

## Preliminarno istraživanje utjecaja vremena uzimanja reznica planike (*Arbutus unedo* L.) na postotak ožiljavanja

### Sažetak

Problematika razmnožavanja planike (*Arbutus unedo* L.) predmet je brojnih istraživanja u kojima je utvrđeno da se planika teško razmnožava sjemenom, a vegetativno razmnožavanje reznicama rezultira slabim postotkom ožiljavanja. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postotak ožiljavanja reznica s obzirom na različito vrijeme uzimanja reznica. Reznice su uzete u dva perioda – krajem siječnja (VU1) i krajem ožujka (VU2). Bazitoni dio reznica tretiran je indol maslačnom kiselinom (IBA, puder 3000 ppm) i potom su stavljene u supstrat za ožiljavanje koje je trajalo 52 dana. Reznice VU1 dobro su kalusirale, ali su slabo razvile korijen, a postotak ožiljavanja iznosio je 30%. Kod VU2 reznica uzetih krajem ožujka korijen je dobro razvijen na 58% reznica koje su uspješno nastavile s rastom nakon presađivanja u kontejnere. Tijekom procesa ožiljavanja važno je održavati optimalnu temperaturu - posebno vlažnost supstrata, budući da je planika osjetljiva na višak vlage u supstratu što utječe na truljenje bazitonog dijela, a time i na sušenje reznice. Na temelju rezultata može se zaključiti da vrijeme uzimanja reznica značajno uječe na postotak ožiljavanja planike.

**Ključne riječi:** *Arbutus unedo*, ožiljavanje, razmnožavanje, reznica

### Uvod

Planika (*Arbutus unedo* L.) je zimzelena voćna vrsta iz porodice Ericaceae čije su prirodne populacije rasprostranjene uzduž atlantskog područja zapadne Europe (uključujući Irsku), u Europskim zemljama oko sredozemnog mora, u sjeveroistočnoj Africi (uključujući Egipat i Libiju), na Kanarskim otocima te na području zapadne Azije, gdje mraz nije baš uobičajen i ljetni suhi zrak nije jako intenzivan (Miguel i sur., 2014). U Hrvatskoj je rasprostranjena uzduž Jadranske obale, od Istre do Dalmacije. Uglavnom raste između 20 m i 1000 m nadmorske visine (Torres i sur., 2002; Celikel i sur., 2008 prema Gomes 2011). Sastavni je dio makije, te se pretežno javlja u šumama hrasta crnike (Maleš i sur., 2007). Planika ima izuzetnu ekološku važnost jer sprječava eroziju tala te posjeduje sposobnost brze regeneracije nakon požara (Miguel i sur., 2014). Prema Međunarodnom centru za nedovoljno iskorištene biljke (International Centre for Underutilized Crops) te prema Globalnoj jedinici za nedovoljno iskorištene vrste (Global Facilitation Unit for Underutilized Species) planika spada u kategoriju zanemarenih ili nedovoljno iskorištenih vrsta (Gomes i sur. 2013). Njeni plodovi i listovi obiluju mineralima, vitaminima, šećerima, vlaknima te bioaktivnim spojevima pa zbog nutritivnih i ljekovitih svojstava (poput antimikrobne aktivnosti) ukazuju na brojne mogućnosti uporabe u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji (Kivčak i sur., 2001 prema Ruiz-Rodríguez i sur., 2011). Listovi i kora bogati su bioaktivnim spojevima kao što su: polifenoli, aromatske kiseline, iridoidi, monoterpenoidi, fenilpropanoidi, steroli, triterpenoidi i flavonoidi, stoga se ne može sumnjati u njezinu farmakološku aktivnost (Pallauf i sur., 2008; Ziyat i sur., 2002 prema Ruiz-Rodríguez i sur., 2011). Upravo se zbog toga u narodnoj medicini koriste gotovo svi dijelovi biljke: plod, list, kora i korijen. S obzirom na različite komercijalne mogućnosti uporabe - od proizvodnje svježeg voća i pre-

<sup>1</sup> Izv. prof. dr. sc. Martina Skendrović Babojelić, Ivan Dlačić, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup> Dr. sc. Željko Prgomet, Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel, Trpimirova 2, 51000 Rijeka, Hrvatska

<sup>3</sup> Iva Prgomet, mag. ing. agr., Sklink d.o.o., Rovinj, Cesta za Valaštu-Lim 20/c, 52210 Rovinj, Hrvatska

Autor za korespondenciju: mskendrovic@agr.hr

rađevina, do ukrasnih, farmaceutskih, kemijskih i industrijskih primjena, može se reći da je to jedna podcijenjena voćna vrsta (Gomes i sur. 2013). Usprkos njihovom primamljivom izgledu, plodovi planike rijetko se konzumiraju kao svježe voće jer potrošači ne cijene njen okus (Miguel i sur., 2014). Općenito se koriste za dobivanje alkoholnih pića (vina, likera i rakija) budući da sadrže visoku koncentraciju fermentnih šećera (Ruiz-Rodríguez i sur., 2011). Upravo zbog tih šećera ne smije se odjednom konzumirati velika količina svježih plodova jer može nastupiti osjećaj pijanstva. Bogat sadržaj pektina u plodovima čini ih prikladnim za proizvodnju gelova, poput želea, džemova i kompota i marmelada (Ruiz-Rodríguez i sur., 2011). Također se mogu dodavati u jogurte, bilo kao komadići ploda ili kao arome, odnosno koristiti ih kao i ostalo voće u slasticama kao što su pita i punjeno tijesto, Proizvođač od žitarica te za druge namjene (Miguel i sur., 2014). Može se koristiti i kao bojilo za hranu budući da sadrži puno  $\beta$ -karotena i antocijana (Molina i sur., 2011). Planika je medonosna biljka te njezin med postiže vrhunsku kvalitetu, a budući da je vrlo rijedak, postiže i puno veću cijenu. Med je karakteriziran snažnim okusom male gorčine (Fajardo i Verde i sur., 2013). Ova biljka ima izuzetna nutritivna i kemijska svojstva stoga se od davnina tradicionalno koristi u narodnoj medicini kao antiseptik, diuretik, laksativ te za liječenje kardiovaskularnih bolesti kao što je arterijska hipertenzija, arterioskleroza te tromboza (González-Tejero, 1990; Ziyat i sur., 2002 prema Ruiz-Rodríguez i sur., 2011). Rod *Arbutus* je u Hrvatskoj zastupljen s tri vrste: obična planika (*A. unedo*), grčka planika (*A. andrachne*) i vilinska planika (*A. x andrachnoides*) (Nikolić, 1997 prema Jasprica i sur., 2001). Iako je u posljednje vrijeme u svijetu interes za ovom voćnom vrstom sve veći, u Hrvatskoj još nema komercijalnih nasada, već je planika prisutna u prirodnim populacijama mediteranskog područja, a sadnja pojedinačnih primjeraka planike svodi se uglavnom na okućnice i vrtove, a u posljednje vrijeme zbog svojih dekorativnih svojstava sve je više prepoznata kao hortikulturna vrsta. U zemljama opustošenim čestim požarima (poput Španjolske i Portugala), podizanje nasada planike je potaknuto raznim projektima, kao dio strategije zaštite od požara, zbog njene otpornosti i brze regeneracije. S obzirom na njen potencijal i povećani interes za sadnjom ove voćne vrste raste i potreba za sadnim materijalom. Iz tog razloga, problematika razmnožavanja planike (*A. unedo* L.) predmet je brojnih istraživanja u kojima je utvrđeno da se planika teško razmnožava sjemenom, a vegetativno razmnožavanje reznicama rezultira slabim postotkom ožiljavanja. Morfološka i fiziološka svojstva, odnosno kondicija biljaka u vrijeme sakupljanja reznica, utječu na ožiljavanje reznica stoga bi optimalno vrijeme ožiljavanja trebalo uspostaviti pojedinačno za svaku vrstu (Klein i sur., 2000). Sezona uzimanja reznica ima značajan utjecaj na ožiljavanje, ali isto tako i velik utjecaj na uspjeh razvoja sadnica u stadiju aklimatizacije. Veliki utjecaj ima i odabir različitih genotipova te su utvrđena variranja u postotku ožiljavanja i kreću se između 22,2% i 94,1% (Sulusoglu, 2012). Prema Hartmann i sur. (2012) te Sulusoglu (2012) postotak ožiljavanja preko 50% smatra se vrijednosnim pragom ekonomske pogodnosti za masovnu proizvodnju sadnica u rasadnicima. Primjena auksina značajno poboljšava svojstva ožiljavanja i nezaobilazna je kod teško ukorjenjivanih genotipova. Varijacije u primjeni auksina su učestale (Saranga i Cameron, 2007). Brojni autori (Rugini i sur., 1997; Hartmann i sur., 2002; Metaxas i sur., 2008) navode kako se uspješno ožiljavanje ne određuje samo postotkom ožiljavanja već i brojem i duljinom razvijenih korjenčića. Osim brojnih parametara koji određuju fiziološki status majčinskog stabla i reznica, vremenski uvjeti u mjesecima koji prethode uzimanju reznica, odnosno u prethodnoj godini, također su važni čimbenici. U istraživanju koje je proveo Sulusoglu (2012), ukorjenjivanje je pospješilo i zamagljivanje te sustav donjeg zagrijavanja. Sulusoglu (2012) također navodi kako je osnova za brzo razmnožavanje planike stavljanje reznice na ožiljavanja na grijane stolove u plasteniku tijekom zime.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postotak ožiljavanja reznica s obzirom na vrijeme uzimanja reznica.

## Materijali i metode

Reznice su uzete sa stabla lokalnog genotipa (područje Istre) u dva perioda: krajem siječnja (VU1) i krajem ožujka (VU2). Na vršnom dijelu reznice ostavljeno je od tri do pet listova (Slika 1) zbog izraženog juvenilnog stadija i smanjenja šoka, a na bazitonom dijelu listovi su uklonjeni ili su ostavljena jedan do dva lista.



**Slika 1.** Uzimanje reznica planike i priprema za ožiljavanje

**Image 1.** The process of taking the strawberry tree cuttings and preparation for rooting

Duljina pripremljenih reznica iznosila je oko 15 cm. Bazitoni dio reznica tretiran je indol maslačnom kiselinom (IBA, puder 3000 ppm) i potom su reznice stavljene u supstrat za ožiljavanje (perlit) na tople stolove (Slika 2). Reznice su postavljene na razmak od oko 5x5 cm i na dubinu oko 5 cm. Ožiljavanje je trajalo 52 dana (Slika 3), uz konstantno praćenje temperature zraka (22-25 °C) i relativne vlažnosti zraka (od 80-95 %) koje se postizalo sustavom za orošavanje. Potom su reznice izvađene iz supstrata i utvrđen je razvoj kalusa (Slika 4), kao i postotak ožiljenih reznica, a jačina razvoja korijena koji je bio baziran na broju i duljini razvijenog korijena (Slika 5).



**Slika 2.** Tretiranje bazitonog dijela reznice planike indol maslačnom kiselinom (IBA, puder 3000 ppm) i stavljanje u supstrat na ožiljavanje

**Image 2.** The treatment of the base part of the cuttings with indole butyric acid (IBA, powder 3000 ppm) and placing in the rooting substrate



**Slika 3.** Reznice planike u postupku ožiljavanja  
**Image 3.** The strawberry tree cuttings in the process of rooting

### Rezultati i rasprava

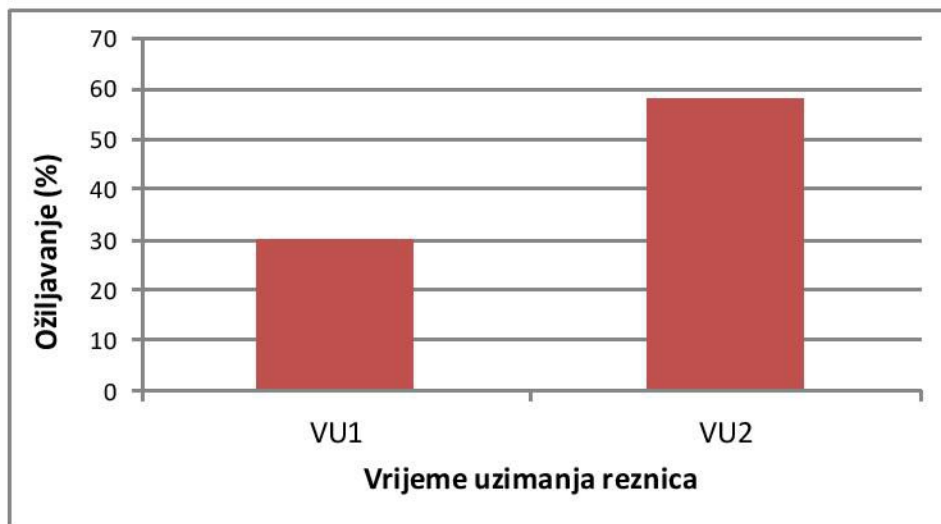
Reznice uzete krajem siječnja (VU1) dobro su kalusirale, ali su slabo razvile korijen (Slika 4), a postotak ožiljavanja je iznosio 30% (Graf 1). Kod reznica koje su uzete krajem ožujka (VU2) korijen se dobro razvio (Slika 5) na 58% reznica (Graf 1) koje su uspješno nastavile s rastom nakon presađivanja u kontejnere (Slika 6).



**Slika 4.** Stvaranje kalusa i ožiljavanje reznice planike  
**Image 4.** Callus development and rooting of the strawberry tree cuttings

**Graf 1.** Postotak ožiljavanja reznica planike (VU1 - reznice uzete krajem siječnja; VU2 - reznice uzete krajem ožujka)

**Figure 1.** The percentage of rooting of strawberry tree cuttings (the cuttings were taken at the end of January - VU1 and late March - VU2)



Koliko je poznato, postoji malo sličnih istraživanja na ovoj voćnoj vrsti s kojima bi se mogli usporediti navedeni rezultati. Kod većine biljnih vrsta istražuje se mikropropagacija (Mereti i sur., 2002; Saranga i Cameron (2007)), a ako se radi o ožiljavanju reznica, uglavnom se istražuje utjecaj različitih koncentracija auksina, ali i ostalih biljnih hormona Metaxas i sur. (2008) na ožiljavanje reznica.



**Slika 5.** Razvoj korijena i izgled ožiljene reznice planike

**Image 5.** The development of the roots and rooted strawberry tree cutting



**Slika 6.** Presađivanje reznica planike s dobro razvijenim korijenom u kontejnere

**Image 6.** The planting of rooted cuttings of strawberry tree with well-developed root in the container

U ovom istraživanju, kod reznica uzetih krajem siječnja (VU1), korijen je uspješno razvijen na preko 50% što je granična vrijednost ekonomske prikladnosti za masovnu proizvodnju u rasadnicima (Hartmann i sur., 2002, prema Sulusoglu 2012). Sulusoglu (2012) navodi kako su se reznice uzete u srpnju bolje ožilile od reznica uzetih u studenom te kako je to u suglasnosti sa sličnim istraživanjima. Ovi zaključci sezonskog učinka na karakteristike ožiljavanja su u suglasju s istraživanjima Hartmann i Loreti (1965) prema Sulusoglu (2012) te Brainerd i Evert (1980) prema Sulusoglu (2012) koji navode kako se lisnate poludrvenaste reznice zimzelenih vrsta bolje ožiljuju tijekom ljetne sezone. Osim vremena uzimanja reznica važni su i meteorološki uvjeti u mjesecima koji su prethodili uzimanju reznica ili čak i uvjetima u prethodnoj godini (Sulusoglu 2012). Ta razlika u uvjetima uzgoja donorskih biljaka mogla bi donekle utjecati na rezultate istraživanja (Hartmann, i sur. 2002 prema Sulusoglu 2012). U ovom istraživanju, dobra ili loša sposobnost ožiljavanja te aklimatizacija genotipova planike također se može pripisati njihovoj zrelosti ili anatomskim svojstvima vezanim uz njihovu genetsku konstituciju.

## Zaključak

Vrijeme uzimanja reznica značajno utječe na postotak ožiljavanja planike. Tijekom ožiljavanja važno je održavati optimalnu temperaturu, a posebno vlažnost supstrata, budući da je planika osjetljiva na višak vlage u supstratu, što utječe na truljenje bazitonog dijela, a time i na sušenje reznice. Kapacitet ožiljavanja trebao bi se poboljšati za genotipove pozitivnih svojstava ili bi se trebale pokušati primijeniti tehnike alternativnog razmnožavanja za komercijalnu proizvodnju, kao što je naprimjer cijepljenje. U budućim istraživanjima trebalo bi utvrditi utjecaj genetskih čimbenika koji mogu imati ključnu ulogu za uspjeh razmnožavanja.

## Literatura

- Fajardo, J., Verde, A. (2013) The Strawberry Tree (*Arbutus unedo*). *Rockrose Ecotourism, Report*, 1-4.
- Gomes, M.F.F.N. (2011). Strategies for the Improvement of *Arbutus unedo* L. (Strawberry Tree): In vitro Propagation, Mycorrhization and Diversity Analysis. Ph.D. Thesis, Universidade de Coimbra, Portugal.
- Gomes, F., Costa, R., Ribeiro, M., Figueiredo, E., Canhoto, J. (2013) Analysis of genetic relationship among *Arbutus unedo* L. genotypes using RAPD and SSR markers. *Journal of Forestry Research*, 24, 227.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T. Jr., Geneve, R.L. (2002). *Plant Propagation: Principles and Practices*. 7th edition. Prentice Hall Publishers, 880 pp
- Jasprica, N., Trojanović, I., Vojvodić, K. (2001) Rijetke vrste planika (*Arbutusa*) na jadrano. *Hrvatska vodoprivreda*, 109, 76-77.
- Klein, J. D., Cohen, S., Hebbe, Y. (2000). Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cuttings.

*Scientia Horticulturae*, 83,71-76.

Maleš, Ž., Bilušić Vundać, V., Plazibat, M., Lazić, D., Gregov, I. (2007) Kvantitativna analiza ukupnih polifenola i trjeslovinu u listovima planike - *Arbutus unedo* L. (Ericaceae). *Farmaceutski glasnik*, 63 (3), 155-161.

Mereti, M., Grigoriadou, K., Nanos, G.D. (2002) Micropropagation of the strawberry tree, *Arbutus unedo* L. *Scientia Horticulturae*, 93, 143-148.

Metaxas, D., Syros, T., Economou, A. (2008). Factors affecting vegetative propagation of *Arbutus unedo* L. by stem cuttings. *Propagation of Ornamental Plants*, 8, 190-197.

Miguel, M., Faleiro, M., Guerreiro, A., Antunes, M. (2014) *Arbutus unedo* L.: Chemical and Biological Properties. *Molecules* 19 (10): 15799-15823.

Molina, M., Santayana, M., Aceituno, L., Morales, R., Tardío, J. (2011) Fruit production of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) in two Spanish forests. *Forestry*, 84 (4), 419-429.

Rugini, E., Di Francesco, G., Mугanu, M., Astolfi, S., Caricato, G. (1997). The effects of polyamines and hydrogen peroxide on root formation in olive and the role of polyamines as an early marker for rooting ability. In: Altman, A. Waisel, Y. (Editors), *Biology of Root Formation and Development* (pp. 65-73). New York, NY: Plenum Press

Ruiz-Rodríguez, B.-M., Morales, P., Fernández-Ruiz, V., Sánchez-Mata, M.-C., Cámara, M., Díez-Marqués, C., Pardo-Santayana, M., Molina, M. Tardío, J. (2011) Valorization of wild strawberry-tree fruits (*Arbutus unedo* L.) through nutritional assessment and natural production data. *Food Res. Int.*, 44 (5), 1244- 1253.

Saranga, J., Cameron, R. (2007) Adventitious root formation in *Anacardium occidentale* L. in response to phytohormones and removal of roots. *Scientia Horticulturae*, 111, 164-172.

Sulusoglu, M. (2012) Development of a rooted cutting propagation Method for Selected *Arbutus unedo* L. Types and Seasonal Variation in Rooting Capacity. *Journal of Agricultural Science*, 4 (11), 216-225.

Prispjelo/Received: 8.6.2019.

Prihvaćeno/Accepted: 3.7.2019.

Rezultati prezentirani u radu nastali su kao rezultat znanstveno-istraživačkog projekta „Selekcija i kemotipizacija prirodnih populacija planike s područja Istre i Dalmacije“ financiranog od strane „Zaklade Adris“.

Original scientific paper

### Preliminary research: effect of the time of taking the strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) cuttings on the percentage of rooting

#### Abstract

The problem of propagation of the strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) is a subject of numerous studies in which it has been found that the strawberry tree is difficult to propagate with seeds, and vegetative propagation of cuttings results in a low percentage of rooting. The aim of this study was to determine the percentage of rooting of cuttings taken at different periods of year. The cuttings were taken at the end of January (VU1) and late March (VU2). The base part of the cuttings was treated with indole butyric acid (IBA, powder 3000 ppm) after which cuttings were placed in the rooting substrate. Rooting lasted 52 days. Cuttings of VU1 had well developed callus, while the root was poorly developed and the percentage of rooting was 30%. In VU2 cuttings the root was successfully developed for 58% of cuttings which continued growing after being successfully transferred into the pots. Since strawberry tree is sensitive to excess moisture in the substrate which affects, and can cause, decay of the base of cuttings and its desiccation, it is important to maintain optimum temperature and especially humidity in the substrate during the rooting. Based on the obtained results it can be concluded that the time of taking the cuttings significantly impacts the percentage of strawberry tree plants rooting.

**Key words:** *Arbutus unedo*, cuttings, propagation, rooting