

# STANJE I PERSPEKTIVE EKOLOŠKOG UZGOJA ROGAČA (*Cratonia siliqua* L.) U HRVATSKOJ

---

Fucijaš, Mislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:523276>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Mislav Fucijaš, student

**STANJE I PERSPEKTIVE EKOLOŠKOG UZGOJA ROGAČA**  
**(*Cratonia siliqua* L.) U HRVATSKOJ**

Završni rad

Križevci, 2020.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Preddiplomski stručni studij, *Poljoprivreda*

Mislav Fucijaš, student

**STANJE I PERSPEKTIVE EKOLOŠKOG UZGOJA ROGAČA**  
**(*Ceratonia siliqua* L.) U HRVATSKOJ**

Završni rad

Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:

1. Predsjednik/ca Povjerenstva: Dr.sc. Kristina Svržnjak, prof.v.š.
2. Mentor/ica i član/ica Povjerenstva: Dr.sc. Siniša Srećec, prof.v.š.
3. Član/ica Povjerenstva: Dušanka Gajdić, univ. spec. oec., v.pred.

Križevci, 2020.

## **ZAHVALA**

Zahvale gospodinu Mili Lučinu i gospodinu Marinu Mediću koji su svojim znanjem iz područja uzgoja rogača te mnoštvom drugih korisnih informacija uvelike pomogli pisanju ovog rada.

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
<b>2.1. Općenito o rogaču</b> .....	2
<b>2.1.1 Naziv vrste i taksonomija rogača</b> .....	3
<b>2.1.2. Podrijetlo rogača</b> .....	4
<b>2.1.3. Rasprostranjenost rogača</b> .....	4
<b>2.1.4. Morfologija rogača</b> .....	6
<b>2.1. Općenito o ekološkoj poljoprivredi</b> .....	7
<b>2.2.1 Ekološka poljoprivreda u Hrvatskoj</b> .....	8
<b>2.2. Cilj i svrha rada</b> .....	9
<b>3. MATERIJAL I METODE</b> .....	9
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b> .....	10
<b>4.1. Podizanje ekološkog nasada rogača</b> .....	10
<b>4.1.1. Priprema tla i sadnja</b> .....	12
<b>4.1.2. Ideja o ekološkom nasadu rogača</b> .....	14
<b>4.2.1. Berba samoniklog rogača</b> .....	14
<b>4.2.2. Proces prerade rogača</b> .....	17
<b>4.3 Tržišni aspekti uzgoja rogača i Mediteransko okruženje</b> .....	21
<b>5. ZAKLJUČAK</b> .....	23
<b>6. LITERATURA</b> .....	25
<b>SAŽETAK</b> .....	27

## 1. UVOD

Biljka rogač (*Ceratonia siliqua* L.) spada u familiju Fabaceae. Rogač se uzgaja u zemljama Mediteranskog bazena, najčešće na siromašnim i suhim krškim tlima. Njegovu važnost prepoznali su još stari Grci, donijevši ga sa Bliskog Istoka na područje Mediterana gdje se i danas uzgaja. Uz grke, za širenje rogača zaslužni su i Arapi koji su ga proširili na teritorij sjeverne Afrike te Španjolske i Portugala. U novije vrijeme, rogač se proširio i na teritorij Kalifornije, Južnoafričke Republike te Australije i Čilea (Battle i Tous, 1997).

U Hrvatskoj, ekološkim uzgojem rogača bavi se vrlo malo ljudi. Postoji samo jedan ekološki nasad, koji je podignut tek u svibnju 2020. godine, dok ostali ekološki proizvođači koriste samonikla stabla rogača, kao dio svojih maslinika i voćnjaka. Kod nas se rogač najviše uzgaja u južnoj Dalmaciji te na otocima (Drvenik, Hvar, Vis). Najzastupljenija sorta je Komiški dugi te Puljiški rogač. Od ekoloških prerađivača rogača, Hrvatska broji tek četiri pogona za preradu koji godišnje prerade do 200 tona plodova ove biljke.

U ovom radu predstaviti ću perspektive ekološkog uzgoja rogača u Hrvatskoj, opisati ću podizanje ekološkog nasada rogača u vlasništvu tvrtke Bio svijet d.o.o kod Bibinja te ću metodom istraživačkog razgovora sa prerađivačem, i dobrim poznavaoцем rogača, gospodinom Milom Lučinom, opisati proces prerade te zahtjeve tržišta za ovom kulturom. Također, u ovom radu prikazati ću i probleme s kojima se susreću ekološki uzgajivači i prerađivači rogača.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Općenito o rogaču

Rogač se uzgaja u zemljama oko Sredozemnog mora, najviše u Siriji, Portugalu, Španjolskoj, Cipru i Italiji. Uz ove zemlje, po uzgoju rogača poznate su i zemlje sjeverne Afrike te Meksiko, Kalifornija, Južnoafrička Republika te Australija. U našoj zemlji, uzgoj rogača ograničen je na manja područja Dubrovačkog primorja i poluotoka Pelješca te na područjima otoka Korčule, Lastova, Brača, Visa, Šolte i Drvenika (Strihić, 2006). Na primorskom kršu južne Dalmacije, rogač je jedna od glavnih vrsta koji čine zimзелenu šumu. Rogač (*Ceratonia siliqua* L.) pripada potporodici Ceralpinioideae, te je uz Judino drvo, jedino stablo ove potporodice koje raste izvan tropskog područja, a pripada sredozemnom raslinju. Rogač je podrijetlom iz Sirije i Palestine, a koliko je poznat i raširen u zemljama Bliskog Istoka vidi se i po riječi „karat“, što je na grčkom jeziku značenje za sjemenku rogača, a istim imenom prozvana je i mjera za zlato i drago kamenje. Rogač je vazdazeleno stablo veoma bujne krošnje te dugog životnog vijeka. Visina mu je između 10 i 12 metara, a na Sredozemnim obalama Afrike visina mu se može i udvostručiti. Rogač je kao stvoren za neplodna, suha i krška primorska zemljišta, pogotovo ako su tla vapnenasta te uz umjerenu klimu. Izvanredno se razvija u plodnim i malo vlažnim zemljištima. Rogač ne podnosi dugotrajnu vlagu kao ni pozicije orijentirane prema sjeveru. Cvjetovi rogača stoje u kratkim grozdovima na debljim granama pa čak i na samom deblu. Rogač počinje sa cvatnjom u rujnu, u vrijeme kada je jako malo medonosnih biljaka u cvatu, što ga čini veoma važnom biljkom za pčelarstvo. Cvjetovi su mu jednospolni ili dvospolni. Neka stabla nose muške (prašničke) cvjetove pa su ta stabla neplodna, dok druga stabla nose samo ženske svjetove te su ona plodna. Neka stabla imaju u svom grozdu i muških (jednospolnih) i dvospolnih (hermafroditnih) cvjetova. Rogač se razmnožava sjemenkom. Nakon četiri dana maceracije u vodi, sjemenka se sije u brazdu da proklije. Nakon 2-3 godine, mlade biljke se presađuju skupa sa zemljom da bi se lakše ukorijenile u novo tlo. Plod rogača je mesnata i sočna mahuna, duga od 20-25 centimetara. Mahuna se sporo razvija te joj treba skoro godinu dana dok se potpuno ne razvije i sazrije. Jedno stablo rogača

može dati 200-300 kilograma mahuna, a u povoljnim uvjetima čak i više. U svakoj mahuni nalazi se 10-15 sjemenki (Marčić, 1956).

### 2.1.1 Naziv vrste i taksonomija rogača

Odjeljak: *Spermatophyta*

Pododjeljak: *Magnoliophytina (Angiospermeae)*

Razred: *Magnoliopsida (Dicotyledonae, Magnolatae)*

Red: *Fabales*

Porodica: *Fabaceae ( Leguminosae)*

Potporodica: *Caesalpiniodeae*

Rod: *Ceratonia*

Vrsta: *Ceratonia Siliqua*

Narodno ime: *rogač*

Engleski naziv: *Carob tree*

Znanstveno ime rogača, *Ceratonia siliqua*, dolazi od grčke riječi *keras*, što znači rog, i latinske riječi *siliqua*, koja aludira na oblik i tvrdoću mahune. U mnogim jezicima, uobičajeno ime za rogač dolazi od hebrejske riječi „kharuv“. Tako se na arapskom rogač zove kharrub, u Španjolskoj garrofero, u Italiji carrubo, u Francuskoj caroubier, a u Njemačkoj karubenbaum. U Aziji se za rogač koriste slijedeće riječi: chiao-ton-shu (Kina), galenggang (Malezija) i chum-het-thai (Tajland) (Kruse 1986.). Rogač je također poznat i kao kruh svetog Ivana. Naime, prema legendi, sv. Ivan Krstitelj ga je koristio kao hranu dok je boravio u pustinji. Odatle potječe naziv Johannisbrotbaum, kako rogač nazivaju u Njemačkoj. U antičko doba, sjemenka rogača se koristila u zlatarstvu kao uteg za vaganje zlata. Naime, naziv karat došao je od naziva za sjemenku rogača. Tako je jedna sjemenka označavala jedan karat. Razlog tomu su prilično uniformne sjemenke rogača (0,2 grama), a 1907. godine službeno je i prihvaćena metrička definicija karat i prema njoj je jedan karat jednak 200 miligrama (0,2 grama) (Bouzouita i sur., 2007).

Rod *Ceratonia* pripada porodici Leguminosae (mahunarke), reda Rosales. Mahunarke su vrlo važni članovi tropskih, suptropskih i umjerenih vegetacija diljem svijeta te su jedna od najvećih porodica s oko 18 000 vrsta i 650 rodova (Polhill i sur., 1981).



Rogač je uglavnom smješten u potporodicu Caesalpiniodae, porodice Cassiae, međutim mnogi autori sumnjaju u pripadnost Ceratoniae u porodicu Cassiae. (Irwin i Barneby 1982., Tucker 1992). Naime, broj diploidnih kromosoma za Ceratoniae je  $2n=24$ , dok mnogi pripadnici Cassiae imaju  $2n=46$  (Goldblatt, 1981.). Taksonomski gledano, rod Ceratonia potpuno je izoliran od svih ostalih rodova iz te porodice (Zohary, 1973). Upravo činjenica da rogač ima diploidni broj kromosoma  $2n=24$ , dokaz je da se rogač nikako ne može uvrstiti u tribus *Cassiae*, već isključivo u tribus *Caesalpinieae* (Srećec, 2020).

### **2.1.2. Podrijetlo rogača**

Najstariji arheološki nalazi šume rogača pronađeni su u Jerihonu te datiraju između 8000 i 6000 godina prije Krista. U Judejskoj pustinji pronađeni su fragmenti mahune rogača, a analizom pomoću izotopa ugljika  $^{14}\text{C}$ , starost im se procjenjuje na 4000 godine prije Krista. Da je domestifikacija rogača novijeg datuma, upućuje i činjenica da se rogač ne spominje u Starom Zavjetu. Asirska riječ *harubu* najstariji je poznati naziv za rogač, a iz te riječi izvedeni su i hebrejski naziv „haruv“ te armenijski „harruba“. Od starogrčkih autora rogač je prvi opisao Teofrast, 310. godine prije Krista u svom djelu „Istraživanja biljaka“, dajući mu naziv *keration*. Iako su najstariji paleobotanički dokazi o postojanju rogača pronađeni na području Izraela, činjenica da se rogač prvi put spominje na hebrejskom jeziku u Mišni, 536. godine prije Krista, govori nam da su Babilonci ili Perzijanci ipak bili prvi koji su domestificirali rogač (Srećec, 2020.)

Za širenje rogača Mediteranom, najzaslužniji su stari Grci koji su osnovali mnoge kolonije poput Sirakuze na Siciliji, Isa (Issa), Far (Pharos). I dan danas je na tim otocima rogač jako raširen te ima veliku važnost. Razlog zašto je Španjolska jedan od najvećih proizvođača rogača u svijetu, vuče korijene još od 756. godine, kad je tijekom arapske dominacije na teritoriju Španjolske uspostavljen Kordopski Emirat. U njemu su uvedene brojne inovacije u poljoprivredi, a također je uvedena i organizirana proizvodnja rogača (Srećec, 2020).

### **2.1.3. Rasprostranjenost rogača**

Na sjevernoj hemisferi, područje rasprostranjenosti rogača su sve zemlje na području Mediterana te Kalifornija i Arizona, a na južnoj hemisferi to su Južnoafrička Republika, Australija i Čile. Na područje Kalifornije i Čilea, rogač su donijeli španjolski konkvistadori, a doseljenici iz Sredozemnih zemalja donijeli su ga u

Australiju. Smatra se da su rogač na područje Južnoafričke Republike donijeli engleski konkvistadori, koji su bili mahom trgovci, a važnost rogača spoznali su tijekom brojnih ratova na području Sredozemlja (Srećec, 2020).

Budući da je rogač sklerofitna biljka, njegovo preživljavanje determinira ponajviše temperatura atmosfere i tla, poglavito u zimskom razdoblju. Tijekom zimskih mjeseci, temperature od  $-4^{\circ}\text{C}$  uzrokuju ozbiljna oštećenja, pogotovo na mlađim stablima rogača. Naprotiv, rogač tijekom ljetnih mjeseci podnosi temperature veće i od  $40^{\circ}\text{C}$ , kao i visoku evaporaciju koja je uzrok većine vrućih vjetrova na Sredozemlju. Upravo takvi klimatski uvjeti najpogodniji su za uzgoj rogača, a vladaju u području od  $30^{\circ}$  do  $45^{\circ}$  sjeverne i od  $30^{\circ}$  do  $40^{\circ}$  južne hemisfere. (Srećec, 2020). Rasprostranjenost rogača u svijetu, najbolje je prikazana na slici 1.



Slika 1. Rasprostranjenost rogača u svijetu

*Izvor: Battle I, Tous J., 1997: Carob tree, Ceratonia siliqua L. IPGRI, Rome, Italy; Srećec, Siniša; Kremer, Dario, Taksonomija, ekologija i uporaba rogača (Ceratonia siliqua L.) i lovora (Laurus nobilis L.) u Hrvatskoj, Zagreb-Križevci: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2020 (monografija)*

#### **2.1.4. Morfologija rogača**

Rogač raste kao sklerofitni zimzeleni grm ili stablo visine 10-12 metara, sa širokom krošnjom, velikim i širokim deblom sa smeđom hrapavom korom te čvrstim granama. (Battle, Tous, 1997). U poprečnom presjeku debla rogača, može se opaziti njegova debela kora koja mu omogućava da u toku zimskih mjeseci akumulira velike količine vode. Središnji dio stabla je crvenkasto smeđe boje, a na starom stablu centralna dilatacija prelazi u centralnu šupljinu. Zbog velike količine akumulirane vode i središnjem dijelu stabla, rogač je teško zapaljiv i dobro podnosi požare.

List rogača tipičan je za porodicu Fabaceae. To su dorziventralni listovi koji su parno perasto sastavljeni. Listovi mahunarki nemaju cjelovitu plojku, već se list sastoji od jedne središnje osi iz koje izlaze mlade lisne plojke, jedna nasuprot druge. Kod korijena rogača jasno se razlikuje glavni korijen i sekundarno (bočno) korijenje. Glavni korijen ima sposobnost penetracije duboko u tlo te je sposoban prodrijeti i do dubljih podzemnih voda. Bočno korijenje razvija se na manjoj dubini te često može biti iste debljine kao i glavni korijen. Po floralnoj morfologiji razlikujemo muške, ženske i hermafroditne biljke rogača. Pojedinačni cvjetovi su bez ocvjeća i uopće ne nalikuju na tipični cvijet mahunarki. Pojedinačni cvjetovi skupljeni su u grozdaste cvatove. Muški cvatovi sadrže samo prašnike dok ženski cvatovi sadrže samo tučkove. Kod dvospolnih cvatova iz iste centralne cvatne osi izlaze i tučkovi i prašnici (sl. 2).

Plod rogača je mahuna, koja se, unatoč svojoj velikoj čvrstoći koja teško puca, ipak ubraja u skupinu pucavaca. Mahuna je savinuta te izgledom podsjeća na rog, odakle i dolazi korijen riječi rogač. Mahune su u početku zelene, zatim postaju žutozelene, da bi u potpunoj zriobi, početkom rujna, poprimile tamno smeđu boju (Srećec, 2020).



Slika 2. List, cvat, cvjetovi, mahuna i sjemenka hermafroditne biljke rogača (*Ceratonia siliqua* L.).

Izvor: Prof. Dr. Otto Wilhelm Thomé *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz* 1885, Gera, Germany, Source: [www.biolib.de](http://www.biolib.de)

### 2.1. Općenito o ekološkoj poljoprivredi

Pod pojmom ekološka poljoprivreda smatra se poseban sustav održivog gospodarenja s ciljem proizvodnje zdrave hrane uz očuvanje prirodnog ekosustava i krajolika. S druge strane, zbog prekomjernog trošenja neobnovljivih prirodnih resursa te upotrebom agrokemikalija koje ostavljaju trajne štete na okoliš, konvencionalna poljoprivreda sve se teže povezuje sa pojmom održivog razvoja (Šiljković, 2001).

Istraživanja nam pokazuju da ekološka poljoprivreda i njene metode uzgoja mnogo više doprinose očuvanju biljnoga i životinjskog svijeta i bioraznolikosti općenito (Fox, 2008). Ekološka poljoprivreda, za razliku od konvencionalne (koja uzrokuje teške probleme u okolišu, ali ima veće prinose), omogućuje vrlo dobar prinos uz minimalan utjecaj na ekološke čimbenike (npr. Plodnost tla). Naime, prinosi u

ekološkoj poljoprivredi manji su za 20%, iako je upotreba gnojiva smanjena za 34-53%, a pesticida čak za 90% (Dubois i sur., 2002). Jedna od najvažnijih značajki ekološke poljoprivrede jest jedinstvo biljne i životinjske proizvodnje, pri čemu gospodarstvo funkcionira kao cjelina (Znaor, 1996).

### **2.2.1 Ekološka poljoprivreda u Hrvatskoj**

Kada govorimo o ekološkoj poljoprivredi u Hrvatskoj, njen razvoj može se podijeliti u tri faze. U prvom razdoblju, do 1991. godine, zabilježeni su počeci ekološke poljoprivrede u Hrvatskoj te su se njome bavili samo rijetki entuzijasti. Od 1991. do 2001. godine, na hrvatskom tržištu pojavile su se specijalizirane prodavaonice zdrave hrane koje su pridonijele približavanju ekoloških proizvoda potrošačima. U tom razdoblju osnovane su i brojne udruge koje su aktivno sudjelovale u promicanju ekološke poljoprivrede putem seminara, tečajeva, sajmovi i različitih izložbi. Nadalje, 2001. godine osnovan je i Odjel za ekološku poljoprivredu (pri Hrvatskom zavodu za poljoprivrednu savjetodavnu službu – HZPSS) te se upravo u tom razdoblju počelo stvarati tržište ekoloških proizvoda u Hrvatskoj. Razdoblje od 2001. do 2012. godine obilježava stvaranje i razvoj institucionalnog i zakonodavnog okvira ekološke proizvodnje (Gugić i sur., 2017). Važno je naglasiti da je u razdoblju od 2009. do danas došlo do značajnog porasta površina pod ekološkom poljoprivredom, a službeni podaci o tim površinama vode se od 2002. godine, uvođenjem Zakona o ekološkoj poljoprivredi (Gugić i sur., 2017).

Za razvijanje ponude hrvatskih proizvođača ekološke hrane najvažniji su mikroekonomski čimbenici: inozemna konkurencija i uvoz ekološke hrane, izvoz, mala potražnja na hrvatskom tržištu te slaba zastupljenost hrvatskih proizvođača ekološke hrane u supermarketima (Zanoli i Jukić, 2005).

Uzevši u obzir sve benefite ekološke proizvodnje, od očuvanja eko sistema pa sve do gotovog proizvoda, koji je itekako zdraviji i mnogo hranjiviji od proizvoda dobivenih konvencionalnim uzgojem, te sve veće potrebe tržišta za ekološkom i zdravom hranom, može se zaključiti kako je potencijal za takvu vrstu proizvodnje vrlo velik, kako u svijetu tako i u Hrvatskoj. Hrvatska ima itekako velike mogućnosti za širenje ekološke proizvodnje, što bi kao turistički poznata zemlja, morala znatno više koristiti.

## **2.2. Cilj i svrha rada**

Temeljni cilj ovog rada je metodom istraživačkog razgovora dobiti jasniji uvid u trenutno stanje ekološkog uzgoja rogača u Hrvatskoj te odrediti perspektive za njegov uzgoj. Istraživanje je provedeno u dva dijela. Prvi dio istraživanja obuhvaća podizanje ekološkog nasada rogača na plantaži tvrtke Bio svijet d.o.o kod Bibinja. U drugom dijelu istraživanja prikazati će se pogon za preradu rogača te će se opisivanjem koraka u preradi dobiti jasan uvid kako od stabla rogača i njegove mahune dobiti gotov proizvod, spreman za plasiranje na tržište. Svrha ovog rada je procijeniti mogućnosti ekološke proizvodnje rogača u Hrvatskoj u usporedbi s ostalim zemljama Mediterana.

## **3. MATERIJAL I METODE**

U prvom dijelu istraživanja obuhvaćena je prva i zasada jedina plantaža ekološkog rogača u Hrvatskoj. Plantaža se prostire na 47,2 hektara, nalazi se na obroncima brda iznad Bibinja kraj Zadra, a plantaža je u vlasništvu tvrtke Bio Svijet d.o.o kojom upravlja Marin Medić. U prvom dijelu istraživanja objasniti će se proces i problematika podizanja takvog nasada te će se opisati sve agrotehničke radnje koje su potrebne za pravilan i ekološki prihvatljiv uzgoj.

Drugi dio istraživanja proveden je u pogonu za preradu rogača. Pogon se nalazi u Muću, a u vlasništvu je gospodina Mile Lučina, dobrog poznavaoca rogača koji se već dugi niz godina bavi uzgojem ove kulture, te preradom i daljnjim plasiranjem na tržište.

Sve materijale u ovom dijelu, uključujući i fotografije, osobno sam prikupio odlaskom na obje lokacije.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Podizanje ekološkog nasada rogača

Prvi i jedini nasad ekološkog rogača u Zadarskoj županiji podignut je u svibnju 2020. godine. Vlasnik tvrtke Bio svijet d.o.o, Marin Medić dobio je u zakup 47,2 hektara zemljišta na južnim obroncima brda iznad Bibinja. Zemljište na kojoj je zasađena plantaža bilo je u vlasništvu samostana Benediktinke svete Marije, a koncesija je dobivena na 16 godina, s pravom produživanja. Budući da je zemljište bilo pokriveno gustom šumom Alepskog bora, za sadnju rogača potrebno je bilo šumu iskrčiti. Krčenje šume uzrokovalo je brojne probleme s lokalnim stanovništvom, kojima je alepski bor služio kao svojevrsna zaštita od prašine iz obližnjeg kamenoloma. Naime, lokalno stanovništvo je u više navrata blokiralo radove na zemljištu, više puta je intervenirala i policija, a sve to okončano je sudskim sporom koji se završio u korist gospodina Medića te su radovi na plantaži ipak nastavljeni. Sljedeći problem pojavio se prilikom nabave ekoloških sadnica rogača. Naime, u Hrvatskoj ne postoji certificirani proizvođač ekoloških sadnica, a sadnja ekološki certificiranog sadnog materijala je jedan od glavnih uvjeta u ekološkoj proizvodnji. Uzevši to u obzir, Ministarstvo poljoprivrede odobrilo je sadnju ne ekoloških sadnica. One su nabavljene od tvrtke Agromare, uzgojene su iz sjemena netretiranih divljih rogača, a cijena jedne sadnice iznosi 70 kn. Plantažom prevladava sorta rogača Komiški dugi, a svaka deseta sadnica je sorte Puljiški, te služi kao oprašivač. Prilikom podizanja nasada, na površini od 47,2 hektara utrošeno je 4.111 sadnica, a još 1000 sadnica ostavljeno je u rezervi, kao zamjena za sadnice koje će se osušiti ili se jednostavno neće primiti.



Slika 3. Plantaža rogača kod Bibinja

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 7.srpnja 2020.*



Slika 4. Plantaža rogača kod Bibinja

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 7. srpnja 2020.*



#### **4.1.1. Priprema tla i sadnja**

Priprema terena za sadnju započela je sječom alepskog bora. Budući da je na terenu prevladavala gusta šuma, prva radnja koja je poduzeta bila je sječa šume te vađenje korijena. Nakon toga uslijedila je gruba obrada tla. Velike kamene gromade bilo je potrebno prvo samljati te potom poravnati teren, a nakon toga sa posebnom mehanizacijom fino samljati kamen do dubine od 40cm, te razbiti sve podzemne ploče koje bi mogle spriječiti razvoj korijena rogača. Sama priprema tla za sadnju koštala je 6,5 miliona kuna.

Sadnja rogača vršila se u ožujku 2020. godine. U prethodno iskopane rupe, dubine 60 centimetara, a širine 1 metar, najprije se obavila gnojidba. U tu svrhu korišten je ekološki peletirani gnoj, bogat fosforom koji je neophodan za pravilan rast i razvoj mladih sadnica rogača. Budući da je rogač veliko stablo sa širokom i bogatom krošnjom, razmaci između stabala su 8 metara, a između redova 12 metara. Takvi razmaci potrebni su i zbog lakšeg kretanja mehanizacije između redova prilikom obavljanja agrotehničkih radnji. Prilikom podizanja novog, mladog nasada rogača, za pravilan razvoj mladih biljaka potrebno je u ranoj fazi osigurati pravilno navodnjavanje. U ljetnim mjesecima zalijeva se svakih 15-20 dana, dok se zimi navodnjava znatno manje. Budući da je rogač vrlo otporan na suše te dobro podnosi rast u siromašnim tlima, navodnjavanje u kasnijoj fazi razvoja nije potrebno, već su dovoljne prosječne oborine. Također je važno napomenuti da korijen rogača prodire jako duboko te gnojidba u kasnijim fazama razvoja nije moguća, već se po potrebi može obavljati folijarno putem lista.



Slika 5. Mlada stabljika rogača

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 7. srpnja 2020.*



Slika 6. Mlada stabljika rogača

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 7. srpnja 2020.*

#### **4.1.2. Ideja o ekološkom nasadu rogača**

Prvotna ideja prilikom podizanja ekološkog nasada rogača bila je zaokružiti cjelinu s više različitih kultura i životinja na plantaži. Tako će se u skorije vrijeme između redova posaditi smilje te drugo ljekovito bilje koje će povećati profitabilnost plantaže dok rogač ne dođe u rod. Također će se, nakon što stabla rogača uđu u rod, na dio plantaže postaviti pčelinje košnice, koje će imati ulogu oprašivača te će koristiti i kao izvor ekološkog meda. Nadalje, nakon formiranja krošnje na stablima rogača, planira se i uzgoj kokoši na plantaži, koje će zaokružiti jednu cjelinu funkcionalne i ekološki prihvatljive plantaže, a zauzvrat će osigurati određeni prihod u svako doba godine. Također, cilj ove plantaže je imati gotov proizvod, u vidu brašna rogača, likera itd. Prvenstveno će se ići u smjeru izgradnje male destilerije u sklopu plantaže koja će služiti za proizvodnju likera od rogača. Naime, njemačko tržište pokazuje ogroman interes za tim proizvodom, a budući da će na ovoj plantaži svi proizvodi biti ekološki, otvaranjem raznih kanala prodaje prema drugim zemljama, donijet će jako dobre rezultate u smislu prodaje proizvoda. Gospodin Medić također je i vlasnik malog lanca trgovina Bio svijet, u kojem prodaje ekološki prerađene proizvode te će na taj način, dio svojih proizvoda moći plasirati direktno na domaćem tržištu.

### **4.2. Prerada rogača**

U Hrvatskoj postoje samo četiri pogona za preradu rogača koji godišnje prerade nešto manje od 200 tona plodova. Unatoč tome što je potražnja za ekološkim rogačem jako velika, proizvodni kapaciteti su kod nas još uvijek dosta mali, a budući da se ekološki rogač vrlo lako i brzo proda, interes za uzgojem ekološkog rogača mogao bi porasti u skorijoj budućnosti. Širenjem nasada rogača, redovitom berbom samoniklog rogača te razvijanjem pogona za preradu, količina rogača na hrvatskom tržištu mogla bi znatno porasti u odnosu na prijašnje godine, te bi se Hrvatska mogla vrlo lako naći kao ozbiljan konkurent već dobro poznatim europskim uzgajivačima ekološkog rogača, kao što su Italija i Španjolska.

#### **4.2.1. Berba samoniklog rogača**

Kako se rogač oduvijek tretirao kao usputna biljka na gospodarstvu te se sadio u „najgoru“ zemlju, u kamene gomile i šikare, tako je i danas većina plodova koji odlaze u daljnju preradu upravo ubrana s takvih stabala. U pogon za preradu u Muću,

u vlasništvu gospodina Mile Lučina, plodovi rogača dolaze mahom s otoka Visa, Šolte i Drvenika. Sva stabla na tim otocima upravo su sorte Komiški. Samonikli rogač rijetko kada podliježe agrotehničkim obradama. U razgovoru s gospodinom Lučinom, inače vrhunskim poznavaoцем ove biljke, otkrivamo da za dobivanje dobrog uroda valja izbjeći jaku rezidbu. Naime, za kvalitetu ploda potrebna je toplina koju krošnja čuva zimi, a upravo bi jaka rezidba „ogolila“ stablo te bi urod bio slab. Poznato je da neka stabla koja su tretirana jakim rezidbom, nisu dala plod ni nakon dvije godine. Samoniklom rogaču nije potrebno navodnjavanje jer njegov korijen prodira duboko u tlo te tako crpi vodu i za razvoj potrebna hranjiva te samim time dobro podnosi sušu. Ipak, dodavanjem dušika u rujnu dolazi do vlaženja lista, što dovodi do „hlađenja“ krošnje nakon ljetnih vrućina, a sve to za rezultat ima bacanje boljeg cvijeta.

Berba rogača počinje krajem kolovoza i traje do druge polovice rujna. Branje se može obavljati ručno ili strojno, ali je kod nas ručno branje još uvijek zastupljenija tehnika. Prilikom ručnog branja rogača, najprije se uklone niske grane te se prostor oko stabla dobro očisti. Nakon toga potrebno je na tlo staviti platno (kao i kod branja maslina) te teleskopskim štapom poskidati plodove sa stabla. Tamne i glatke mahune plodovi su najbolje kvalitete. Jedno odraslo stablo u prosjeku daje 100-150 kila (maksimalno 450 kila) mahune, dok mlada stabla u prosjeku daju 50-70 kila. U jednom danu dvoje odraslih ljudi sposobno je ubrati oko 400 kila rogača.

Otkup rogača vrši se na otkupnim stanicama na obali. Obrani plodovi brodom se dovezu s otoka na kopno gdje ih prerađivači otkupljuju te plaćaju beračima na licu mjesta. Cijena, u razdoblju od 2016. do 2020. godine, kretala se od 3 do 4 kune po kilogramu, a neki od poznatih otkupljivača su firme M and M, Nadalina, Šafram, Šulaga te Šimić company.



Slika 7. Pogon za preradu rogača u Muću, u vlasništvu Mile Lučina

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 22. srpnja 2020*



Slika 8. Stroj za preradu rogača u vlasništvu Mile Lučina

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 22. srpnja 2020.*

#### 4.2.2. Proces prerade rogača

Nakon otkupa, rogač se transportira u skladište. Tamo se najprije vrši separacija pri kojoj se najbolje mahune odvajaju za prodaju, a oštećeni plodovi se odlamaju te se ostavljaju dijelovi mahune koji su iskoristivi. Tako odlomljeni plodovi, ostavljaju se za daljnje mljevenje. Nakon filtracije trulih i zdravih plodova, mahune za mljevenje odlaze na sušenje. Sušenje je najbitniji korak u preradi rogača jer količina vlage uvelike utječe na kvalitetu rogačevog brašna. Smatra se da je sušenje uspješno ako postotak vlage u plodu ne prelazi 10%. Veći postotak vlage daje brašno tamnije boje koje se smatra brašnom loše kvalitete. Sušenje se obavlja na temperaturi od 35 do 45°C. Zadnji sat vremena sušenja, temperatura se podiže na 65°C te se tako obavlja i sterilizacija. Temperatura ne mijenja kemijski sastav brašna, a temperature od 35 do 45 °C idealne su zbog otklanjanja viška vlage. U prostoru za sušenje, tokom cijelog procesa sušenja, cirkulira isti zrak te se time postiže dobar i ekonomski isplativ učinak. Prilikom sušenja valja pripaziti da se u prostoriji ne stvori višak vlage, koja bi prouzrokovala tzv. *Kuhanje* rogača te rezultirala lošom kvalitetom brašna. (Benković i sur., 2016).



Slika 9. Odlomljene i osušene mahune rogača

Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 22. srpnja 2020.



Slika 10. Osušene mahune rogača

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 22. srpnja 2020.*

Nakon sušenja, odlomljena mahuna stavlja se u stroj za drobljenje i mljevenje. Mahuna se u mlinu usitni, a koštica lagano popuca te ostaje u gornjem dijelu mlina. Nakon drobljenja, usitnjena mahuna stavlja se u stroj za prosijavanje koji se sastoji od dva sita, a da bi prosijavanje bilo kvalitetno, potrebne su tri separacije. Jedno sito odvaja košticu od brašna, a drugo sito odvaja dobro samljevano brašno te ono odlazi u vreću. Brašno koje nije dovoljno samljevano ponovo se stavlja u mlin na danju obradu, gdje se proces mljevenja i separacije ponavlja. Tokom procesa mljevenja i separacije, često dolazi do pucanja noževa i odlamanja komadića sita. Da se spriječi odlazak takvih komadića metala u vreću sa fino mljevenim brašnom rogača, na kraju cijevi se postavlja magnet koji takve komadiće sakuplja i sprečava ih da kontaminiraju krajnji proizvod.



Slika 11. Magnet u cijevi za sakupljanje odlomljenih metala

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 22.srpnja 2020.*





Slika 12. Brašno rogača

*Izvor: Fotografirao Mislav Fucijaš, 22.srpnja 2020.*

Najzanimljiviji i ekonomski najisplativiji dio rogača njegova je koštica. Ona je poznata po svojoj iznimnoj tvrdoći i kao takva je vrlo teško obradiva. Njena upotreba je široko iskoristiva u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji, a koristi se kao prirodni gustin (aditiv E410), koji ne mijenja ni boju ni okus proizvoda.

### 4.3 Ekonomski značaj uzgoja rogača i Mediteransko okružje

Najveću količinu rogača na svijetu proizvodi Španjolska, a nakon nje slijede ostale Mediteranske zemlje: Portugal, Italija, Maroko, Grčka i Turska. Unatoč tome što je rogač i dalje jako tražena roba, njegova proizvodnja se u razdoblju od 1962. do 2016. jako smanjila. Mogući uzroci tog stagniranja prvenstveno dolaze zbog smanjenja cijene kakaa i kave na svjetskom tržištu, zatim zbog političke nestabilnosti u zemljama sjeverne Afrike te promjeni strukture proizvodnje. Pri tome, treba imati na umu da brašno središnjeg dijela mahuna rogača ima podjednake reološke osobine kao i brašno kakaovca (Benković i sur., 2017, Benković i sur., 2019), a brašno mahuna rogača u potpunosti može zamijeniti brašno kakaovca u proizvodnji napitaka (Benković i sur., 2018), a to se često i radi u proizvodnji, ovisno o cijeni kakaovca u pojedinim godinama. Potrebno je naglasiti da je jedan od najpoznatijih proizvoda rogača liker ili rakija od rogača, koja zbog svojeg kemijskog sastava ima izuzetno dobra ljekovita djelovanja koja se očituju kroz antioksidativno i protuupalno djelovanje (Hanousek i sur., 2020).

Društvene okolnosti, veličina proizvodnje i mogućnost osiguranja eksterne radne snage, glavne su grupe vanjskih čimbenika koji nepovoljno utječu na proizvodnju rogača u Hrvatskoj. Također, jedan od glavnih čimbenika koji imaju negativan utjecaj na proizvodnju rogača svakako je turizam, koji je uvelike promijenio gospodarsku orijentaciju na uslužne djelatnosti. Razvoj turizma za posljedicu ima i nemogućnost osiguranja potrebne radne snage, pogotovo u berbi koja kreće u rujnu, pred kraj turističke sezone. Nadalje, važno je istaknuti kako veličina proizvodnje gotovo uvijek djeluje kao negativni čimbenik. Ukoliko je proizvodnja premala, proizvođači ne mogu zadovoljiti narudžbe velikih kupaca, a ako je proizvodnja velika, postoji rizik od gomilanja zaliha u skladištu, u godinama niske potražnje za rogačem. Dva vanjska čimbenika koji djeluju povoljno na proizvodnju rogača su profit i konkurencija. Profit ima uvijek pozitivan učinak na svaku vrstu proizvodnje pa tako i na proizvodnju rogača. S druge strane, konkurencija djeluje pozitivno prvenstveno zbog mogućeg plasmana proizvoda u ostale konkurentske zemlje Mediterana, koje ne mogu zadovoljiti vlastite potrebe za rogačem. Također, hrvatski proizvođači rogača imaju prilike učiti od svoje konkurencije te tako razvijati svoje kompetencije kao glavne čimbenike u održivosti svoje proizvodnje.

U Hrvatskoj, planiranih i zasađenih rogača u čistoj kulturi vrlo je malo te je proizvodnja rogača uglavnom orijentirana na sakupljanje mahuna sa samoniklih stabala ili sa stabala koja

su zasađena na marginalnim mjestima uz rubove maslinika, vinograda i vrtova (Srećec i sur., 2020).

Ulaganja u podizanje nasada rogača manja su nego ulaganja pri podizanju drugih višegodišnjih kultura. Budući da rogač nije zahtjevna kultura te ne traži poseban režim u vidu navodnjavanja i gnojidbe, početni troškovi za podizanje nasada svedeni su na minimum. Troškovi kupnje ili zakupa zemljišta, obrada i priprema tla za sadnju te kupnja samih sadnica (cijena jedne sadnice rogača iznosi 70 kn), jedini su oblik ulaganja u početnoj fazi podizanja nasada. Ostali troškovi prvenstveno se odnose na troškove radne snage prilikom rezidbe i berbe mahuna. Budući da rezidba nije preporučena dok se krošnja potpuno ne formira te ako uzmemo u obzir da stablo dolazi u rod tek nakon sedam godina, uzgoj rogača u prvih 7-8 godina praktički se odvija bez velikih troškova. Iz svega navedenog možemo zaključiti da je rogač u ekonomskom smislu poprilično isplativa kultura za uzgoj, pogotovo u ekološkoj proizvodnji u kojoj su poticaji za višegodišnje nasade itekako visoki. Troškovi prerade biti će predmet budućih investicijskih studija.

## 5. ZAKLJUČAK

Budući da je rogač kod nas nepravedno zapostavljena kultura, njegovom uzgoju mogli bi se okrenuti brojni poljoprivredni proizvođači, posebno oni kojima su „nezahtjevne“ kulture, baš kao što je rogač, posebno zanimljive. Rogač je kultura koja uz minimalan rad i napor zasigurno može osigurati dobre prihode, a uzmemo li u obzir i poticaje koji se dobivaju za višegodišnje nasade u ekološkoj poljoprivredi, uzgajivači se ne bi morali oslanjati samo na zaradu od plodova rogača i gotovih proizvoda. Zbog razmjerno velike potražnje te vrlo male ponude, proizvodi rogača lako se plasiraju na tržište, a mogućnost prodaje ekoloških proizvoda još je jedan od čimbenika koji bi mogao potaknuti ljude na ekološki uzgoj rogača, pogotovo kada znamo da interes za njegovim proizvodima pokazuju mnoge industrije u zemljama širom svijeta. Iako Hrvatska ima velik potencijal za podizanje ekoloških nasada rogača, poput navedenog u Bibinju, jedan od ključnih problema je dobivanje državne zemlje u zakup. Republika Hrvatska u vlasništvu ima jako puno površina koje su idealne za ekološki uzgoj rogača, a kad bi se poljoprivrednicima zainteresiranima za uzgajanje ove kulture ponudili određeni resursi te zemlja koja još nije u zakupu, ekološki uzgoj rogača zasigurno bi porastao te bi donio mnoge gospodarske dobrobiti. Također, jedan od glavnih problema vezanih za uzgoj rogača jest okretanje ljudi ka turizmu. Naime, s obzirom da rogač raste u obalnom području, a rastom cijene zemljišta te razvijanjem turizma poljoprivreda je postala sekundarna djelatnost, tako je i rogač postao zanemarena kultura, a njegovo mjesto uvelike su zauzeli maslina i smokva. Rogač tako, iz godine u godinu sve više zarasta u draču, a ljudi sve više odustaju od sakupljanja njegovih plodova te njegovog uzgoja općenito. Unatoč tome što je rogač poprilično zanemarena kultura, zbog svoje višestruke primjene njegova potražnja je jako velika. Prehrambena i farmaceutska industrija te industrija stočne hrane diljem svijeta uvelike koriste sve prednosti koje im rogač pruža. Pulpa rogača, koštica i cjelovita mahuna nude širok spektar primjene u raznim industrijama, a ostali gotovi proizvodi oduvijek se koriste i u kućanstvima, u izradi kruha, kolača te alkoholnih proizvoda poput likera i rakije.

Međutim, za donošenje konačne odluke o investiranju u ekološku proizvodnju i preradu rogača potencijalnih investitora i proizvođača, potrebna su detaljna istraživanja tržišta i izrada detaljnih investicijskih studija. Stoga ovaj rad u biti

predstavlja samo prvi dio, odnosno polazište budućih istraživanja tržišta te nam daje osnovne proizvodne i tehnološke elemente za buduće investicijske studije.

## 6. LITERATURA

1. Battle I, Tous J. (1997): Carob tree, *Ceratonia siliqua* L. IPGRI, Rome, Italy
2. Benković, M., Srećec, S., Bauman, I., Ježek, D., Karlović, S., Kremer, D., Karlović, K., Erhatic, R. (2016): Assessment of Drying Characteristics and Texture in Relation with Micromorphological Traits of Carob Pods and Seeds (*Ceratonia Siliqua* L.). *Food Technology and Biotechnology*, 54(4), 432-440 doi: 10.17113/ftb.54.04.16.4475.
3. Benković, M., Belščak-Cvitanović, A., Bauman, I., Komes, D., Srećec, S. (2017): Flow properties and chemical composition of carob (*Ceratonia siliqua* L.) flours as related to particle size and seed presence. *Food Research International*, 100, 211-218 doi:10.1016/j.foodres.2017.08.048.
4. Benković, M., Radić, K., Vitali Čepo, D., Jaškunas, E., Janutis, L., Morkunaite, M., Srećec, S. (2018): Production of cocoa and carob-based drink powders by foam mat drying. *Journal of Food Process Engineering*, 41(6), e12825-e12825 doi:10.1111/jfpe.12825.
5. Benković, M., Bosiljkov, T., Semić, A., Ježek, D., Srećec, S. (2019): Influence of Carob Flour and Carob Bean Gum on Rheological Properties of Cocoa and Carob Pastry Fillings. *Foods*, 8 (2), 66, 17 doi:10.3390/foods8020066.
6. Dubois, D., Fließbach, A., Fried, P., Gunst, L., Mäder, P., Niggli, U., (2002): Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming, *Science* 296, 1694, [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org).
7. Fox, M. W., (2008): Agriculture, biotechnology, bioethnics and the global FDA – food-drug & agriculture complex, *Agronomski glasnik* 70 (2), 95-121.
8. Gugić, J.; Grgić, I.; Drobić, B.; Šuste, M.; Džepina, M.; Zrakić, M. (2017): „Pregled stanja i perspektiva razvoja ekološke poljoprivrede u Republici Hrvatskoj“ *Glasnik zaštite bilja* 3/2017
9. Hanousek Čiča, K., Mrvčić, J., Srećec, S., Filipan, K., Blažić, M., Stanzer, D. (2020): Physicochemical and aromatic characterization of carob macerates produced by different maceration conditions. *Food Science & Nutrition*, 8, 942-954 doi:10.1002/fsn3.1374.
10. Marčić J., (1956): Šumarski list, Rogač na primorskom kršu južne Dalmacije, <https://www.sumari.hr/sumlist/195601.pdf> str 40-42

11. Srećec, Siniša; Kremer, Dario; Benković, Maja; Bradač Milićević, Marina; Müller Dragojević, Ivna; Dunkić, Valerija; Erhatic, Renata; Karlović, Ksenija; Bolarić, Snježana; Peremin Volf, Tomislava et al. Taksonomija, ekologija i uporaba rogača (*Ceratonia siliqua* L.) i lovora (*Laurus nobilis* L.) u Hrvatskoj, Zagreb-Križevci: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, 2020 (monografija).
12. Šiljković, Ž. (2001): “Južna Europa u ostvarenju koncepta organske poljoprivrede”, *Geoadria*, 6, str. 93-112.
13. Zanol, R., Jukić, N. (2005): “Marketing study on organic and other selected special quality products from Croatia”, FAO, dostupno na: [http://www.fao.org/docs/eims/upload/229929/2005\\_12\\_doc01.pdf](http://www.fao.org/docs/eims/upload/229929/2005_12_doc01.pdf)
14. Znaor, D., (1996): *Ekološka poljoprivreda*, Nakladni zavod Globus, Zagreb.

## SAŽETAK

Cilj ovog rada je upoznati se s biljkom rogač (*Ceratonía siliqua* L.), prikazati aktualno stanje u ekološkom uzgoju rogača u Hrvatskoj te perspektive za njegov daljnji uzgoj u ekološkoj poljoprivredi. Materijali koji nam daju jasan uvid u proces podizanja ekološkog nasada rogača prikupljeni su metodom istraživačkog razgovora s vlasnikom prve ovakve plantaže u Hrvatskoj. Drugi dio ovog rada obuhvaća preradu rogača, opisuje korake od branja plodova rogača pa sve do prerade u brašno rogača te nam daje jasan uvid u proces dobivanja gotovog proizvoda. U radu je također opisana i problematika zanemarivanja rogača kao kulture za uzgoj te su istaknuti glavni razlozi zbog kojih se rogač, unatoč tome što nije zahtjevna kultura za uzgoj te ima veliku iskoristivost i široku namjenu, našao kao potpuno zapostavljen te pomalo zaboravljen, ali i dalje vrlo važan u ekosistemu južne Dalmacije i otočja.

Ključne riječi: rogač, *Ceratonía siliqua* L., ekološki uzgoj, perspektive uzgoja