

VATROGASTVO I UPRAVLJANJE POŽARIMA

Fire fighting and management



1-2 / 2020
Zagreb, prosinac 2020.
vol. X

VATROGASTVO I UPRAVLJANJE POŽARIMA
ZNAJSTVENO-STRUČNO GLASILO HRVATSKE VATROGASNE ZAJEDNICE

FIRE FIGHTING AND MANAGEMENT

PROFESSIONAL AND SCIENTIFIC MAGAZINE OF THE CROATIAN FIRE FIGHTING ASSOCIATION

.....

OSNIVAČ I NAKLADNIK / FOUNDER & PUBLISHER
HRVATSKA VATROGASNA ZAJEDNICA

ZA NAKLADNIKA / FOR THE PUBLISHER
Slavko Tucaković, univ.spec.oec. Hrvatska vatrogasna
zajednica

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK / EDITOR IN CHIEF
prof.dr.sc. Željko Španjol – Šumarski fakultet Sveučilišta u
Zagrebu

UREDNIŠTVO / EDITORIAL BOARD
izv. prof. dr.sc. Damir Barčić – Šumarski fakultet Sveučilišta
u Zagrebu
doc.dr.sc. Roman Rosavec - Šumarski fakultet Sveučilišta u
Zagrebu
Marko Vučetić, dipl. ing. – Državni hidrometeorološki zavod
Zagreb

Dario Bognolo, dipl.ing. – Veleučilište u Rijeci, Rijeka
prof.dr.sc. Zdenko Kovačić – Fakultet elektrotehnike i
računarstva Sveučilišta u Zagrebu
dr.sc. Tomislav Dubravac – Hrvatski šumarski institut
Jastrebarsko

Ivan Toth, dipl.ing. Veleučilište Velika Gorica
izv.prof.dr.sc. Branko Petrincec - Institut za medicinska
istraživanja i medicinu rada

Hrvoje Ostović - VZŽ Ličko-senjske
Siniša Jembrih - JVP Zagreb

Berislav Hengl - VZŽ Osječko-baranjska
Jakov Zlatac - DVD Supetar

Mario Starčević, dipl.ing. - Hrvatska vatrogasna zajednica
Damir Knežević, dipl.ing. - Hrvatska vatrogasna zajednica

MEĐUNARODNO UREDNIŠTVO / INTERNATIONAL
EDITORIAL BOARD

Domingos Xavier Viegas, prof. – ADAI, University of
Coimbra, Portugal

prof.dr.sc. Nikola Nikolov – Šumarski fakultet Univerziteta
u Skopju

prof.dr.sc. Martin Bobinac – Šumarski fakultet Univerziteta
u Beogradu

prof. Valentin Laurić, ing.agr. – Universidad Nacional Del Sur,
Departamento de Agronomía Arboicultura, Bahía Blanca,
Argentina

TEHNIČKI UREDNIK I KOREKTOR / TECHNICAL EDITOR AND
PROOFREADER

doc.dr. sc. Boris Dorbić, v.pred. Veleučilište "Marko Marulić"
u Kninu

LEKTORICA / PROOFREADER (CROATIAN LANGUAGE
EDITOR)

Anita Čolak, dipl.ing., Hrvatska vatrogasna zajednica

IZVRŠNA TAJNICA / EXECUTIVE SECRETARY

Anita Čolak, dipl.ing., Hrvatska vatrogasna zajednica

OBLIKOVANJE / DESING

Nina Francetić, prof., Hrvatska vatrogasna zajednica

GRAFIČKA PRIPREMA / LAY-OUT

Anita Čolak, dipl. ing. Hrvatska vatrogasna zajednica

TISAK, UVEZ / PRINT AND BINDING

Kerschhoffset d.o.o.

NAKLADA / EDITION

1 000 primjeraka

ADRESA UREDNIŠTVA / EDITOR'S OFFICE ADDRESS

Hrvatska vatrogasna zajednica, Selska cesta 90, Zagreb

tel: 01/3689-160, fax: 01/3025-026

e-mail: vup@hvz.hr, web: www.hvz.gov.hr

OIB: 08474627795

ČASOPIS IZLAZI DVA PUTA GODIŠNJE

THE JOURNAL APPEARS TWICE YEARLY

ČLANCI PODLIJEŽU RECENZIJU

ARTICLES ARE SUBJECT TO REVIEWS

NASLOVNA STRANICA / FRONT PAGE

Darko Maretić

Autori su u potpunosti odgovorni za sadržaj, kontakt
podatke i ispravnost engleskog jezika

ISSN 1848-347X

UDK 614.84

SADRŽAJ - CONTENTS:

PREGLEDNI RAD - Scientific review

Španjol, Ž., Dorbić, B., Vučetić, M.: **Rogač (*Ceratonia siliqua* L.)-šumska voćkarica pogodna u prevenciji i obnovi izgorjenih površina na kršu**

*Carob (*Ceratonia siliqua* L.)-a forest fruit tree suitable for fire prevention and restoration of burnt Karst areas* **5**

STRUČNI RAD - Professional paper

Barčić, D., Došlić, A., Rosavec, R., Ančić, M.: **Klasifikacija i ponašanje šumskih požara u protupožarnoj zaštiti**

Classification and behavior of forest fires in fire protection **25**

Jevtić, R.: **Example of evacuation simulation from a high-rise residential building**

Primjer simulacije evakuacije iz visoke stambene zgrade **46**

PRIKAZ KONFERENCIJE - Conference view

Crnić, D.: **Projekt HyResponder**

Project HyResponder **63**

Upute autorima (instructions to authors) **67**

Rogač (*Ceratonia siliqua* L.)-šumska voćkarica pogodna u prevenciji i obnovi izgorenih površina na kršu

Carob (Ceratonia siliqua L.)-a forest fruit tree suitable for fire prevention and restoration of burnt Karst areas

prof. dr. sc. Željko Španjol
doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred.
Marko Vučetić, dipl. ing. fiz.

SAŽETAK

Rogač je vazdazeleni grm ili nisko, vrlo razgranato stablo. Izraste 8-10 m (12-15 m) visoko. Kod nas su ga donijeli stari Grci-kolonizatori. Danas je samoniklo u južnom i srednjem dijelu Dalmacije, a uzgaja se na Visu, Hvaru, Šolti (mjesto Rogač), Korčuli, Lastovu, Šipanu, Lopudu, Mljetu te u okolici Dubrovnika. Poznati su na tom području neke naše autohtone sorte kao što su Šipanski dugi, Komiški krupni, Moliški, Koštunac, Mekiš. Stanje proizvodnje rogača u Hrvatskoj nije na zavidnoj razini, otkup je neorganiziran, a ne postoji niti jedan organizirani nasad rogača. Plod je viseća mahuna ugodna mirisa. Treba mu gotovo godina dana da sazrije; u kolovozu i rujnu (do studenog) slijedeće godine, a ostaju na stablu sve do proljeća, pa se često mogu vidjeti na istoj grani, zreli plodovi i cvijetovi. Nakon sazrijevanja mahune padaju sa stabla. Zbog konstantne mase sjemenke (0,18 g) su u prošlosti korištene kao dobra i pouzdana mjerna jedinica za masu dijamanata i zlata-karat, što je izvedenica od arapskog *quirat*, grčkog *kération*, što znači rogačeva sjemenka, budući da su te sjemenke bile prve mjerne jedinice pri razmjeni roba na Istoku.

Prof. dr. sc. Željko Španjol, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, Svetošimunska 25, 10 000 Zagreb, zespanjol.rab@gmail.com

doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred, Veleučilište "Marko Marulić" u Kninu, Krešimirova 30 a, 22 300 Knin, bdorbic@veleknin.hr
Marko Vučetić, dipl. Ing. fiz, Državni hidrometeorološki zavod, Ravnice 4B, 10 000 Zagreb, marko.vucetic@cirus.dhz.hr

Sjemenke se mogu koristiti u proizvodnji gume od rogača (karauba guma). Karauba guma sadrži galaktomanan te se može dodati u različite proizvode kao prirodni zgušnjivač ili stabilizator.

Rogač je nutricionistički veoma cijenjen zbog kemijskog sastava ploda bogatog polisaharidima, lipidima i bjelančevinama koji zajedno čine više od 50% sastava rogača. Teško se može odrediti točan kemijski sastav rogača jer on ovisi o kultivaru, podneblju, vremenu dozrijevanja, vremenu berbe te metodi određivanja kemijskog sastava. Rogač kao vazdazelena biljka koja svojom velikom okruglom krošnjom spuštenom do tla predstavlja ures našeg sredozemnog krajobraza nikako nije adekvatno hortikulturno.

Rogač je biljka najtoplijeg dijelova eumediteranskog područja, gdje često raste u zajednici s maslinom. Njezin dolazak u Mediteranskoj vegetaciji vezan je uz svezu *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936). Sveza *Oleo-Ceratonion* obuhvaća najtoplije dijelove isturenih južnodalmatinskih i srednjodalmatinskih otoka u kojima u šumskim sastojinama prevladava alepski bor (*Pinus halepensis*). Osim suvislih šumskih sastojina vrlo su česti degradacijski stadiji makije i gariga. Rogač, uz divlju maslinu, tršlju, mirtu, sominu i dr. predstavlja svojstvenu vrstu sveze *Oleo-Ceratonion*.

Rogač je pogodan za pošumljavanje krša. Kako sporo gori, dobar je u primjeni za zaštitu od požara-vatrozaštitni pojasevi. Nakon požara se vrlo brzo regenerira iz panja i žilja. Dobra je vrsta za zaštitu tla od erozije (vezivanje tla). Medonosna je biljka i odlična paša za pčele.

Ključne riječi: rogač, šumska voćkarica, melioracije krša, vatrozaštitni pojas, nutricionistička vrijednost.

Summary

Carob is an evergreen shrub or a low, very branching tree. It reaches from 8 m to 10 m (from 12 m to 15 m). It was imported to Croatia by the ancient Greeks-colonisers. It is currently spontaneously established both in the southern and in the central part of Dalmatia and it is cultivated on the islands Vis, Hvar, Šolta (a town of Rogač, its name means carob), Korčula, Lastovo, Šipán, Lopud, Mljet and in the outskirts of Dubrovnik. The latter territories are well-known for some of our autochthonous species, such as oblong carob pods from Šipán, the large Komiža carob, as well as the Moliški, Koštunac and the Mekiš carob. The current carob production in Croatia is far from impressive, the purchase is

disorganised and there are no organised carob orchards. The fruit is a hanging pod of pleasant scent, dark brown with violet shade (chocolate colour), hard and leathery, of uneven surface, smooth, slightly shiny, from 10 cm to 15 cm (or up to 20 cm) in length, from 1.5 cm to 2.5 cm (or up to 4 cm) in width, flattened, straight or sickle shaped. Their thickness is 1 cm. Cultivars have larger pods. They hang on a short stem. The pericarp is fleshy, sweet and edible. It takes almost a year to ripen; in August and September (to November) of the following year and they stay on the tree until spring and hence on the same branch one can often see both ripe fruit and flowers. After ripening, carob pods fall from the tree. The seeds are very hard, oval, flattened, shiny, brown-red, from 8 mm to 10 mm in length, from 6.5 mm to 7.5 mm in width, from 3 mm to 5 mm thick; there are from 10 to 13 (up to 15) seeds in one pod. The mass of 1000 seeds is around 200 g. In the past, due to the constant seed mass (0.18 g) they were used as a good and reliable unit for measuring mass of diamonds and gold-carat (UK spelling) or karat (US spelling), which is a word of Arabic origin, qirat, Greek kération, which means a carob seed, since carob seeds were the first units of measurement upon trade of goods in the East. Carob seeds contain from 40% to 63% of proteins and considerable locust bean gum and mucuous substances. According to records, in extreme cases (wars, poor harvest years, etc.), both in the Croatian Littoral and on the islands, the population cooked and ate carob seeds. Carob seeds can be used in the production of carob gum. Carob gum contains galactomannans and it is added to a wide range of products as a natural thickener or stabiliser. From the nutritional aspect, the carob is very highly valued due to the chemical composition of its fruit that abounds in polysaccharides, lipids and proteins, which account for over 50% of carob content. The chemical composition of carob cannot be determined easily, as it depends on the cultivar, climate and weather conditions, the time of fruit ripening, the time of harvest and the method used to determine the chemical composition. The range of share of individual carob components can be determined subsequently. Among basic chemical components it is important to highlight simple sugars: glucose, fructose (15%-25% of total sugar) and sucrose (65%-75% of total sugar) in the share of 48% -56%, while among more complex ones, it contains cellulose and hemicellulose, which account for 18%. Carob has a low share of fatty acids and it is hence considered as healthy food. Its protein content is low and it ranges from 1% to 7%, depending on the species. Among the basic chemical components, the following simple sugars prevail: glucose, fructose (15%-25% of total sugar)

and sucrose (65%-75% of total sugar) whose share ranges from 48% to 56%, while in terms of more complex sugars, it contains cellulose and hemicellulose, accounting for 18%. Due to such chemical composition, carob fruit has multiple uses. Its ripened fruit is eaten as a whole or ground and it is considered crucial in the production of special bread (a mixture of wheat and carob flour), in the production of brandy (carob brandy), as well as for maceration of cut fruit into alcoholic spirits, normally grape brandy (lozovača).

The carob tree grows best in warmer places along the sea shore. The major requirements in terms of climatic factors in cultivation are as follows: the total amount of precipitation from 250 mm to 550 mm; average annual temperature from 15 °C to 20 °C; absolute maximum temperature above 40 °C; absolute minimum temperature from -4 °C to -7 °C; the sum of active temperatures above 9 °C, it has to be from 5000 to 6000 h.

The carob as an evergreen with its large and spreading canopy that shoots down branches and reaches the ground also has an ornamental role in our Mediterranean landscape, yet it is absolutely inadequate in terms of horticulture.

It is a plant of the warmest parts of the Mediterranean where it frequently grows with olive trees in mixed orchards. Its arrival in Mediterranean vegetation can be linked with the alliance Oleo-Ceratonion Br.-Bl. 1936). The alliance Oleo-Ceratonion includes the warmest parts of protruded islands in Southern and Central Dalmatia where forest stands see the dominance of the Aleppo pine (*Pinus halepensis*). Besides congruous forest stands, the maquis and garrigues in degradation stages are very common. The carob, in addition to the wild olive, mastic, myrtle, somina, etc. is a specific species of the alliance Oleo-Ceratonion.

It is suitable for afforestation of karst. Since it burns slowly, it is also good for use in fire suppression-layers of carob trees planted for fire suppression, being fire-resistant. It regenerates very quickly after burning from the log and roots. It is a good species for protection of soil from erosion (soil aggregation). The carob is a melliferous plant and an excellent bee forage.

The carob wood is of high density, medium shrinkage, it is very hard, resilient upon pressure, easily chopped and it can be nicely polished. It is rarely used in carpentry, since its core is frequently rotted. It is used for making of furnishings, in wheelwrighting and in box making, it provides good firewood and charcoal. Its bark and leaves are used for leather

tanning. Ancient Egyptians used carob wood as good building material. Carob wood has been used as veneer since the Middle Ages in intarsia woodworking upon decoration of surfaces and objects.

Key words: forest orchard, karst melioration, fire protection belt, nutritional value.

UVOD

Introduction

Ime mu dolazi od grčke riječi *kéras*=rog (zbog oblika mahune) (Lanzara i Pizzetti 1982; Vukičević 1987; Vučetić 2020). Rogač (*Ceratonia siliqua* L.) (sinonimi: rožičak, rogoč, roščić, rožič, rožki, rogačuša, karuba, kaluber) je nadaleko poznata biljka koji je nekada na cijelom Sredozemlju bio vrlo važna namirnica. Spominje se i u svetim knjigama, u židovskom Talmudu i kršćanskom Novom zavjetu (Kovačić i dr. 2008; Vučetić 2020). Iako uzgoj rogača ima dugu tradiciju nikada on nije dosegao one mogućnosti koje pruža. Dapače, zadnjih decenija njegov uzgoj u Hrvatskoj je gotovo potpuno zanemaren. Tržište se osigurava uvozom. Tek se u posljednje vrijeme pokazuje interes za korištenje njegovih plodova u autohtonoj mediteranskoj gastronomiji prvenstveno zbog plasmana u turističkoj ponudi.

Rogač je vrsta vrlo pogodna za melioraciju krških predjela. S obzirom na njegove stanišne zahtjeve pogodan je za pošumljavanje krških terena u najtoplijem dijelu našeg Primorja i otoka. Također je teško zapaljiv, a lako se obnavlja iz panja i žilja ako strada u požaru (Slika 1).



Slika 1. Stablo rogača (Foto: M. Vučetić)

Figure 1. Carob tree (Photo: M. Vučetić)

RASPROSTRANJENOST-*Distribution*

Rogač je drvo Sredozemlja. Vjerojatno potječe iz Sirije i Male Azije (Palestine) ali se uzgaja od najstarijih vremena pa se proširio po cijelom Mediteranu (Marčić 1956; Lanzara i Pizzetti, 1982; Grlić, 1980; 1986; Kovačić i dr. 2008). Najviše se uzgaja u Španjolskoj te Portugalu, Alžiru, Tunisu, Maroku, Cipru, na obalama Ligurije, na obali uz Genovski zaljev, u južnoj Italiji, i Anatoliji, Siriji. Antropogeno je proširen gotovo po čitavom Mediteranu. Sadi se u Kaliforniji i Australiji. Mikloš (1984) navodi da na Cipru ima gotovo 2 miliona rogačevih stabala. Potonja država godišnje izvozi 40000-50000 tona ploda. S obzirom na njegovu gospodarsku važnost nosi epitet "crno zlato". Na svjetskoj razini, godišnja proizvodnja od 2010. do 2013. godine je iznosila oko 160 tisuća tona rogača na 80 000 ha. Prinos po hektaru ovisi o podneblju u kojem drvo rogača raste. Glavni proizvođači rogača su: Španjolska (26,31%), Italija (16,62%), Portugal (13,77%), Maroko (12,27%), Grčka (12,05%) i Turska (8,53%) (Yatmaz i Turhan 2018. U: Devčić 2019).

Kod nas su ga donijeli stari Grci-kolonizatori (Kovačić i dr. 2008; Vučetić 2020). Danas je samoniklo u južnom i srednjem dijelu Dalmacije, a uzgaja se na Visu, Hvaru, Šolti (mjesto Rogač), Korčuli, Lastovu, Šipanu, Lopudu, Mljetu te u okolici Dubrovnika. Giperborejski i Marković (1952) navode da najveća i najbujnija stabla nalazimo na otocima Visu i u Milni na Braču. Poznate su na tom području neke naše autohtone sorte kao što su Šipanski dugi, Komiški krupni, Moliški, Koštunac (Bubić 1977. U: Strikić i dr. 2006; Jedlovski 1987; Miličević 2020), Komiški veliki, Šipanski, Puljiški i Mekiš (Miljković 1991. U: Strikić i dr. 2006; Jedlovski 1987; Franjić i Škvorc 2010; 2020; Miličević 2020). Marčić (1956) navodi da na području južne Dalmacije ima oko 18000 plodnih stabala rogača, a kao najbolje, radi mesnatog i veoma ukusnog ploda, izdvaja komiški i šipanski dugi rogač (Slika 2). Istovremeno u svijetu postoji veoma veliki broj sorta, a u literaturi je opisano 26 svjetskih sorti rogača (Batle i Tous, 1997. U: Strikić i dr. 2006), dok Morton 1987. U: Strikić i dr. (2006) navodi da postoji više od 80 klonova kolekcioniranih u kolekciji Sveučilišta u Kaliforniji.



Slika 2. Rogač u konsocijaciji s maslinom (Foto: M. Vučetić)

Figure 2. Carob in consociation with olives (Photo: M. Vučetić)

Strikić i dr. (2006) ističu kako stanje proizvodnje rogača u Hrvatskoj nije na zavidnoj razini, otkup je neorganiziran, a ne postoji niti jedan organizirani nasad rogača. Miljković (1991) navodi kako mi nemamo gotovo nikakvog iskustva s ponašanjem stranih sorti u našim ekološkim uvjetima. Od stranih sorti od davnine je u nas uzgajan Puljiški iz Puglie u Italiji. Kako ističe Miljković (1991), dok ostale zemlje na Mediteranu poklanjaju veliku pažnju ovoj vočki, dotle su u nas, umjesto otkupa i iskorištenja postojeće proizvodnje, trgovačka poduzeća su orjentirana na uvoz iz inozemstva. On navodi da zemlje Mediterana proizvode na tisuće tona i nemaju problema s tržištem. Naša proizvodnja od 200-250 tona nema svoje mjesto na tržištu. Autor smatra da je glavni razlog ovakvom stanju napuštanje i propadanje postojećih nasada, neorganizirani otkup i nedostatak interesa za njegovu preradu i upotrebu.

Posebno je zabrinjavajuća činjenica veoma slabog poznavanja domaćeg sortimenta rogača. S ciljem vrednovanja i unaprjeđenja ove kulture Strikić i dr. (2006) istražuju rogače iz populacija s otoka Visa. Istraživana su dva fenotipa koje su opisani s fenološkog, morfološkog, pomološkog i agronomskog aspekta. Rezultati istraživanja ukazuju na postojanje veoma velike varijabilnosti svojstava u izvornim populacijama.

BIOLOŠKA SVOJSTVA-*Biological properties*

To je vazdazeleni grm ili nisko, vrlo razgranato stablo. Izraste 8-10 m (12-15 m) visoko. U starih stabala opseg mu može biti i do 3 m (Marčić 1956). Krošnja mu je gusta razgranata. Kora je debela u mladosti glatka, tanka, pepeljasta, kasnije hrapava, crvenkasta ili siva. Kora na grančicama je sive boje, sadrži puno tanina. Korijenov sustav je dobro razvijen, s jakim bočnim korijenjem. Korijenov je sistem u mladosti sastavljen od dugačke žile srčanice i malog broja postranih žila. Odrasli primjerci razvijaju nekoliko glavnih žila, koje prodiru među pukotine litica te rogači postaju vrlo otporni na djelovanje vjetra. Listovi su naizmjenični, veličine 12-20 (-30) cm. Peteljka i lisna os rogača je odozgo žljebasta. Liske gotovo sjedeće, nasuprotne, parno perast, sastoje se od 3-5 (-7) tvrdokožastih, široko eliptičnih, široko jajastih do obrnuto jajastih liski, ravnih ili valovitih, većinom urezanog vrha, zaobljene osnove i cjelovita ruba, široke 3-4,5 (-6) cm, duge 4-8 cm, odozgo tamnozeleni, goli, sjajni; odozdo svjetlozeleni do sivkasto zeleni, goli. Peteljka i lisna os vrlo slabo, priklonjeno dlakave, katkad crvenkaste. Nervatura liski perasto je mrežasta. Postrane žile ne dopiru do ruba. Peteljka 2-5 cm dugačka. Cvjetovi su većinom jednospolni, katkad dvospolni, Pretežito entomofilni (oprašivanje pomoću kukca), rijetko anemofilni (oprašivanje pomoću vjetra). Čaška je diskolika, građena od 5 usko suličastih, 1,5-2,5 mm dugačkih lapova. Vjenčića nema. Disk je 2-4 mm širok, plitko izbrazdan, žut ili svjetlozelen. Muški u početku crveni, kasnije oker žuti; prašnika ima 5, prašnice u početku crvene, kasnije žute; u sredini imaju rudementarni tučak; neugodno mirišu. Ženski cvjetovi u početku crveni, kasnije svjetlozeleni; tučak 5-8 mm dugačak, povinut, žučkasto zelen, valjkast, plodnica nadrasla, 2-gradna;

staminodiji jako reducirani, više ili manje pokriveni lapovima. Dvospolni imaju dobro razvijene prašnike i tučak. Više (20-50) cvjetova zajedno u grozdovima koje nalikuju resama. Cvatovi se nalaze pojedinačno ili u čupercima na starijim granama i deblu (kauliflora) ili na jednogodišnjim izbojcima. Dugački su 6-12 cm. Cvjeta tijekom 9. i 10. mjeseca istovremeno sa zriobom plodova. Plod je viseća mahuna ugodna mirisa, tamnosmeđa s ljubičastim preljevom (čokoladne boje), tvrda i kožasta, na površini neravna, glatka, pomalo sjajna, duga 10-15 (-20) cm, široka 1,5-2,5(-4) cm, spljoštena, ravna ili srpasto zakrivljena. Debljine su 1 cm. Oplemenjene sorte imaju veće mahune. Vise na kratkoj stapci. Usplođe je mesnato, slatko i jestivo. Treba mu gotovo godina dana da sazrije; u kolovozu i rujnu (do studenog) slijedeće godine, a ostaju na stablu sve do proljeća, pa se često mogu vidjeti na istoj grani, zreli plodovi i cvijetovi. Nakon sazrijevanja mahune padaju sa stabla. Omjer između mesnatog dijela i sjemenki prosječno je prema Miljkoviću (1991) mesnati dio 83% do 87%, a sjemenke 13% do 17%.

Sjemenka je vrlo tvrda, jajasta, sploštena, sjajna, smeđecrvena 8-10 mm dugačka, 6,5-7,5 mm široka, 3-5 mm debela; ima ih 10-13(-15) u jednoj mahuni. Masa 1000 sjemenki je oko 200 g. Zbog konstantne mase sjemenke (0,18 g), su u prošlosti korištene kao dobra i pouzdana mjerna jedinica za masu dijamanata i zlata-karat, što je izvedenica od arapskog *quirat*, grčkog *kération*, što znači rogačeva sjemenka, budući su te sjemenke bile prve mjerne jedinice pri razmjeni roba na Istoku (Šilić 1973; Lanzara i Pizzetti 1982; Jedlovski 1987; Kovačić 2008; Franjić i Škvorc 2010; 2020. Idžojtić 2009; 2013; Vrandečić 2013; Vučetić 2020). U sjemenkama rogača ima 40-63% bjelančevina te dosta gume i sluznatih tvari. Bilo je zabilježeno da je u ekstremnim slučajevima (ratovi, nerodne godine i dr.) na našem Primorju i otocima stanovništvo kuhalo i jelo i sjemenke rogača (Grlić 1980; 1986; Gizdić 1999). Sjemenke se mogu koristiti u proizvodnji gume od rogača (karauba guma). Karauba guma sadrži galaktomanan te se može dodati u različite proizvode kao prirodni zgušnjivač ili stabilizator (Petkova i dr. 2017. U: Devčić 2019). Prema Tabainu (1977). U: Miljković (1991) to je polisaharid sastavljen od D-glukoze (20%) i D-manoze (805), koja zbog svoje želatinoznosti ima vrlo široku upotrebu u prehrambenoj industriji, pri proizvodnji sireva i kruha (da se sačuva duže svjež), u proizvodnji sladolednih krema, čokolade, mustarde, raznih deserata, slatkiša, u industriji papira i

tekstila za održavanje sjaja papira i platna, u proizvodnji tiskarske paste, u kozmetici, kao dodatak zubnim pastama, u farmaceutskoj industriji pri pravljenju pilula i kapsula, te u raznim laksativnim lijekovima, u industriji filmova kao primjesa emulzijama vodenih boja, u proizvodnji tinte i olovaka, te u litografskim mastilima, u proizvodnji lakova za poliranje metalnih predmeta i obuće, u keramičarstvu kao vezivo plastične mase. Samljevene sjemenke primjenjuju se u dijetetici (kod dijabetičara).

Rogač je nutricionistički veoma cijenjen zbog kemijskog sastava ploda bogatog polisaharidima, lipidima i bjelančevinama koji zajedno čine više od 50% sastava rogača (Albanell i dr. 1991. U: Strikić i dr. 2006). Teško se može odrediti točan kemijski sastav rogača jer on ovisi o kultivaru, podneblju, vremenu dozrijevanja, vremenu berbe te metodi određivanja kemijskog sastava (Orphanos i Papaconstantinou 1996. U: Strikić i dr. 2006). Nastavno tome, može se odrediti raspon udjela pojedinih komponenti u rogaču (Tablica 1). Od osnovnih kemijskih komponenti dominiraju jednostavni šećeri: glukoza, fruktoza (15-25% ukupnih šećera) i saharoza (65-75% ukupnih šećera) u udjelu od 48-56%, a od složenijih: celuloza i hemiceluloza u udjelu od 18% (Goulas i dr. 2016. U: Devčić 2019). Rogać ima nizak udio masnih kiselina, stoga se smatra zdravom namirnicom. Najviše su zastupljene: oleinska (40,45%), linolenska (23,19%), palmitinska (11,01%) i stearinska (3,08%) (Youssef i dr. 2013. U: Devčić 2019). Udio proteina je nizak i kreće se od 1-7%, ovisno o sorti (Golub 2016. U: Devčić 2019). Pulpa također sadrži veliki udio fenolnih spojeva od kojih su najvažniji tanini (16-20% udjela fenolnih spojeva; Miličević i dr. 2018. U: Devčić 2019).

Tablica 1. Kemijski sastav rogača (Yousif 2000; Petkova i dr 2017)

Table 1. Chemical composition of carob (Yousif 2000; Petkova et al 2017)

Kemijski sastav	Maseni udio na 100 g (%)
Voda	7,56-11,07
Proteini	5,54-5,90
Masti	0,30-0,50
Ukupni ugljikohidrati	55,99-85,50
Šećeri	45,0-57,44

Izvor: Devčić (2019)

Source: Devčić (2019)

Udjeli pojedinih hlapljivih komponenti u sirovom rogaču dan je u Tablici 2.

Tablica 2. Relativni udjeli hlapljivih komponenti rogača (Farang i El-Kersh 2017)

Table 2. Relative shares of volatile carob components (Farang and El-Kersh 2017)

Komponente	Udjel (%)
Ukupne kiseline	77,03
Ukupni alkoholi	0,05
Ukupni aldehidi i ketoni	8,08
Ukupni ugljikovodici	0,10
Ukupni esteri	12,86
Ukupni furan i piran	1,21
Ukupni seskviterpeni	0,67

Izvor: Devčić (2019)

Source: Devčić (2019)

U mineralnom dijelu rogač sadrži kalij (1100 mg/100g), kalcij (307 mg/100g), magnezij (42 mg/100 g), natrij (13 mg/100g), željezo (104 mg/100g) i druge elemnete (Puhan i Wielinga 1996. u: Strikić i dr. 2006). U mahunama ima i oko 35% škroba, 4,25% bjelančevina, 2-3% sluznatih tvari, 0,5-1,3% masti, do 1,5% treslovina i do 5% dušičnih tvari (Grlić 1980; 1986). Zbog ovakvog kemijskog sastava plod rogača ima višestruku upotrebu. Jede se zreli čitavi plod ili sameljeni, a najvažnija je u proizvodnji specijalnih kruhova (smjesa pšeničnog i rogačeva brašna), pri proizvodnji rakija (rogačica), kao i namakanjem nasjeckanih plodova u žesticu, obično lozovaču. Prema istraživanju svojstva likera rogača i kadulje (*Salvia officinalis*) Ilić (2017) ističe da kada se radi o nešto manje kompleksnim senzornim svojstvima, poput boje i bistroće, obadva likera su dobila maksimalan broj bodova, što je i razumljivo imajući u vidu da danas postoje odgovarajući tehnološki postupci kojima možemo u zadovoljavajućoj mjeri unaprijediti ova dva svojstva.

Kod puno kompleksnijih svojstava, poput mirisa i okusa, pokazala se veća razlika između dva uzorka. Tako je za senzorno svojstvo okusa, liker od rogača dobio 75 bodova više nego liker od kadulje. Liker od rogača prošao je bolje i po pitanju ocjene za miris. Ako bi komparirali dva različita

likera senzorskom procjenom prema Njemačkom poljoprivrednom udruženju DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft) gdje se kod ocjenjivanja alkoholnih pića vrednuju boja, bistroća, miris i okus, ocjenjivači su i tu bolje ocijenili liker od rogača.

Tehnološki postupak proizvodnje rakije od rogača uključuje (Devčić 2019):

- a. priprema plodova i sušenje
- b. usitnjavanje plodova i prerada u brašno
- c. ekstrakcija šećera iz rogačevog brašna
- d. fermentacija komine
- e. destilacija prevrele komine
- f. odležavanje, dozrijevanje i završna obrada

Devčić (2019) navodi da pri korištenju rogača kao sirovine za proizvodnju rakije od rogača, brašno rogača potrebno je ukomiti s vodom u omjeru 1:4 pri čemu se ekstrakcijom dobije oko 100 gL⁻¹ fermentabilnih šećera. Saharoza je najzastupljeniji šećer u komini za fermentaciju, a prisutni su i glukoza i fruktoza. Sojevi kvasca *S. cerevisiae* koji su komercijalno dostupni za fermentaciju vina i voćnih komina mogu se primijeniti i za fermentaciju komine rogača. Testirani komercijalno dostupni kvasci tijekom fermentacije komine rogača razlikuju se po svojoj aktivnosti odnosno brzini fermentacije kao i dužini faze prilagodbe. Najbolja fermentacijska svojstva od tri testirana kvasca imao je kvasac *S. cerevisiae* var. *burgnunder*. Svi testirani sojevi imali su veću brzinu fermentacije i kraću fazu prilagodbe pri višoj temperaturi fermentacije. Komina rogača je kompletna hranjiva podloga, odnosno sadrži sve hranjive tvari potrebne za fermentaciju i dodatak soli za vrenje nije utjecao na brzinu fermentacije kao niti na konačnu aromu proizvedenog destilata. Predloženim postupkom ukomljavanja, fermentacije i destilacije iz 1 kg rogača moguće je proizvesti 0,7 l rakije od rogača s udjelom alkohola 40% volvol⁻¹. U destilatima su detektirana 53 estera, 17 alkohola, 16 ketona, 4 aldehida, 5 kiselina, 3 etera i 21 ugljikovodik. Etil-oktanoat, etil-heksanoat, etil-dekanoat i etil-nonanoat (pelargonat) te etil-benzoat, etil-cinamat i etil-izobutirat najzastupljeniji su esteri u destilatu dobivenom fermentacijom brašna rogača.

Rogač se još upotrebljava u proizvodnji slastica, čokolada,

u farmaceutskoj industriji. Pržen i samljeven rogačev plod može služiti kao ukusna zamjena za kavu ili kakao, a upotrebljava se kao dodatak kavi. Prema biblijskoj priči rogačem se, dok je živio u samoći, prehranjivao Ivan Krstitelj. Odatle i njemački naziv za rogač, Johannisbrot (Ivanov kruh). (Grlić 1980; 1986; Karavla 1982; Miljković 1991; Gizdić 1999; Kovačić i dr. 2008; Vučetić 2020). Suhi plod rogača se ne kvari, pa je nekada bio prikladna hrana za pomorce na dugim plovidbama (Vučetić 2020). Također se prerađuje u močilo za duhan (Šatalić i Štambuk 1997). U medicini se iskorištavaju zreli plodovi. Izrezani se često dodavaju prsnim čajevima. U novije vrijeme daju ga djeci kod crijevnih bolesti (Grlić 1986; Jedlovski 1987). U kozmetičkoj industriji mogu i sjemenke zamijeniti tragant (smolasta tvar od različitih vrsta kozlinca (*Astragalus*); upotrebljava se za apreturu i ljepila, u farmaciji i slastičarstvu) koji je mnogo skuplji, kao i arapsku gumu i agar-agar. Neke sorte su veoma cijenjene kao svježe voće (Štrikić i dr. 2006). Grlić (1980; 1986.) Navodi da su nezrele mahune navodno otrovne. Upotrebljavao se i kao sladilo do pojave šećera iz šećerne trske i šećerne repe (Franjić i Škvorc 2010; 2020) (Slika 3).

Upotrebljava se i za ishranu stoke kao lako probavljivo krmivo velike vrijednosti (Jedlovski 1987; Franjić i Škvorc 2020).



Slika 3. Rogač-plod (Foto: M. Vučetić)

Picture 3. Carob-fruit (Photo: M. Vučetić)

EKOLOŠKI ZAHTJEVI-*Ecological requirements*

Rogač traži toplije položaje uz morsku obalu. Osjetljiv je prema niskim temperaturama i oštrim hladnim vjetrovima (bura) (Jedlovski 1987; Kovačić i dr. 2008; Vučetić 2020). Prema Vukičević (1987) i Vrandečić (2013) može izdržati niske temperature do -6°C . Marčić (1956) navodi kako je u zimi 1941/1942. godine zbog izuzetno niskih temperatura stradalo u južnoj Dalmaciji gotovo 30% stabala rogača. Najviše su stradali na izloženijim ili vlažnijim mjestima, a najmanje na prisojnim (toplijim) i promajnim (vjetrovitijim) mjestima. Najbolje uspijeva na tlima na vapnenačkoj podlozi, posebice ako su plodnija i malo vlažna, propusna i rahla. Ne podnosi teška i vlažna tla a napose dugotrajnu vlagu u tlu (Marčić 1956; Franjić i Škvorc 2010; Vrandečić 2013). Preferira pH tla 6,2-8,6 (Vrkić 2017). Prema Battle i Tous (1977) U: Vrkić (2017) glavni zahtjevi prema klimatskim čimbenicima u uzgoju su:

- ukupna količina oborina 250 do 550 mm,
- srednja godišnja temperatura 15 do 20°C ,
- apsolutna maksimalna temperatura je iznad 40°C ,
- apsolutna minimalna je - 4 do -7°C ,
- suma aktivnih temperatura iznad 9°C , mora biti 5000 do 6000 h.

Niske temperature uzrokuju promjene metabolizma biljke, a na negativnim temperaturama ozime kriofilne biljke prelaze u kriptovegetaciju ili latentni život. Visoke temperature mogu biti štetne ili korisne, ovisno o tome u kojoj razvojnoj etapi se javljaju. One povećavaju evapotranspiraciju i gubitak vode iz biljke i tla, uzrokuju inaktivaciju klorofila, prestanak disanja i uvenuće (Bašić i Herceg 2010. U: Vrkić 2017). Unutar vrste postoje dosta velike razlike u otpornosti pojedinih sorti. Otpornost prema pozebi u pojedinih sorti ovisi o dužini trajanja hladnog razdoblja. Voćke slabije podnose niske temperature ako nastupi naglo zahlađenje, nego ako postupno zahladi (Kantoci 2006. U: Vrkić 2017).

Kao glavni ograničavajući klimatski čimbenik za uzgoj rogača je pojava apsolutno minimalnih temperatura zraka.

ŠUMSKO-UZGOJNE ZNAČAJKE I PRIMJENA U HORTIKULTURI-*Forest growing features and application in horticulture*

Marčić (1956) ističe da je “rogač jedna od najljepših i značajnijih voćaka u zemljama oko Sredozemnog mora.” Upotrebljava se i kao ukrasna vrsta za „oplemenjivanje dalmatinskog pejzaža““ Oplemenjuje krajobraz cijele godine“ (Gizdić 1999; Vrandečić 2013; Franjić i Škvorc 2020). Vučetić (2020) za rogač kaže: „Ako ništa drugo, ova vazdazelena biljka svojom velikom okruglom krošnjom spuštenom do tla ures je našeg sredozemnog krajobraza.“

Rogač raste kao vazdazeleni grm u dalmatinskim makijama na jako toplom položajima i u neposrednoj blizini mora (Herman 1971). Kako navode Kovačić i dr. (2008) rogač je biljka najtoplijih dijelova eumediteranskog područja, gdje često raste u zajednici s maslinom. Njezin dolazak u Mediteranskoj vegetaciji vezan je uz svezu *Oleo-Ceratonion* Br.-Bl. 1936 (Vukičević (1987; Vukelić 2012). Sveza *Oleo-Ceratonion* obuhvaća najtoplije dijelove isturenih južnodalmatinskih i srednjodalmatinskih otoka u kojima u šumskim sastojinama prevladava alepski bor (*Pinus halepensis*). Osim suvislih šumskih sastojina vrlo su česti degradacijski stadiji makije i gariga. Rogač, uz divlju maslinu, tršlju, mirtu, sominu i dr. predstavlja svojstvenu vrstu sveze *Oleo-Ceratonion* (Vukelić 2012). Vučetić (2020) također navodi kako rogač ne podnosi hladnoću, posebice hladni vjetar buru te on ne prati maslinu na njezinu rubnom uzgojnom području. Poznati geograf, meteorolog, klimatolog i botaničar W. P. Köppen, kada je podijelio klimatske zone i povezao ih s tipičnim biljnim predstavnikom, pravu sredozemnu klimu veže uz maslinu. Nazvao ju je *klima masline*. U svom radu Vučetić (2020) stoga ističe da je bolji predstavnik te klime i bolji pokazatelj odlika te klimatske zone jest rogač. Vrkić (2017) navodi da se često rogač prema klimatskim čimbenicima uspoređuje sa mandarinom ili pistacijom jer imaju slične zahtjeve.

Razmnožava se reznicama, sjemenom i cijepljenjem, redovito u visokim loncima. Sjeme se pred sjetvu natapa u vodi 4-5 dana. Na divlji rogač se cijepi pitomi. Rogač određen za dobivanje ploda sadi se 5-6 godina nakon kalemljenja željenog varijeteta na spavajući pup. To je najbolje raditi u kolovozu. Sjeme se pred sjetvu natapa u vodi 4-5 dana. Rogač određen za dobivanje ploda sadi se 5-6 godina nakon cijepjenja željenoga varijeteta na spavajući pup, u ko-

lovozu. U voćnjaku rogač rodi vrlo rano, već u 4. godini, dok kod sadnje cijepljenih sadnica rađa plodom u 8. (9-10.) godini, a od 14. (15.) godine obilno rodi od 25 kg ploda po stablu i rađa svake druge godine. Prosječna rodnost je oko 75 g po jednom stablu iako odraslo stablo može dati 200 do 300 kg mahuna, a u povoljnijim prilikama i više. Rogač je vazdazelena, većinom dvodomna (diecična), rjeđe poligamno jednodomna (monoecična), katkad trodomna (trיעična), anemofilno-entomofilna, autohorno-zoohorna i spororastuća i izrazito samooplodna vrsta. Doživi do oko 200 godina (Giperborejski i Marković 1952; Marčić 1956; Šilić 1973; Jedlovski 1987; Vukičević 1987; Kovačić i dr. 2008; Franjić i Škvorc 2010., 2020; Idžojtić 2013; Vrandečić 2013).

Rogač je pogodan za pošumljavanje krša (Šilić 1973; Kovačić i dr. 2008). Kako Marčić (1956) ističe „*upravo je stvoren za neplodna, suha i krševita primorska zemljišta*“. Kako sporo gori, dobar je u primjeni za zaštitu od požaravatrozaštitni pojasevi. Nakon požara se vrlo brzo regenerira (Vrandečić 2013; Vučetić 2020). Tako Bakarić i Kovačević (1987) ističu da se maslina i rogač obnavljaju u 95%, a smokva u 85% slučajeva. Ove vrste imaju biološko-genetsku sposobnost da iz svakog dijela panja-debla, koji nije u cijelosti izgorio, izbijaju brojni novi izbojci. Zato autori preporučaju, ovisno o stupnju oštećenja od vatre da se primijene sljedeći postupci obnove stabla:

1. presijecanje panja-debla u razini tla
2. presijecanje krošnje po osnovnim-kosturnim granama
3. odstranjivanje pojedinih oštećenih grana ili dijelova krošnje

To potvrđuju i istraživanja Piškorića (1980) koji je godinu dana nakon požara izmjerio izbojke iz panja rogača visine preko 2 m. Dobra je vrsta za zaštitu tla od erozije (vezivanje tla) (Vrandečić 2013).

Medonosna je biljka i odlična paša za pčele (Marčić 1956; Vrandečić 2013; Vučetić 2020).

Miljković (1991) ističe kako se rogač kod nas uglavnom uzgaja sporadično, kao pojedinačna stabla ili u konsonijaciji s drugim voćkama. Malo je monokulturnih nasada, a i ti su ekstenzivno održavani. Rogač u prirodi najčešće raste kao grm. Tamo gdje su ti „divlji“ rogači precijepljeni

u kultivirane sorte, a opet se ekstenzivno održavaju, prevladava uzgoj u obliku grma. Tamo gdje se sade sadnice kulturnih sorti rogača, oblikuje se stablo s deblom. Na plodnim tlima rogač se sadi na veći razmak. Najčešće taj razmak iznosi 9x7 m do 10x10 m (10x12 m). No i tada se između redova i u redu može uzgajati međukultura kraćeg vijeka trajanja, kao što su na primjer breskve, pa se nakon 10 godina iskrče. To se preporučuje jer rogač treba dugo vremena da popuni sklop. Naime, rogač dugo traje i razvija bujna stabla pa mu treba osigurati veći razmak između redova i u redu. Na manje pristupačnim terenima ili gdje su tla plića i skeletoidna uzima se manji razmak, 8x6 m, a između se kao međukultura može uzgajati planika (maginja).

Kao svaka kultivirana voćkarica i rogač je podložan raznim bolestima. Prema Miličeviću (2020) najčešće je utvrđeno botrisferozno sušenje rogača. Uzročnik je vrsta *Diplodia olivarum* iz porodice *Botriosphaeriaceae*, u koju spadaju i druge vrste gljiva koje uzrokuju bolesti drva maslina, bajama i dr. Ova gljiva je uglavnom tzv. hemiparazit tzv. patogenih slabosti jer najčešće uzrokuju bolesti na biljkama koje su prije toga oslabljene djelovanjem različitih drugih uzroka. Gljiva je tipični parazit rana, pa najvjerojatnije da zarazu na rogaču vrše putem prirodnih rana ili rana nastalih rezidbom drvenastih dijelova biljke. Infektivne spore (konidije) gljiva iz ovog roda (*Diplodia*) prenose se hidrohorno (kišnim kapima) i entomohorno (insektima). Simptomi se najčešće javljaju u vidu rana na drvenastim dijelovima biljke (deblo, grane) koje se u slučaju jačeg razvoja bolesti mogu osušiti. Vrlo često se na površini zaraženih dijelova biljke razvijaju sporonosni organi gljive uzročnika (piknidi), koje su tamnosmeđe do crne boje. Simptomi bolesti na lišću javljaju se u vidu promjene boje, najčešće u vidu crvenilo i kloroze lišća. Bolest se suzbija orezivanjem zaraženih dijelova biljke i njihovim spaljivanjem. Druga prisutna bolest je pepelnica rogača. Nju uzrokuje gljiva *Pseudoidium ceratoniae* (sin. *Oidium ceratoniae*). Simptomi svih pepelnica su u vidu karakteristične sivo-bijele ili pepeljaste prevlake koja se uglavnom javlja na lišću i to najčešće u proljeće i jesen ali može napasti u proljeće i pupoljke i cvijet, a kasnije i zelene mahune koje se uslijed napada deformiraju. Radi se o epifitskom ili ektoparazitskom miceliju gljive. Kod jačih napada u intenzivnom uzgoju može se suzbijati preporučenim kemijskim preparatima. Jedna od učestalijih bolesti je i cercosporiozna pjegavost lišća koju uzrokuje gljiva *Pseudocercospora ceratoniae* (sin. *Cercospora ceratoniae*). Simp-

tomi ove bolesti javljaju se uglavnom na lišću u vidu pjege, koje u slučaju jačeg napada mogu izazvati palež lišća. Uglavnom se, osim u pojedinim vlažnijim godinama ne pojavljuje jačim intenzitetom. Zbog slabog intenziteta pojave uglavnom se ne tretira kemijskim preparatima (fungicidima). Od drugih manje raširenih bolesti na rogaču u svijetu se navode sušenje ili verticiliozno venuće rogača (uzročnik gljiva *Verticilium* spp.), različite pjegavosti lišća (uzročnici gljive *Septoria carubbi*; *Septoria ceratoniae*) palež lišća (uzročnik gljiva *Alternaria alternata*).

UPORABA DRVA-Use in wood technology

Drvo rogača je jedričavo, rastresito porozno (Vasiljević 1987). Bijel žućkastobijela, srž žućkastocrvena do tamnocrvena, prošarana crvenim žilama. Volumen pora 49%, drvnih stijenki 51%. Drvo rogača je velike gustoće, uteže se srednje, veoma tvrdo, na pritisak čvrsto, lako se cijepa i dobro polira. Rijetko se upotrebljava u stolarstvu, jer je srž često trula. Iskorišćuje se za izradu pokućstva, u kolarstvu i za izradu kutija, dobro je ogrjevno drvo i daje dobar ugljen. Kora i lišće upotrebljavaju se za štavljenje (Horvat 1987). Još su stari Egipćani upotrebljavali drvo rogača kao dobar građevni materijal (Giperborejski i Marković 1952). Drvo rogača kao furnir koristi se od srednjeg vijeka kod izrade intarzija pri ukrašavanju površina i predmeta (namještaj i sl.) (Bego 2020).

ZAKLJUČAK

Conclusion

Dok je za mnoge zemlje Mediterana i Male Azije rogač vrlo važna gospodarska vrsta kao šumsko voće i dijelom kultiviran, kod nas je rogač gotovo potpuno zapostavljena vrsta. Nema planskog uzgoja- podizanja nasada, oplemenjivanja, kao ni organiziranog otkupa plodova.

Vrlo kvalitetna nutricionističkih vrijednosti ploda i sjemena ove vrste idealna je mogućnost za manja obiteljska gospodarstva koje mogu pokrenuti manje prerađivačke kapacitete gdje bi većinu svojih proizvoda mogli plasirati kroz turizam (tradicionalna lokalna gastronomija, gotovi proizvodi kao suveniri i sl.).

Također, rogač kao vrsta koja pridolazi u najtoplijem dijelu našeg obalnog i otočnog dijela ni približno nije valoriziran kao šumska vrsta pogodna za pošumljavanje krških predjela te vrsta vrlo pogodna za zaštitu tla od erozijskih procesa. Rogač je teže zapaljiv i sporo gori te je po-

godan za podizanje vatrozaštitnih pojaseva, samostalno ili mješovito s drugim vrstama.

Ljepota i atraktivnost rogača kao vazdazelenog grma/manjeg stabla, guste i razgranate krošnje čiji su sjajni zeleni listovi, gusti cvat te dugački viseći plodovi „čokoladne“ boje trebaju naći puno veću zastupljenost u hortikulturnom i krajobraznom uređenju na našem jadranskom području.

LITERATURA

Bibliography

1. Bakarić, P. & I. Kovačević, 1987: Štete od požara na maslinama i ostalim voćnim vrstama na jadranskom području Hrvatske. *Agronomski glasnik*, Vol 6, p. 81-86.
2. Bego, M, 2020: Od šume do intarzije. *Šumarski list*, Vol 144, No (9-10), p. 497-508.
3. Devčić, B, 2019: Alkoholna fermentacija rogača i profil arome rakije od rogača. *Diplomski rad, Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.*
4. Franjić, J. & Ž. Škvorc, 2010: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. *Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet*, p. 432. Zagreb.
5. Franjić, J. & Ž. Škvorc, 2020: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske (novo izdanje). *Sveučilište u Zagrebu-Šumarski fakultet*, p. 516. Zagreb.
6. Giperborejski, B. & T. Marković, 1952: *Dendrologija*. Svjetlost, p. 324. Sarajevo.
7. Gizdić, Š, 1999: Rogač, hrana, lijek. *Agrovijesnik*, No 46, p 16-20.
8. Grlić, Lj, 1980: *Samoniklo jestivo bilje*. Prosvjeta, p 336. Zagreb.
9. Grlić, Lj, 1986: *Enciklopedija samoniklog jestivog bilja*. August Cesarec, p. 392. Zagreb.
10. Herman, J, 1971: *Šumarska dendrologija*. Standbiro, p. 470. Zagreb.
11. Horvat, I, 1987: Rogač. *Šumarska enciklopedija* 3:160. Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“. Zagreb.
12. Idžojtić, M, 2009: *Dendrologija-list*. Šumarski fakultet Sveučilišta Zagrebu; Hrvatske šume d.o.o. Zagreb, *Akademija šumarskih znanosti*, p. 904. Zagreb.
13. Idžojtić, M, 2013: *Dendrologija-cvijet, češer, plod, sjeme*. Šumarski fakultet Sveučilišta Zagrebu, Hrvatske šume d.o.o., p. 672. Zagreb.
14. Ilić, J, 2017: *Senzorna svojstva likera od rogača i kadulje*. Završni rad, *Veleučilište u Požegi*.
15. Jedlovski, D, 1987: Rogač. *Šumarska enciklopedija* 3:160. Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“, Zagreb.

16. Karavla, J, 1982: Autohtona šumska dendroflora kao mogući izvori hrane. *Šumarski list*, Vol 106, No (6-8), p. 263-273. Zagreb
17. Kovačić i dr, 2008: *Flora jadranske obale i otoka, 250 najčešćih vrsta*. Školska knjiga, p. 560. Zagreb.
18. Lanzara, P. & Pizzetti, M, 1982: *Drveće*. Mladinska knjiga, p. 376. Ljubljana.
19. Marčić, J, 1956: Rogač na primorskom kršu južne Dalmacije. *Šumarski list*, Vol 80, No 1-2, p. 40-42.
20. Mikloš, I, 1984: O Cipru i šumarstvu na njemu. *Šumarski list*, Vol 108, No (9-10), p. 457-470.
21. Miličević, T, 2020: Važnije bolesti rogača. *Glasnik zaštite bilja*, Vol 43, No. 5, p 64-67.
22. Miljković, I, 1991: *Suvremeno voćarstvo*. Nakladni zavod Znanje, p. 554. Zagreb.
23. Piškorić, O, 1980: Prirodna obnova šuma na garištu iz 1979. godine kod Jelse na otoku Hvaru. *Šumarski list*, Vol 104, No (11-12), p. 479-485.
24. Strikić, F. i dr, 2006: Morfološke osobine dva perspektivna tipa rogača (*Ceratonia siliqua* L.) s otoka Visa. *Pomologia Croatica*, Vol. 12, No 4, p 245-254.
25. Šatalić, S. & S. Štambuk, 1997: *Šumsko drveće i grmlje jestivih plodova*. Državna uprava za zaštitu okoliša. Pokret prijatelja prirode "Lijepa naša", p. 144. Zagreb.
26. Šilić, Č, 1973: *Atlas drveća i grmlja*. Zavod za izdavanje udžbenika, p. 218. Sarajevo.
27. Vasiljević, S, 1987: Rogač. *Šumarska enciklopedija* 3:160. Jugoslavenski leksikografski zavod „Miroslav Krleža“. Zagreb.
28. Vrandečić, M, 2013: Rogač-rožičak, karuba, rogačuša. *Vrtal*, Vol 1, No 3, p. 24-25. Split.
29. Vrkić, P, 2017: *Potencijal uzgoja rogača (Ceratonia siliqua L.) obzirom na meteorološke podatke u Zadarskoj županiji*. Završni rad. Odjel za ekologiju, agronomiju i akvakulturu; Sveučilište u Zadru.
30. Vučetić, M, 2020: *Biljke koje kazuju vrijeme*. Hrvatsko agrometeorološko društvo p. 204. Zagreb.
31. Vukelić, J, 2012: *Šumska vegetacija Hrvatske*. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Državni zavod za zaštitu prirode, p. 404. Zagreb.
32. Vukičević, E, 1987: *Dekorativna dendrologija*. Naučna knjiga, p. 580. Beograd.

Primljeno: 01. prosinca 2020. godine

Received: December 02, 2020

Prihvaćeno: 27. prosinca 2020. godine

Accepted: December 27, 2020