. U sva četiri uzorkovanja pikirane biljke imaju opravdano veću masu rozete u odnosu na nepikirane biljke. Najveća je razlika mase

**Tablica 1. Godišnji prosjeci meteoroloških pokazatelja (Lokve - Brana, 1970 – 2004.),  
 Persoglio (2007.)**

**Table 1. Yearly averages of meteorological characteristics (Lokve - Brana, 1970 – 2004),  
 Persoglio (2007)**

Meteorološki pokazatelji	Raspon	Prosjek
Oborine		
Godišnja suma, mm	1585 - 3380	2316.6
> 0.1 mm, d/god.*	127 - 192	160.5
> 0.5 mm, d/god.	66 - 117	88.6
Snježni pokrivač > 10 cm, d/god.	0 - 118	59.1
Temperatura zraka na 2 m iznad tla		
Srednja godišnja, °C	6.1 - 8.6	7.2
Apsolutna maksimalna, °C	25.8 - 33.3	-
Apsolutna minimalna, °C	- 8.2 do - 26.0	-
Hladni dani, $T_{\min} \leq 0.0$ °C, d/god.	94 - 148	127.2
Studeni dani, $T_{\max} \leq 0.0$ °C, d/god.	13 - 53	32.4
Topli dani, $T_{\max} \geq 25.0$ °C, d/god.	4 - 60	19.5
Vrući dani, $T_{\max} \geq 30.0$ °C, d/god.	0 - 9	1.0

\* d/god. = dana godišnje

izmjerena 8. lipnja (395 g), a najmanja 5. srpnja (152 g), što znači da pikirane biljke imaju veći početni potencijal rasta. Nepikirane biljke nešto kasnije povećavaju svoju lisnu masu, ali ipak ne dostižu masu pikiranih biljaka. Pri posljednjem opažanju u listopadu masa rozete listova bila je znatno manja u odnosu na ljetne mjeseci, s time da je odumiranje listova nepikiranih biljaka intenzivnije u odnosu na pikirane. Razlika u broju listova i masi lisne rozete vilinog sita uzgojenih iz pikiranih i nepikiranih presadnica bila je vidljiva i u prethodnoj vegetacijskoj sezoni (slika 1).

**Tablica 2. Parametri rasta pikiranih i nepikiranih biljaka vilinog sita tijekom treće vegetacijske sezone, Stara Sušica, 2007.**

**Table 2. Growth parameters of pricked and not pricked plants of carline thistle during the third cropping season, Stara Sušica, 2007**

Parametri rasta	8. lipnja		5. srpnja		14. rujna		17. listopada	
	P <sup>a</sup>	NP	P	NP	P	NP	P	NP
Masa lisne rozete (g/biljci) GD <sup>b</sup>	601	206	761	609	1067	822	599	281
		**		**		*		*
Broj korjenova/biljci GD	16	11	18	11	18	8	20	11
		*		*		**		**
Najveća dužina korijena (cm) GD	29.7	22.0	28.8	30.5	26.2	28.1	21.2	23.0
		*		n.s.		n.s.		n.s.
Najveći promjer korijena (mm) GD	8.2	6.8	10.0	10.0	11.4	12.6	10.5	12.6
		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.
Masa svježeg korijena (g/biljci) GD	67.8	37.2	80.8	59.3	102.6	91.8	97.2	71.8
		*		*		n.s.		*
Masa suhog korijena (g/biljci) GD	8.1	5.0	18.7	13.5	27.3	25.7	23.1	17.6
		*		*		n.s.		*
Randman suhog korijena (%) GD	12.0	13.4	23.1	22.7	26.6	28.0	23.8	24.5
		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.

<sup>a</sup>P - pikirano, NP - nepikirano

<sup>b</sup>GD - granična diferencija između dviju srednjih vrijednosti nezavisnih uzoraka testirana t-testom, \*\* -  $p \leq 0.01$ , \* -  $p \leq 0.05$ ,  
n.s. - nije signifikantno

Korijen vilinog sita s upotrebnog stajališta najvažniji je dio biljke, jer služi za izradu različitih ljekovitih pripravaka. Zato je potrebno znati koliki se broj i masa zadebljanih korjenova mogu razviti po biljci. Broj korjenova debljih od 2 mm tijekom vegetacije povećavao se samo u pikiranih biljaka i to oko 25 % (s 16 na 20 komada po biljci), dok u nepikiranih biljaka uglavnom ostaje podjednak. Krajem vegetacije razlika je još uočljivija, odnosno pikirane biljke imaju gotovo dvostruko više zadebljanih korjenova u odnosu na nepikirane (20 vs. 11,  $p \leq 0.01$ ).

Duljina najdužeg korijena vilinog sita tijekom vegetacije pokazuje neočekivani hod. Na početku vegetacije uočava se opravdana razlika u duljini najdužeg korijena u korist pikiranih biljaka (29.7 vs. 22.0 cm,  $p \leq 0.05$ ), no kasnije nema značajnih razlika. Smanjenje duljine korjenova tijekom vegetacije može se objasniti poteškoćama pri berbi – s obzirom da biljke imaju relativno krhki korijen, vađenje štihacom uzrokuje pucanje korjenova pa se ne dobiva



*Slika 1. Godinu dana stare biljke vilinog sita uzgojene bez pikiranja (lijevo) i pikiranjem presadnica (desno), Stara Sušica, 8.lipnja 2006.*

*Photo 1. One-year old carline thistle plants grown without pricking (left) and from pricked out transplants (right), Stara Sušica, June 8, 2006*

pravo stanje njihove duljine. Promjer najdebljeg korijena pikiranih i nepikiranih biljaka povećava se paralelno s rastom biljke, u pikiranih biljaka za 139 % (od 8.2 na 11.4 mm), a u nepikiranih za 185 % (od 6.8 na 12.6 mm). Zadebljavanje korjenova svoj vrhunac dostiže krajem ljeta, a završava prestankom rasta lisne rozete, no između tretiranja nisu zabilježene statistički opravdane razlike.

Zbog većeg broja korjenova/biljci, tijekom cijelog razdoblja vegetacije masa svježeg korijena veća je u pikiranih biljaka, a najveće se vrijednosti dobivaju u rujnu, kada biljke dostižu maksimalni rast. Međutim, jedino je u toj fazi razvoja masa korijena pikiranih biljaka statistički podjednaka kao u nepikiranih (102.6 vs. 91.8 g/biljci). Razlog ove naizgled iznenađujuće činjenice treba potražiti u načinu berbe, odnosno, u već spomenutom pucanju najdužih korjenova, a time i izjednačavanju njihove preostale mase.

Randman suhog korijena važno je gospodarsko svojstvo, s obzirom da se korijen vilinog sita suši prije stavljanja u prodaju. Ovim je istraživanjem utvrđeno da se randman korijena povećava od početka prema kraju vegetacije i to podjednako u pikiranih i nepikiranih biljaka. U lipnju je najmanji i iznosi tek 12 do 13 %, u srpnju se gotovo udvostručuje, dosežući oko 23 %, a najveći je u rujnu (27 do 28 %). No, nakon većih oborina tijekom rujna, u listopadu se neznatno smanjuje i iznosi oko 24 %.

Prinos svježeg i suhog korijena po jedinici površine značajan je element za izračun ekonomičnosti proizvodnje svake korjenaste kulture, a ovisi o više elemenata, prvenstveno ekoloških, bioloških i gospodarskih. Iz ovog istraživanja nije moguće dobiti pravu sliku prinosa korjenova vilinog sita, budući da, kao što je već napomenuto, sklop biljaka nije bio odgovarajući zbog ograničenja koja je nametala mehanizacija za međuredno kultiviranje tijekom vegetacije. S obzirom da je sklop tek 2.6 sadnih mjesta/m<sup>2</sup>, prinosi po jedinici površine vrlo su niski čak i u rujnu, kada biljke formiraju najveću korjenovu masu (prinos svježih korjenova 267 g/m<sup>2</sup> u pikiranih biljaka i 239 g/m<sup>2</sup> u nepikiranih, a prinos suhih korjenova 71 i 67 g/m<sup>2</sup>). Pretpostavljamo da bi se u proizvodnji ove ljekovite biljke razmakom između redova od 50 cm mogao udvostručiti prinos. S obzirom da u višegodišnjih biljnih vrsti starost biljke također ima značajnu ulogu u formiranju prinosa, tek bi se višegodišnjim praćenjem prinosa i udjela aktivnih tvari u korijenu mogao donijeti valjani zaključak o optimalnoj starosti biljke u času berbe.

## ZAKLJUČCI

Na temelju rezultata istraživanja provedenog s vilinim sitom u cilju utvrđivanja utjecaja načina uzgoja presadnica s grudom supstrata na parametre rasta biljaka, može se zaključiti sljedeće:



- pikiranje presadnica ima pozitivan učinak na većinu promatranih svojstava, u smislu da biljke razvijene iz pikiranih presadnica imaju veću masu lisne rozete, veći broj korjenova, veću masu svježeg korijena te potencijalno daju veći prinos svježeg i suhog korijena;
- nije uočen značajan utjecaj pikiranja presadnica na promjer najdebljeg korijena i randman suhog korijena;
- moguće je uvođenje vilinearog sita na poljoprivredne površine na području Gorskog kotara, s obzirom da biljke ne pokazuju značajnu osjetljivost na primjenu osnovnih agrotehničkih mjera u uzgoju na otvorenom, a također i stoga što je to područje njihovog prirodnog rasta.

## LITERATURA

- Bürki M., Tommasini D.M. (2005). Bildatlas Blütenstauden. Ulmer Verlag, Stuttgart
- Chalchat J.C., Đorđević S., Gorunović M. (1996). Composition of the essential oil from the root of *Carlina acaulis* L., *Asteraceae*. Journal of Essential Oil research, 8(5): 577-578
- Đorđević S., Lukić S., Mraović M., Žižić S. (1998). Antimicrobial activity of essential oil of *Carlina acaulis* L., *Asteraceae*. Pharmaceutical and Pharmacological Letters, 8(3): 126-128
- Đorđević S., Milenković M., Petrović S., Stanković-Antić J., Žižić S. (2005a). Antimikrobna aktivnost etarskog ulja korena *Carlina acaulis* subsp. *caulescens* na kliničke izolate bakterija. Arhiv za farmaciju, 55(5-6): 505-512
- Đorđević S., Petrović S., Ristić M., Đoković D. (2005b). Composition of *Carlina acanthifolia* root essential oil. Chemistry of Natural Compounds, 41(4): 410-412
- Đorđević S., Petrović S., Dobrić S., Milenković M., Vučićević D., Žižić S., Kukić J. (2007). Antimicrobial, anti-inflammatory, anti-ulcer and antioxidant activities of *Carlina acanthifolia* root essential oil. Journal of Ethnopharmacology, 109(3): 458-463
- Gelenčir J., Gelenčir J. (1991). Atlas ljekovitog bilja. Prosvjeta, Zagreb, pp 112
- Grlić Lj. (1990). Enciklopedija samoniklog jestivog bilja. A. Cesarec, Zagreb, pp 323
- Li T.S.C. (2004). Medicinal plants – East meets West. Acta Horticulturae, 629: 49-53

- Narodne novine (2006). Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim. NN 7, 16.1.2006.
- Nikolić T., ur. (2000). Flora Croatica, Indeks Florae Croaticae, Pars 3. Nat. Croat. 9, 1: 1-324 (dostupno na <http://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=2520>, Flora Croatica Database (FCD) 2004)
- Persoglio M. (2007). Biološka i gospodarska svojstva ljekovite biljke *Arnica chamissonis* Less. Agronomski fakultet, Zagreb (diplomski rad)
- Stepkowska I. Comparison of therapeutic effect of *Carlina acaulis* L. (*Asteraceae*) based on old, folk and modern medicine (dostupno na: <http://www.cababstractsplus.org/google/abstract.asp?AcNo=20053036671>)
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., ur. (1968-1980). Flora Europaea 1-5. University Press, Cambridge.
- Willfort R. (1989). Ljekovito bilje i njegova upotreba. Mladost, Zagreb  
<http://www.pfaf.org/database/plants.php?Carlina+acaulis>

---

Izvod iz diplomskog rada Martine Krmpotić koji je obranjen na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu dana 16. listopada 2008.

Adresa autora – Author's address:  
Martina Krmpotić, dipl. ing. agr.,  
dr. sc. Ivanka Žutić, e-mail: [izutic@agr.hr](mailto:izutic@agr.hr)  
prof. dr. sc. Josip Borošić,  
mr. sc. Ivana Vitasović-Kosić

Primljeno – received  
29.01.2009.

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,  
Svetošimunska c. 25, 10000 Zagreb