

IZVORNI ZNANSTVENI RAD

## Evaluacija buhača iz uzgoja u konsocijaciji s maslinom

Slavica Dudaš<sup>1</sup>, Dean Ban<sup>2</sup>, Marin Krapac<sup>2</sup>, Dubravka Ferenčić<sup>1</sup>, Helena Babić<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel Poreč, Karla Huguesa 6, Poreč, Hrvatska (sdudas@veleri.hr)*

<sup>2</sup>*Institut za poljoprivredu i turizam, Karla Huguesa 8, Poreč, Hrvatska*

### Sažetak

Konsocijacija bilja kao sustav uzgoja dvije ili više kultura na istoj površini, u današnje vrijeme, koje karakterizira proces prestrukturiranja i prelaska poljoprivredne proizvodnje u integrirani ili ekološki sustav, ponovo dobiva na značaju. Buhač se tradicionalno uzgajao u čistoj kulturi ili u konsocijaciji s drugim kulturama, između ostalog s maslinom. Analizirajući postojeću literaturu, može se zaključiti, da su navodi o uspjehu, međusobnom djelovanju buhača i masline, prednostima ili nedostacima takve konsocijacije vrlo oskudni. Ovo istraživanje predstavlja doprinos razjašnjavanju te problematike i daje informacije o porastu buhača zasađenog u višegodišnji nasad maslina.

**Ključne riječi:** buhač, *Tanacetum cinerarifolium* (Trevir.) Sch.Bip.), porast, konsocijacija, maslina

### Uvod

Buhač, *Tanacetum cinerarifolium* (Trevir.) Sch.Bip.) je po gospodarskom i agronomskom značaju najvažnija vrsta iz roda *Tanacetum*, botaničke porodice *Asteraceae*. Razlog interesa svjetske i domaće stručne agronomске javnosti kao i povećane potražnje na svjetskom tržištu proizilazi iz činjenice da ova autohtona trajnica hrvatskog primorja, koja je botaničarima bila poznata već 1660. godine (Devetak, 1954), kao proizvod sekundarnog metabolizma formira spojeve iz grupe estera monoterpenskih kiselina - piretrine, s najvećom koncentracijom u žlijezdama lociranim na tubularnim cvjetovima glavičastih cvatova. Piretrini se koriste kao insekticidno sredstvo u biološkoj zaštiti bilja, foto- i termolabilni su, te se zbog ubrzanog raspadanja u jednostavnije spojeve ne akumuliraju u biljci, tlu, podzemnim vodama ili zraku i time ne djeluju štetno na okoliš. Ova trajnica s cvjetnim glavicama obrubljenih bijelim jezičastim cvjetovima i žutim, dvospolnim, tubularnim cvjetovima lociranim u sredini cvata (Visiani, 1978) je samonikla, autohtona biljka rasprostranjena na istočnoj obali Jadrana: u Hrvatskoj, Hercegovini, Crnoj gori (Domac, 1950) i Albaniji (UNDP, 2013). U Hrvatskoj, populacije samoniklog buhača pronalazimo uzduž južne Dalmacije, na otocima i krševitoj obali (Benić Penava, 2012) i u Istri (Ožanić, 1930). Botanički važna područja samoniklog buhača sjevernog Jadrana su u Istarskoj županiji na Rtu Kamenjak i u Primorsko goranskoj županiji na lokacijama Krk, Plavnik, Mali Lošinj (Nikolić i sur. 2010), Cres (Šugar, 2008, de Marchesetti, 1926). U prirodnoj populaciji se izdašno nalazi u vegetaciji promjenjivih gariga sa grmovima i polugrmovima na prirodnim staništima u asocijaciji vrijeska crnjuše i ružmarina (*Ericeto-Rosmarinetum*) i vrijeska i ljepljivog bušina (*Ericeto-Ciscetum*) i žutice i crnjuše (*Genisto-Ericetum-Verticillatae*) (Horvatić, 1958). Od bioloških karakteristika, interesantna činjenica za sjemenarstvo ove kulture je, da je buhač isključivo stranooplodna vrsta s genetski ugrađenim sistemom autoinkompatibilnosti, koja se ispoljava u nemogućnosti klijanja trojezgrene peludi na stigmatu iste biljke (Brewer, 1974, Keskitalo, 1999). U periodu između dva svjetska rata, buhač se u priobalnom području Hrvatske uzgajao na većim površinama i izvezio u cijeli svijet, najvećim dijelom u SAD. U južnim dijelovima priobalja se buhač uzgajao kao

čista kultura, na površinama napuštenih vinograda ali i u kombinaciji s drugim kulturama, pogotovo s maslinom (Benić Penava, 2012, Ožanić, 1930). Analizom postojeće literature može se zaključiti, da unatoč tradicionalnom uzgoju buhača s maslinom i drugim kulturama, nema preciznih podataka i saznanja o uspjehu, međusobnom djelovanju buhača i masline, prednostima ili nedostacima ove konsocijacije. U današnje vrijeme, konsocijacija bilja ponovo dobiva na značaju; konsocijacija masline i buhača dobro se uklapa u integrirani ili ekološki sustav uzgoja ovih kultura.

## Materijal i metode

Kao dio sveobuhvatnog istraživanja u okviru VIP projekta „Agronomsko i ekonomsko vrednovanje konsocijacije maslina – dalmatinski buhač“ Instituta za poljoprivredu i turizam u Poreču započetog 2013. godine, ovo je istraživanje provedeno u trinaestogodišnjem nasadu masline sorte *Leccino* u Kašteliru. Ukupni broj stabala obuhvaćen pokusom je 160, obračunska parcela (dimenzija 24 m x 6 m) sadrži 8 stabala, pokus je postavljen u pet tretmana (kontrola, maslina i buhač u konsocijaciji, integrirana zaštita, tretman piretrinom iz buhača i konvencionalna zaštita) i četiri repeticije. Obračunske parcelice su odvojene s po dva izolacijska reda maslina. Razmak između stabala maslina iznosi 6 x 6 m, buhač je sađen s po dva reda uz maslinu, na rastojanju od 30 x 50 cm. Zasađeno je generativno potomstvo dva klona buhača selektiranih na Institutu za poljoprivredu i turizam, u ovom pokusu nazvanih buhač 1 i 2. Dodatno su zasađene i kontrolne obračunske parcele buhača 1 i 2, koje se nalaze izvan nasada maslina. Sadnice buhača 1 i 2 koje se nalaze unutar konsocijacije s maslinom nose oznake B1xM i B2xM, a sadnice na kontrolnoj parceli nose oznake B1 i B2. Sadnja presadnica buhača je obavljena 30.4.2013. godine, nakon čega je obavljeno zalijevanje i tijekom uzgoja višekratno okopavanje, a mjerenja su provedena u dva navrata 52 (21.6.2013.) i 90 (29.7.2013.) dana nakon sadnje. Praćeni su sljedeći parametri: visina, promjer i broj listova grma buhača, broj osušenih biljaka, broj formiranih pupoljaka i cvjetnih glavica, pojedinačna masa svježe i osušene cvjetne glavice, ukupni promjer i unutarnji promjer cvjetnih glavica. Statistička analiza prikupljenih podataka, koristeći SPSS ver. 17, je obuhvatila eksplorativnu analizu, analizu varijance F-testom (ANOVA) i Tukey test za multiple usporedbe prosječnih vrijednosti ispitivanih parametara na pragu značajnosti  $p \leq 0,05$ .

## Rezultati i rasprava

Nakon sadnje u trinaestogodišnji nasad maslina, buhač je početno pokazao vrlo spor porast, nakon čega je pri velikim vrućinama ubrzo započeo zametati i formirati cvjetne pupoljke. Kod drugog bonitiranja, visina grmića iznosila između 15,6 i 18,2 cm.

U literaturi su vrlo rijetki podaci o početnim stadijima razvoja buhača nakon sadnje. Ožanić (1930.) navodi visinu buhača između 30 i 60 cm općenito, u drugoj i višim godinama uzgoja buhača je utvrđena visina 61,39 i 66,60 cm, promjer grma 59 do 69 cm (Ban i sur. 2004.). Visina i promjer grma buhača u konsocijaciji tendencijalno je veća u odnosu na kontrolu, razlika nije statistički potvrđena (Tablica 1).

U početnoj fazi formiranja cvjetnih pupoljaka broj listova po grmu buhača je iznosio između 22,6 i 27,8 dok se u fazi cvjetanja kretao 39,6 do 48,8. Broj listova buhača uzgojenog u konsocijaciji s maslinom se tendencijalno smanjuje u odnosu na kontrolne parcele. Broj osušenih grmova buhača u konsocijaciji je veći u odnosu na kontrolne varijante. Veliki dio osušenih grmova buhača iz konsocijacije je bio lociran ispod krošnje masline.

**Tablica 1.** Parametri porasta buhača u prvoj godini nakon sadnje

Parametr i	Visina grma		Promjer grma		Broj listova	
	52**	90	52	90	52	90
<i>Tretma*</i>	cm					
<i>B1</i>	14,13±0,64 a	15,6±1,98 b	17,13±1,14 a	20,0±1,92 a	22,60±3,61 a	39,6±1,98 a
<i>B2</i>	18,48±5,03 a	18,2±1,29 ab	18,95±2,09 a	19,5±4,91 a	27,80±7,30 a	48,8±4,59 a
<i>B1xM</i>	15,90±2,17 a	18,4±1,39 ab	17,50±2,99 a	23,0±1,65 a	19,45±3,68 a	30,2±2,82 a
<i>B2xM</i>	17,33±2,83 a	19,7±2,61 a	19,10±4,71 a	23,5±3,17 a	26,80±5,60 a	43,5±1,30 a
Tukey test, $p \leq 0,05$ ; ±standardna devijacija						
* <i>B1</i> –buhač populacija 1, <i>B2</i> –buhač populacija 2,						
<i>B1xM</i> - buhač populacija 1 x maslina, <i>B2xM</i> -buhač populacija 2 x maslina						
** broj dana nakon sadnje						

Cvatnja buhača bila je očekivano slaba, a zbog kasnije sadnje uvjetovane dugim kišnim periodom tijekom proljeća, cvatnja je započela sa zakašnjenjem. Pri prvom bonitiranju (21.6.), odnosno 52 dana nakon sadnje bili su formirani cvjetni pupoljci, dok otvorenih cvjetnih glavica nije bilo. Tek mjesec dana kasnije, 90 dana nakon sadnje (29.07.), nastupila je faza cvjetanja.

Na inicijaciju cvjetanja i broj formiranih cvjetnih glavica, osim starosti biljke djeluju i temperature. Buhač zahtjeva niže temperature tijekom razvoja za vernalizaciju. Brown i Menary (1994a) utvrđuju potrebnu dužinu vernalizacije buhača od jednog tjedna pri 6°C i dva pri 12°C. Sadnja buhača u proljeće, u kasnijim terminima, dovodi u pitanje vernalizaciju i time pored toga što je biljka u prvoj godini u ranom stadiju razvoja i do smanjenog formiranja cvjetova.

Po broju formiranih cvjetnih pupoljaka, pri drugom bonitiranju krajem srpnja, utvrđene su signifikantne razlike između buhača 1 i 2. Buhač 2 (*B2*) je formirao statistički potvrđeno više cvjetnih pupoljaka po parceli u odnosu na buhač 1 (*B1*) i konsocijaciju s maslinom (*B2xM*) (Tablica 2). Broj otvorenih cvjetnih glavica između buhača 1 i 2 se signifikantno razlikuje, buhač 2 formira statistički potvrđeno veći broj pupoljaka i cvjetnih glavica od buhača 1.

**Tablica 2.** Prikaz broja osušenih grmova buhača, broja formiranih cvjetnih pupoljaka i cvjetnih glavica buhača

Parametri	Broj osušenih grmova		Broj cvjetnih pupova		Broj otvorenih cvjetnih glavica
	52**	90	52	90	90
<i>Tretman*</i>					
<i>B1</i>	1,25 ±0,12 b	3,25±0,96 ab	0,10±0,01 b	0,1±0,01 b	12,0±1,83 b
<i>B2</i>	0,50 ±0,12 b	1,25±0,82 b	0,75±0,03 b	1,3±0,01 a	34,5±4,32 a
<i>B1xM</i>	8,25 ±1,03 ab	8,25±1,91 a	0,30±0,02 b	0,1±0,05 b	17,3±3,46 b
<i>B2xM</i>	5,25 ±0,53 a	6,50±2,38 ab	0,35±0,04 a	0,2±0,03 b	36,3±5,50 a
Tukey test, $p \leq 0,05$ ; ±standardna devijacija					
* <i>B1</i> –buhač populacija 1, <i>B2</i> –buhač populacija 2,					
<i>B1xM</i> - buhač populacija 1 x maslina, <i>B2xM</i> -buhač populacija 2 x maslina					
** broj dana nakon sadnje					

Dakako, potrebno je naglasiti da buhač u konsocijaciji s maslinom formira manje cvjetnih pupoljaka, te da grmići zasađeni neposredno ispod masline, u sjeni krošnje, nisu formirali niti jedan cvjetni pupoljak. Ovi rezultati su u skladu s navodima iz literature u kojima se navodi da povišene temperature (iznad 25°C) i mali intenzitet svjetla (zasjena) signifikantno

inhibiraju ili usporavaju inicijaciju cvjetanja (Brown i Menary, 1994a), a devernalizaciju izaziva i dužina dana kraća od 10 sati (Brown i Menary 1994 b).

Promjer pojedinačne cvjetne glavice se kretao između 2,1 i 3,2 cm, unutarnji promjer između 0,9 i 1,1 cm (Tablica 3).

**Tablica 3.** Parametri pojedinačne cvjetne glavice buhača

parametri	Promjer cvati	Unutarnji promjer cvati	Masa svježe cvjetne glavice	Masa osušene cvjetne glavice
<i>Tretmani*</i>	cm		g	
<i>B1</i>	2,1±0,096 b	0,9±0,245 a	0,336±0,098 ab	0,135±0,035 b
<i>B2</i>	3,2±0,172 a	1,1±0,145 a	0,464±0,077 a	0,211±0,057 a
<i>B1xM</i>	2,8±0,427 ab	1,1±0,096 a	0,309±0,047 b	0,130±0,018 b
<i>B2xM</i>	3,0±0,532 a	1,0±0,150 a	0,317±0,025 b	0,141±0,020 ab
Tukey test, $p \leq 0,05$ ; ±standardna devijacija				
* <i>B1</i> – buhač populacija 1, <i>B2</i> – buhač populacija 2,				
<i>B1xM</i> – buhač populacija 1 x maslina, <i>B2xM</i> – buhač populacija 2 x maslina				

Statistički je potvrđeno, da buhač 2 formira cvjetne glavice većeg promjera u odnosu na buhač 1, pri tome nema razlike u unutarnjem promjeru cvati među njima. Masa svježe cvjetne glavice je prosječno iznosila 0,336 i 0,464 g. Stariji literaturni izvori navode prosječnu masu svježe terminalne cvjetne glavice od 0,5 g, dok se su lateralne cvjetne glavice manje i po promjeru i po masi u odnosu na terminalni cvat (Bianchini, 1881). Novija istraživanja govore o masi 100 svježih cvjetova različitih klonova buhača između 59,2 do 77,67 g (Ban i sur., 2004). Razlike u masi svježe cvjetne glavice između buhača 1 i 2 nisu značajne. Signifikantno smanjenje mase pojedinačne cvjetne glavice je utvrđeno kod buhača 2 u konsocijaciji s maslinom (Tablica 3). Pri sušenju masa cvjetne glavice se smanjuje za ½ od početne mase. Signifikantne su razlike između masa suhih cvjetnih glavica buhača 1 i 2. Buhač 1 je formirao manje cvjetnih pupoljaka, cvjetne glavice signifikantno manjeg promjera i mase suhe cvjetne glavice u odnosu na buhač 2.

### Zaključak

Pri planiranju uzgoja buhača u konsocijaciji s maslinom potrebno je u startu planirati veći broj presadnica radi naknadnog potsađivanja neprimljenih ili osušenih grmića buhača. Pri kasnijim sadnjama (kraj travnja) usljed djelovanja visokih temperatura i suše, buhač nakon relativno kratke vegetativne faze prelazi u generativnu. Formiranje cvjetova u prvoj godini je zanemarivo, cvatnja je slaba, pojedinačni grmovi formiraju tek po nekoliko cvjetova. Grmići zasađeni direktno ispod krošnje masline razvijaju se tendencijalno slabije i ne formiraju cvjetne pupoljke. Analizirajući prikupljene podatke iz prve godine uzgoja, može se zaključiti da je buhač 2 vigorozniji, formira veći broj pupoljaka, većeg promjera i mase cvjetne glavice u odnosu na buhač 1.

### Napomena

Istraživanja neophodna za ovaj rad dio su VIP projekta pod nazivom, „*Agronomsko i ekonomsko vrednovanje konsocijacije maslina – dalmatinski buhač*“ kojeg financira Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske.

### Literatura

- Ban D., Filipaj B., Šetić E. (2004) Mogućnost uzgoja Dalmatinskog buhača (*Chrysanthemum cinerariaefolium* VISANI) u Istri. Priopćenja XXXIX znanstvenog skupa agronoma. Agronomski fakultet u Zagrebu, Opatija, 551-554

- Benić Penava M. (2012). Proizvodnja buhača u dubrovačkom kotaru između dva svjetska rata. *Ekonomska i ekohistorija*. Volumen VIII, (8): 108-115
- Bianchini P.L. (1881) Buhač (*Pyrethrum cinerariaefolium*). Narodni list, Zadar, 1-40
- Brewer J.G. (1974) Incompatibility relationship in pyrethrum (*Chrysanthemum cinerariaefolium* Vis.) *Euphytica* 23: 45-47
- Brown P.H., Menary R.C. (1994a) Flowering in pyrethrum (*Tanacetum cinerariaefolium* L.) I. Environmental requirements. *Journal of Horticultural Science*. 69 (5): 877-884
- Brown P.H., Menary R.C. (1994b) Changes in apical morphology during floral initiation and development in pyrethrum (*Tanacetum cinerariaefolium* L.) *Journal of Horticultural Science*. 69 (1) 181-188
- Devetak Z. (1954) Prilog historijatu proizvodnje buhača u Dalmaciji. *Farmaceutski glasnik*. Volumen (6):294-299
- Domac R. (1950) Flora za određivanje i upoznavanje bilja Izdavački zavod JAZU, Zagreb
- Horvatić S. (1958) Tipološko rasčlanjivanje primorske vegetacije gariga i borovih šuma. *Acta Botanica Croatica* XVII, 7-34
- Keskitalo M. K. (1999) Exploring Biodiversity to Enhance Bioactivity in the Genus *Tanacetum* through Protoplast fusion. Academic Dissertation. University of Helsinki, Finland
- Marchesetti, S. (1926) Flora dell' Isola di Cherso. Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, *Archivio Botanico*, Trieste
- Nikolić T., Topić J., Vuković N. (2010) Botanički važna područja Hrvatske. PMF, Školska knjiga Zagreb
- Ožanić S. (1930) Buhač (*Pyrethrum cinerariaefolium* D.C.) Izdanje Ministarstva poljoprivrede, Br. 24, Prosveta, Beograd
- Šugar, I. (2008) Hrvatski biljni imenoslov, Matica Hrvatska, Zagreb
- United Nations Developing Programme Croatia (2013), Conservation and Sustainable Use of Biodiversity in the Dalmatian Coast through Greening Coastal Development (COAST). <http://www.undp.hr/show.jsp?page=118394>, preuzeto 15.10.2013.
- Visiani R. (1978) Ogljed dalmatinskog bilja. Čakavski sabor, Split

## **Evaluation of Dalmatian Pyrethrum grown in companion with olive trees**

### **Abstract**

Cultivating two or more cultures together isn't a new technique, but nowadays, amidst the process of change from conventional to integrative or ecological production; this system becomes current once more. Traditionally, pyrethrum was grown alone or in a combination with other species, including olive trees. Research and analysis of the existing literature resulted with rare information about success, interaction, advantages or disadvantages of cultivating together pyrethrum and olive trees. This research represents a contribution to clarifying this issue and provides information on the growth of pyrethrum planted in a thirteen year old olive plantation.

**Key words:** Dalmatian Pyrethrum, *Tanacetum cinerarifolium* (Trevir.) Sch.Bip.), companion planting, olive plantation, growing parameter