

Rasprostranjenost roda *Vaccinium* u Hrvatskoj

Distribution of the genus *Vaccinium* in Croatia

Dubravka Dujmović Purgar, Zoran Šindrak, Darko Mihelj,
Sandra Voća, Boris Duralija

SAŽETAK

Rod *Vaccinium* obuhvaća relativno velik broj vrsta no u Hrvatskoj su native samo tri svojite (*V. myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L. i *V. uliginosum* L.), dok je *V. corymbosum* L. 'pridošlica' koja svoju nazočnost u flori Hrvatske zahvaljuje uvozu sadnog materijala i početku kultiviranja borovnice. U Hrvatskoj je svakako najraširenija vrsta *V. myrtillus* (borovnica) od koje se sakupljaju bobice koje se kao sezonsko šumsko voće još uvijek može naći na našim tržnicama. U narodu, prije relativno nepoznata *V. vitis-idaea* (brusnica) posljednjih godina postala je zanimljiva zbog pripisivanja joj povoljnih učinaka na zdravlje i velike propagande farmaceutske industrije. Kao što je to slučaj s mnogim drugim samoniklim vrstama voća na području Hrvatske, tako se ni u slučaju roda *Vaccinium* nije provodilo sustavno istraživanje rasprostranjenosti vrsta, ali se iz velikog broja pojedinačnih navoda i opažanja ipak može sastaviti prilično dobra slika njihove rasprostranjenosti. Isto tako, kod nas se nije provodio nikakav rad na oplemenjivanju i uvođenju u kulturu naših autohtonih vrsta. Zato je potrebno nastaviti istraživanjima rasprostranjenosti te istovremeno početi stvarati kolekcije jedinki s pozitivnim svojstvima da se olakša daljnji istraživački rad i oplemenjivanje.

Ključne riječi: *Vaccinium*, flora, prirodne populacije, genetska raznolikost, Hrvatska

ABSTRACT

The genus *Vaccinium* comprises a relatively large number of species, but in Croatia only three taxa are native (*V. myrtillus* L., *V. vitis-idaea* L. and *V. uliginosum* L.); the species *V. corymbosum* L. is a 'newcomer' in the Croatian flora thanks to imported plant material and to the beginning of blueberry cultivation. The most expanded species in Croatia is certainly *V. myrtillus* (blueberry) whose berries are gathered seasonally as wild fruits. This fruits can still be found on local fruit and vegetable markets. Unlike the previously mentioned species, *V. vitis-idaea* (cranberry) was rather unknown. In the few past years, it has become interesting owing to its beneficial effects to human health, and the large advertising campaign undertaken by pharmaceutical industry. Systematically the research on the genus *Vaccinium* species distribution has not been carried out, and

so is the case with many others wild growing fruit species in Croatia. However, because of a number of individual citations and observations, it is possible to get a quite good idea of their distribution. There have been no breeding programs or introduction of our native *Vaccinium* species to production which is the reason why further research on their distribution is required. At the same time, collections of live native plant specimens with superior traits should be established to facilitate further research and breeding.

Key words: *Vaccinium*, flora, natural populations, genetic variability, Croatia

UVOD

Na području Hrvatske porodica *Ericaceae* obuhvaća 20 vrsta desetak različitih rodova. To su uglavnom vrste koje zahtijevaju kisela staništa pa i rastu u šumama ili čistinama i otvorenim prostorima koji taj uvjet ispunjavaju. Primjerice to su: *Arbutus* spp., *Calluna* spp., *Erica* spp., *Rhododendron* spp. Kao voćna vrsta veoma interesantan je rod *Vaccinium* koji je u Hrvatskoj zastupljen s četiri vrste. Biljke određene vrste najčešće dolaze u skupinama u svijetlim šumama, rubovima šuma, krčevinama i čistinama gdje imaju dovoljno svjetlosti za rast.

Iako rod *Vaccinium* obuhvaća relativno velik broj vrsta, u Hrvatskoj su nativne samo tri vrste (*V. myrtillus*, *V. vitis-idaea* i *V. uliginosum*), dok je *V. corymbosum* 'pridošlica' s početkom kultiviranja borovnice i uvozom sadnog materijala. U Hrvatskoj je svakako najraširenija vrsta *V. myrtillus* (borovnica) od koje sakupljaju bobice koje se kao sezonsko šumsko voće još uvijek može naći na našim tržnicama, dok je u narodu, prije relativno nepoznata *V. vitis-idaea* (brusnica) posljednjih godina postala zanimljiva zbog pripisivanih joj povoljnih učinaka na zdravlje i velike propagande od strane farmaceutske industrije.

Autohtone vrste roda *Vaccinium* su diploidi sa somatskim brojem kromosoma ($2n=24$), no međutim kod kultiviranih vrsta pojavljuju se tetraploidi i heksaploidi pa se u skladu s time pojavljuju čak i novi nazivi vrsta. Primjerice diploid *V. corymbosum* pojavljuje se pod sinonimom *V. atrococcum* (Gray) Heller, tetraploid ($2n=48$) iste vrste naziva se *V. arkansanum* Ashe i dr., a heksaploidi ($2n=72$) iste vrste *V. ashei* Reade koji pak drugi autori smatraju zasebnom vrstom (Ivančić 2002).

Rod *Vaccinium* zauzima posebno mjesto u znanstvenom projektu "Bioraznolikost populacija samoniklog voća u Hrvatskoj" zbog sve veće važnosti jagodastog voća u prehrani stanovništva.

MATERIJALI I METODE

Na području Hrvatske rod *Vaccinium* analiziran je na temelju literaturnih podataka (Horvat 1962, Šugar 1973, Trinajstić 1974, Šegulja i sur. 1994, Forenbacher 1995, Regula-Bevilacqua i Šegulja 2000, Vrbeć i Fiedler 2000, Zubović 2003, Šegulja 2005, Randić 2007, <http://hirc.botanic.hr/fcd.aspx>) i vlastitih istraživanja (Mihelj 1982, Duralija i sur. 2007, 2008). Popis svojiti iz roda *Vaccinium* uspoređen je sa svojstama koje su prisutne u Europi (Tutin i sur. 1964-1980, 1993).

Imena biljnih svojiti uskladili smo prema *Flora Europea* (Tutin i sur. 1964-1980, 1993) i FCD (Flora Croatica Database, <http://hirc.botanic.hr/fcd.aspx>). Uz svaku vrstu u popisu flore navedeni su podaci o rasprostranjenosti u okviru regija Hrvatske (tablica 1.). Hrvatska je podijeljena na regije prema Državnoj upravi za zaštitu prirode i okoliša (Radović 1999), a to su: sredozemna, gorska i nizinska (slika 1.).



Slika 1. Karta Hrvatske s označenim glavnim regijama s obzirom na obilježja klime i reljefa (1- nizinska Hrvatske, 2 – gorska Hrvatska, 3 – sredozemna Hrvatska)

Fig 1. The map of Croatia with main regions highlighted with respect to climate and relief (1 - Croatian lowland, 2 - mountainous region of Croatia, 3 - Mediterranean Croatia)

REZULTATI I RASPRAVA

Rod *Vaccinium* obuhvaća veliki broj vrsta rasprostranjenih u hladnim, umjereno toplim i tropskim područjima. U svijetu rod *Vaccinium* (*Ericaceae*) broji između 150 i 450 vrsta (Van Steenis 1972), a Ivančić (2002) navodi 29 najznačajnijih vrsta roda *Vaccinium*. Na području Europe rod *Vaccinium* obuhvaća 8 svojti (Popova u Tutin i sur. 1968).

U različitim regijama Republike Hrvatske zabilježene su tri vrste roda *Vaccinium* i to: *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea* (<http://hirc.botanic.hr/fcd.aspx>), a vrsta *Vaccinium corymbosum* je kultivirana svojta. U okviru ovog rada obrađena je njihova rasprostranjenost (tablica 1.), opis pojedinih vrsta, te kakvoća plodova.

Prema rezultatima više terenskih istraživanja podaci o rasprostranjenosti navode se samo za *Vaccinium myrtillus* i *Vaccinium vitis-idaea* (Horvat 1962, Šugar 1973, Trinajstić 1974, Mihelj 1982, Šegulja i sur. 1994, Forenbacher 1995, Regula-Bevilacqua i Šegulja 2000, Vrbek i Fiedler 2000, Zubović 2003, Šegulja 2005, Randić 2007, <http://hirc.botanic.hr/fcd.aspx>, Duralija i sur. 2007, 2008), te samo dva podatka o *Vaccinium uliginosum* (Herbarium Croaticum).

Tablica 1. Popis svojti roda *Vaccinium* zastupljenih u tri geografsko-klimatska područja (nizinska, gorska, sredozemna) Hrvatske

Tab 1. A list of the taxa of *Vaccinium* spread in three geographical and climatic zones of Croatia (lowland, mountainous and Mediterranean)

Br.	VRSTA	sredozemna Hrvatska	gorska Hrvatska	nizinska Hrvatska	Dinara	Gorski kotar	Ogulin	Plitvice	Velebit	Strahinčica	Samborsko gorje	Žumberak	Medvednica	Zagreb i Zagrebacka županija	Hrvatsko zagorje	Papuk	Psunj
1	<i>Vaccinium corymbosum</i> L.		+	+		+								+			
2	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+
3	<i>Vaccinium uliginosum</i> L.		+			+	+										
4	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.		+	+		+			+			+	+				

Rod *Vaccinium* kao takav je slabo istražen na području Republike Hrvatske. Iz tog razloga ostavljeno nam je dovoljno prostora za daljnja istraživanja rasprostranjenosti. Oskudne podatke o vrstama ovog roda nalazimo u okviru popisa flore ili opažanja pojedinih autora s terenskih istraživanja.

U okviru ovog rada željelo se prikazati postojeće podatke o rasprostranjenosti vrsta roda *Vaccinium* te ukazati na potencijal koji postoji kako s obzirom na kakvoću ovih izuzetnih voćnih vrsta, tako i s obzirom na mogućnosti koje su ostavljene daljnjim istraživanjima.

Opise svih vrsta roda *Vaccinium* nalazimo u različitim izvorima (Šilić 1983, Gelenčir 1987, Marušić 1988, Gelenčir i Gelenčir 1991, Dubravec i Dubravec 1998, Mindel 1998, Miljković 2006). Pojedini autori su se bavili botaničkim opisom, drugi kakvoćom ovih voćnih vrsta, a neki i ljekovitošću, te uzgojem kultiviranih borovnica.

Brusnica (*Vaccinium vitis-idaea*), koju nalazimo kao samoniklu vrstu uglavnom u planinskim područjima, postala je poznata široj javnosti nakon populariziranja njenih ljekovitih svojstava u medijima. Brusnica je grmolika biljka zimzelenih listova koja naraste u visinu 5-30 centimetara. Zahtijeva humusom bogato tlo, ako je taj zahtjev ispunjen rasprostire se od sjevernog dijela Europskog kontinenta do mediteranskog područja. Listovi su joj obrnuto jajoliki ili eliptični, kožasti, na kratkim, dlakavim peteljka dok je plojka lista na rubu previnuta, na licu tamnozeleno, sjajna, na naličju svijetlozeleno s tamnim točkastim žljezdama. Viseći cvjetovi bijele ili crvenkaste boje, više njih zajedno, tjeraju pri kraju prošlogodišnjih grančica. Cvate od svibnja do kolovoza. Plod je crvena, brašnjava bobica, a sazrijeva tijekom kolovoza i rujna. Rijetko koja biljka je sa svojim plodovima kao brusnica, koja je prirodni antibiotik, potvrdila svoj doprinos zdravlju. Plodovi su bogati različitim zaštitnim tvarima, sadrže minerale, vitamin A, vitamin C, kalij, mangan i biljna vlakna. Plodovi brusnice dobar su izvor polifenola, fitokemikalija koje imaju zaštitnu ulogu u očuvanju kardiovaskularnog i imunog sustava te zaštiti organizma od karcinoma. Dobar je izvor i antocijana, flavonoida, cyanidina i peonidina, a bogata je i petunidinom. Plod ima zbog veće količine vitamina C kiselkast okus. Osim toga brusnica kao ljekovita biljka je već dugo poznata, od lišća i plodova se prave ljekoviti čajevi, u svježem obliku se prave sokovi, plodovi se mogu čuvati smrzavanjem ili sušenjem, od njih možemo pripremati džemove, sokove, vina, rakije i ukusne umake i jela. Svježje brusnice, sok, smrznute ili sušene, su prirodan antibiotik koji, uništava štetne bakterije i gljivice u tijelu. Bioflavonoidi imaju posebno antibakterijsko djelovanje, te su istraživanja pokazala da brusnice mogu spriječiti pojavu infekcije urinarnog trakta (bakterija *E. coli*), isto tako tvari brusnice djeluju na uništenje uzročnika čira na želucu (bakterija *Helicobacter pylori*), smanjuje rizik od pojave bolesti zuba i zubnog mesa. Sastojci brusnice smanjuju rizik od različitih karcinoma, kao što su karcinom dojke i debelog crijeva, sprječava razvoj bolesnih stanica i njihovo napredovanje. Brusnica pomaže pri problemima vida, smanjuje količinu glukoze u krvi, što je korisno za dijabetičare. Plodovi brusnice su iznimno

cijenjeni u prehrani osoba izloženih stresu, prevencija su kod kardiovaskularnih bolesti (srca i krvnih žila). Iz tog razloga sve više se koristi i konzumira kao svježa ili prerađena. U narodnoj medicini ova vrsta se još preporučuje protiv reume, uloga, kašlja, groznice, kod bubrežnih kamenaca, te nekih oboljenja želuca i crijeva (zaustavlja proljev).

Kultivirana borovnica (*Vaccinium corymbosum*), još se naziva i američka borovnica, od koje su do danas oplemenjivači izdvojili velik broj gospodarski vrijednih sorata. To je višegodišnja drvenasta biljka, razgranjenog korijena i stabljike. Listovi su joj cjeloviti, jajoliko duguljasti ili lancetasti, cjelovitog ruba, na naličju a ponekad i cijelom površinom dlakavi. U jesen postaju grimizno crveni i tada imaju i dekorativnu funkciju. Bijeli cvjetovi su skupljeni u male grozdove koji cvatu u proljeće. Plod je tamnoplava mesnata boba s ostacima čaške na vrhu. Uzgoj borovnice počeo je u SAD-u 1893. godine, a u Hrvatskoj su prve američke borovnice posađene 1964. godine. Borovnica se često susreće na antropogeniziranom tlu ili gotovo umjetno pripremljenom supstratu. Prvi preduvjet za dobar uzgoj borovnice je kiselo tlo (pH 3,8 - 4,8). Ovisno o sorti, od cvatnje do početka dozrijevanja boba prođe između 60 do 90 dana. Borovnica u razdoblju zimskog mirovanja zahtijeva zbroj od 800 sati s temperaturama nižim od 4°C. Prema niskim temperaturama kultivirana borovnica je razmjerno otporna (Miljković 2006).

Obična borovnica (*Vaccinium myrtillus* L.) prekriva tlo crnogoričnih i bjelogoričnih šuma. Raste u vrištinama i guštarama nizinskih krajeva, ali i planinskog područja do 2000 m nadmorske visine. To je nizak, vrlo razgranjen listopadni grm visine 20-50 cm, čvorave stabljike i puzavog korijena, listovi su okruglasto – jajoliki na rubu jedva vidljivo pilasti s kratkom peteljkom. Pojedinačni okruglasto – zvonasti cvjetovi su svijetloružičasti i smješteni su u pazušcima listova (pazuhi lista). Cvate od lipnja do kolovoza, ovisno o visini i položaju staništa. Plod je sočna boba plavocrne boje, veličine 5-8 mm (graška) sivo plavkasto nahukana. Na vrhu boba završava kružnom udubinom. Borovnice su odličan izvor vitamina C, bioflavonoida, folne kiseline, kalija, kalcija i željeza. Osim toga, sadrže i visok postotak vlakana i na taj način pozitivno utječu na kvalitetnu probavu, smanjujući rizik od crijevnih bolesti. Također su, zahvaljujući vlaknima, korisne pri dijetama za mršavljenje, jer stvaraju osjećaj sitosti. Izuzetno su korisne za jačanje krvnih žila. Nadalje, borovnice su vrlo dobar izvor antocijana. Prior i sur. (1998) su u svom istraživanju ustanovili da plod borovnice sadrži veliku količinu antocijana u usporedbi sa ostalim jagodastim voćem uključujući i *Vaccinium angustifolium*. Količina antocijana u plodovima iznosi od 300 do 698 mg/100g (Prior i sur. 1998.) i povećava se u procesu dozrijevanja (Jaakola i sur. 2002).

U svibnju i u jesen sabiru se listovi i suše na sjenovitom i zračnom mjestu. Jesenji listovi koriste se za pripremu čaja koji smanjuje količinu mokraćne kiseline u organizmu. Čaj od listova se koristi protiv povraćanja, proljeva, želučanih grčeva, kašlja i šećerne bolesti; izvana za ispiranje sluzokože u ustima. Plodovi bobice se sakupljaju u srpnju i kolovožu, nakon sazrijevanja, suše se na suncu ili umjetnoj toplini, a upotrebljavaju se u svježem ili osušenom stanju protiv hemoroida, protiv neuredne stolice i slabog teka.

Najmanje podataka zabilježeno je o močvarnoj borovnici (*Vaccinium uliginosum*). Močvarna borovnica je trajnica s dugim podankom iz kojeg izbijaju grane koje oblikuju grmove. Raste po močvarnim mjestima i vrištinama planinskih krajeva. Ima obrnuto jajolike listove cjelovitog ruba s izraženom mrežastom nervaturom. Na vrhu postranih ogranaka, od svibnja do srpnja, razvijaju se bijeli ili ružičasti zvonasti cvjetovi iz kojih nastaju modrikaste bobice s pepeljastom prevlakom. Okus ovih bobica je gotovo bljutav u odnosu na aromatičnost prave borovnice. Ova vrsta sadrži ljekovita svojstva kao i ostale borovnice, no znatno manje se koristi u terapiji zbog sporijeg djelovanja.

Daljnijim istraživanjima u okviru projekta "Bioraznolikost populacija samoniklog voća u Hrvatskoj" nastaviti će se inventarizacija roda *Vaccinium* na području svih regija Hrvatske, a kako bi se dobio potpuniji uvid u stvarno stanje.

ZAKLJUČAK

Hrvatsku ne karakterizira prisutnost velikog broja vrsta roda *Vaccinium* (četiri vrste), a što se može objasniti pedoklimatskim uvjetima koji ne pogoduju njegovom rasprostranjenju. Vrste ovog roda traže propusna, dosta kisela tla (pH <5) bogata humusom, te relativno niske temperature tijekom dozrijevanja plodova. Isto tako, kod nas se do sada nije provodio nikakav rad na oplemenjivanju i uvođenju u kulturu naših autohtonih vrsta. Zato je potrebno nastaviti s istraživanjima rasprostranjenosti te istovremeno početi stvarati kolekcije jedinki s pozitivnim svojstvima da bi se omogućila njezina još veća i brojnija uporaba na području Hrvatske.

LITERATURA

- DUBRAVEC, K., DUBRAVEC, I. (1998): Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja. Školska knjiga, Zagreb.
- DURALIJA B., DUJMOVIĆ PURGAR D., ŠINDRAK Z., VOĆA S., ŠNAJDER I., VOKURKA A. (2007): Bioraznolikost voćnih vrsta u

- Republici Hrvatskoj. Zbornik sažetaka 2. hrvatskog botaničkog kongresa, Zagreb: 20 – 21.
- DURALIJA B., DUJMOVIĆ PURGAR D., ŠINDRAK Z., VOĆA S., VOKURKA A. (2008): Potencijali i budućnost samoniklog voća u Hrvatskoj. Zbornik sažetaka 43. hrvatskog i 3. međunarodnog simpozija agronoma, Opatija: 310-311.
- FORENBACHER, S. (1995): Žumberak. Kalendar flore Žumberačke flore. Školska knjiga, Zagreb.
- GELEŃČIR, N. (1987): Prirodno liječenje biljem i ostalim sredstvima. Nakladni zavod Znanje, Zagreb
- GELEŃČIR J., GELEŃČIR JASENKA (1991): Atlas ljekovitog bilja. Prosvjeta, Zagreb.
- HORVAT, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja 30. Acta Biologica 2. JAZU, Zagreb.
- IVANČIČ, A. (2002): Hibridizacija pomembnejših rastlinskih vrst. Fakulteta za kmetijstvo, Maribor.
- JAAKOLA, L., MÄÄTTÄ, K., PIRTTILÄ, A., TÖRRÖNEN, R., KÄRENLAMPI, S., HOHTOLA, A. (2002): Expression of Genes Involved in Anthocyanin Biosynthesis in Relation to Anthocyanin, Proanthocyanidin, and Flavonol Levels during Bilberry Fruit Development. *Plant Physiology* 130: 729-739.
- MARUŠIĆ, R. (1988): Ljekovitim biljem do zdravlja. Mladost, Zagreb.
- MILJKOVIĆ, I. (2006): Borovnica - uzgoj (*Vaccinium corymbosum* L.). *Gospodarski list* 18.
- MIHELJ, D. (1982): Biljni pokrov dijela Medvednice kod Adolfovca pogođenog olujnim nevremenom 1973. godine. Diplomski rad, 1-120.
- MINDEL, E. (1998): Hrana kao lijek. Mozaik knjiga, Zagreb.
- NIKOLIĆ, T. (ur.): Flora Croatica baza podataka. On-Line <http://hirc.botanic.hr/fcd.aspx>. Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.
- POPOVA, T. N. (1968): *Vaccinium* L. In Tutin T.G. et al. (eds) *Flora Europaea* Vol. 3. Cambridge University Press, Cambridge.

- RANDIĆ, M. (2007): Vegetacijske sukcesije travnjaka na području Primorsko-goranske županije. Magistarski rad, PMF, Zagreb.
- PRIOR, R.L., CAO, G., MARTIN, A., SOFIC, E., MCEWEN, J., O'BRIEN, C., LISCHNER, N., EHLENFELDT, M., KALT, W., KREWER, G., MAINLAND, C.M. (1998) Antioxidant Capacity As Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity, and Variety of *Vaccinium* Species. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 46, 2686 – 2693.
- REGULA-BEVILACQUA, LJ., ŠEGULJA, N. (2000): Analyse der Flora des Gebirgszuges Strahinščica im Hrvatsko zagorje (Kroatien), *Acta Bot. Croat.* 59 (1): 243-278.
- ŠEGULJA, N., LOVAŠEN-EBERHARDT, Ž., HRŠAK, V., LUKAČ, G. (1994): Prikaz stanja istraženosti flore u Nacionalnom parku "Risnjak"., *Zbornik savjetovanja*, 71-77.
- ŠEGULJA, N. (2005): Vegetacija travnjaka, cretišta i močvarnih staništa Nacionalnog parka Plitvička jezera, *Nat. Croat.* 14 (Suppl. 2): 1-194.
- ŠILIĆ, Č. (1983): Atlas drveća i grmlja. Svjetlost, Sarajevo.
- ŠUGAR, I. (1973): Dvije nove biljne zajednice u Samoborskom gorju. *Acta Bot. Croat.* 32: 197-202.
- TRINAJSTIĆ, I. (1974): Acidofilne, močvarne šume jele *As. Carici brizoidis-Abietetum* Gorskog kotara i Velike Kapele u Hrvatskoj., *Acta Bot. Croat.* 33: 175-182.
- TUTIN, T.G. *ET AL.* (ED.), (1993): *Flora Europaea*, vol. 3, ed. 2. Cambridge University Press, Cambridge.
- VAN STEENIS, C. G. G. J. (1972): *The Mountain Flora of Java*. Leiden, E. J. Brill.
- VRBEK, M., FIEDLER, S. (2000): The ecological and floristic characteristics of Ledena jama pit on Velebit mountain - Croatia, *Nat. Croat.* 9 (2): 115-131.
- ZUBOVIĆ, N. (2003): *Travnjačka flora Zavižana*, Diplomski rad, PMF, Zagreb.

Prikazani rezultati proizašli su iz znanstvenog projekta (Bioraznolikost populacija samoniklog voća u Hrvatskoj), provedenog uz potporu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

Adresa autora – Author's address:

Mr. sc. Dubravka Dujmović Purgar¹ (dpurgar@agr.hr)

Dr. sc. Zoran Šindrak² (sindrak@agr.hr)

Darko Mihelj, dipl. ing. (darko@botanic.hr)

Dr. sc. Sandra Voća³ (svoca@agr.hr)

Doc. dr. sc. Boris Duralija² (bduralija@agr.hr)

¹Zavod za poljoprivrednu botaniku, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu,
Svetošimunska 25, 10000 Zagreb

²Zavod za voćarstvo, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25,
10000 Zagreb

³Botanički vrt, Botanički zavod s Botaničkim vrtom, Biološki odsjek, Prirodoslovno-
matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 9a, 10000 Zagreb

⁴Zavod za poljoprivrednu tehnologiju, skladištenje i transport, Agronomski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu, Svetošimunska 25, 10000 Zagreb