

# ULOGA ROGAČA (*Ceratonia siliqua* L.) U ZAŠTITI POLJOPRIVREDNIH I ŠUMSKIH POVRŠINA DALMATINSKE OBALE OTOKA OD POŽARA

---

Putnik, Krešimir

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:185:557448>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Križevci University of Applied Sciences](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

**KREŠIMIR PUTNIK , student**

**ULOGA ROGAČA (*Ceratonia siliqua L.*) U ZAŠTITI  
POLJOPRIVREDNIH I ŠUMSKIH POVRŠINA  
DALMATINSKE OBALE I OTOKA OD POŽARA**

**Završni rad**

Križevci, 2020.

REPUBLIKA HRVATSKA  
VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA

**KREŠIMIR PUTNIK , student**

**ULOGA ROGAČA (*Ceratonia siliqua L.*) U ZAŠTITI  
POLJOPRIVREDNIH I ŠUMSKIH POVRŠINA  
DALMATINSKE OBALE I OTOKA OD POŽARA**

**Završni rad**

**Povjerenstvo za obranu i ocjenu završnog rada:**

- 1.
- 2.
- 3.

Križevci, 2020.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE.....	2
2.1. Rogač.....	2
2.1.1. Naziv vrste i taksonomski status rogača (sistemska pripadnost).....	3
2.1.2. Podrijetlo rogača .....	4
2.1.3. Morfologija rogača .....	5
2.1.4. Rasprostanjenost rogača u svijetu i Hrvatskoj.....	7
2.2. Dalmacija .....	8
2.2.1. Vegetacija u Dalmaciji.....	9
2.3. Požari u Dalmaciji.....	10
2.4. Prirodno geografske i društvene značajke dalmacije i njihov utjecaj na nastajanje požara .....	11
3. MATERIJAL I METODE.....	14
4. REZULTATI I RASPRAVA.....	15
4.1. Uloga rogača u zaštiti poljoprivrednih i šumskih površina.....	15
4.2. Povezanost šumskih požara i klimatskih prilika .....	15
4.2.1. Učestalost požara u Dalmaciji.....	17
4.3. Vrste agrošumarskih sustava u Dalmaciji.....	20
4.3.1. Višenamjenska stabla.....	20
4.3.2. Šumsko plantažni sustav.....	22
4.3.2.1. Rogač.....	22
4.4. Požari u Zvezdanom selu i Kučine na Mosoru.....	24
4.4.1. Sanacija i čišćenje terena Kučine nakon požara.....	26
4.4.2. Pošumljavanje opožarenog terena.....	27
4.4.3. Sadnice za pošumljavanje teritorija Kučine i Zvezdano selo na Mosoru.....	28
5. ZAKLJUČAK.....	31
6. LITERATURA.....	32
SAŽETAK.....	

## 1. UVOD

Neugledna mahunarka zlata vrijedna, Rogač (*Ceratonia siliqua*, L.) je samoniklo drvo ili grm iz porodice mahunarki (*Leguminosae*), koje raste među makijom, maslenicima, po šumama i kamenitim mjestima. Drvo je široke krošnje i do 15 m visoko, a plod je 20 cm duga mahuna, zelene boje koja sazrijevanjem prelazi u tamnosmeđu. Mahune sazrijevaju koncem ljeta. Zrela mahuna je slatkastog okusa. ( Lovrić, 2018.)

U novije vrijeme kod nas i u svijetu sve je aktualnija problematika požara. Vrlo često se pogrešno izjednačava pojam požara otvorenog prostora sa šumskim požarom. Dosadašnja iskustva pokazala su da je većina požara otvorenog prostora inicirana paljenjem vatre na zapuštenom i zakorovljenom poljoprivrednom zemljištu, koja se u skladu s klimatskim prilikama i ružom vjetrova širi i često u konačnici zahvaća i šume. Budući da su šume hrvatskog priobalja i otoka u gotovo 60 % degradirane i prekrivene panjačama, šikarom, makijom i goletima, a samo 9,9 % su visoke šume alepskog i crnog bora (Butorac i sur. 2009), veći dio požara otvorenog prostora je u kategoriji ostalog šumskog zemljišta.

Velik interes požari izazivaju zbog materijalnih šteta koje iza sebe ostavljaju, ali i zbog degradacije tla i vegetacije što je rezultat erozije na opožarenim površinama. Ovaj problem prepoznat je odavnina, čemu svjedoče sačuvani suhozidi na padinama priobalja i otoka Dalmacije. Požari hrvatskog mediteranskog područja poprimaju zabrinjavajuće razmjere i gotovo su sastavni dio ljetnog razdoblja. Rogač ima jako veliku ulogu u zaštiti poljoprivrednih površina Dalmacije i otoka iz tog razloga što je to biljka koja u sebi sadrži velike količine vode te sporije gori od ostalih biljaka. Nakon požara, uvidjelo se je kako rogač ostaje skoro pa ne oštećen te bi se radili pojasevi od njega kako bi spriječio širenje požara.

Predmet ovog rada je Uloga rogača (*Ceratonia siliqua* L.) u zaštiti poljoprivrednih površina dalmatinske obale i otoka od požara. Svrha i cilj ovog rada je spoznati ulogu rogača u zaštiti poljoprivrednih i šumskih površina, upoznati se sa načinom kako smanjiti učestalost požara koji rezultiraju često katastrofalnim uništavanjem šuma, šumskih površina, poljoprivrednih površina, ugrožavanjem naselja i ljudi. Također ovim radom će se uvidjeti povezanost između šumskih požara i klimatskih prilika, istražiti učestalost požara u Dalmaciji te kakav je agrošumski sustav u Dalmaciji. Također, kao primjer

jednog od požara u Dalmaciji prikazati će se požar u Zvezdanom selu i Kučinama na Mosoru te opisati sanacija opožarenih površina, način pošumljavanja te izbor sadnica za pošumljavanje.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Rogač

Rogač je jedna od glavnih vrsta, koje čine zimzelenu šumu lišćara na primorskom kršu južne Dalmacije. Rogač (*Ceratonia siliqua*) pripada podporodici *Caesalpinioideae* (cesalpinke). Rogač i Judino drveće (*Cercis siliquastrum*) su jedina dva stabla ove podporodice, koja rastu izvan tropskog područja, a pripadaju sredozemskom raslinstvu. Podrijetlom je iz Sirije i Palestine, a danas je rasprostranjen po svim zemljama oko Sredozemnog mora, osobito po istočnom sredozemskom otočju: Cipar, Kreta, Rod itd. Koliko je poznat i raširen u zemljama Bliskog Istoka, vidi se i po riječi „karat“, što grčki znači sjeme od rogača, a ovim imenom prozvana je i mjera za zlato i drago kamenje. Rogač je jedna od najljepših i značajnijih voćaka u zemljama oko Sredozemnog mora. Zeleno je i bujno stablo, stoljetnog života. Visina mu je obično od 10 do 12 m, koju na sredozemskim obalama Afrike može da udvostruči, a opseg mu može biti do 3 m. Rogač je dakle stablo visokog rasta. Upravo je stvoren za neplodna, suha i krševita primorska zemljišta, osobito ako su vapnenasta, a podneblje umjereno. U plodnim i malo vlažnim zemljištima izvanredno se razvija. Ne podnaša dugotrajnu vlagu, kao ni predjele izloženi sjeveru. Cvjetovi stoje u kratkim grozdovima po debljim granama, pa i na samom deblu. Iako dostiže svoj optimum (u pogledu vegetacije i donošenja ploda) već u tridesetoj godini, može živjeti više stoljeća. Rogač je odavno udomaćen u južnoj Dalmaciji, tako da ga nalazimo samonikla, u potpuno divljem stanju, u makijama, u vazda zelenim šumama, u maslinjacima, u vinogradima ili u ostalim voćnjacima. Njegova je prirodna granica na Jadranu kod Lošinja. Razne domaće životinje, osobito mazga, raznose sjeme preko probavila i u udaljene predjele. Dobar dio ovog sjemena napušta crijevo u klijavom stanju, tako da na taj način životinje mogu pridonijeti rasprostranjivanju rogača. Rogač počinje cvjetati već u mjesecu rujnu, naime onda kada ima malo medonosnih biljaka u cvatu, tako da je rogač važno stablo i za unapređenje pčelarstva. Cvjetovi su mu jednospolni ili dvospolni, naime: neka stabla nose muške, prašničke, cvjetove, stoga su ta stabla neplodna; druga stabla nose samo ženske cvjetove, pa su ta stabla plodna; neka pak stabla

imaju u svakom grozdu i muških (jednospolnih) i dvospolnih (hermafroditnih) cvjetova. Rogač razmnožavamo sjemenkom. Sjeme koje je bilo u vodi četiri dana radi maceracije, posije se obično u brazde da niče. Nakon 2-3 godine, u jesen, presađuju se mlade biljke sa svom zemljom da bi se lakše primale, radi dugačkog korijena (srčanice) koje imaju. Plod rogača je mesnata i sočna mahuna duga od 20 do 25 cm. Sporo se razvija, tako da treba skoro godinu dana dok sazre. Sazrijeva u mjesecu rujnu. Jedno odraslo stablo može dati 200—300 kg mahuna, a u povoljnijim prilikama i više. U svakoj mahuni nalaze se 10 do 15 sjemenaka. Rogač je stablo, koje omogućava prijelaz od uzgoja šuma k uzgoju voćnog drveća, značajno je za zemlje oko Sredozemnog mora. Ako se k tome uzme u obzir da rogač uspijeva i na kršu i da se lako obnavlja iz panja, onda se sa šumarskog gledišta mora rogač smatrati veoma korisnim sredozemnim stablom, koje osim ploda, daje veoma dobro drvo i ugljen. Radi ovih osobina trebalo bi kod pošumljavanja još više uzimati u obzir i rogač. (Marčić, 1956.)

#### 2.1.1. Naziv vrste i taksonomski status rogača (sistemska pripadnost)

Odjeljak: *Spermatophyta*

Pododjeljak: *Magnoliophytina (Angiospermae)*

Razred: *Magnoliopsida (Dicotyledonae, Magnoliatae)*

Red: *Fabales*

Porodica: *Fabaceae (Leguminosae)*

Potporodica: *Caesalpinioideae*

Rod: *Ceratonia*

Vrsta: *Ceratonia siliqua L.*

Narodno ime: *rogač*

Engleski naziv: Carob tree, Locust bean, St John's-bread; njemački naziv: Johannisbrotbaum; francuski naziv: Caroube; talijanski naziv: Carruba; poljski naziv: Chleb świętojański; slovenski naziv: Rožiči

Rogač je zimzeleno stablo ili katkada veliki grm koji pripada rodu *Ceratonia*. Stručno ime *Ceratonia siliqua L.* potječe od grčkog keras što znači rog i latinski *siliqua*, aludirajući na tvrdoću i oblik gondole. Narodni naziv potječe iz hebrejskog *kharuv*, iz

koje su izvedeni arapski *harruba* i kasnije *algarrobo*, odnosno *garrofero* na španjolskom, talijanskom, *carrubo* u *caroubier* na francuskom, *Karubenbaum* na njemačkom, *alfarrobeira* na portugalskom, *charaoupi* na grčkom, *charnup* na turskom i *garrofer* ili *garrover* na katalonskom. Zanimljivo je spomenuti da se, primjerice različiti nazivi koriste u različitim dijelovima Italije: *ascenedda*, *soscella* (Basilikata); *carrua*, *carrubbi* (Sicilija); *carruba*; *carrubbio*, *carrubo*, *cornola*, *corue*, *pselocherato*, *pselocherea* (Apulija); *suscella* (Kampanija i Apulija); *garrubarro*, *garrubbo* (Kalabrija) (Hammer i sur., 1992). U Aziji se koriste sljedeći nazivi: *Chiao-tou-shu* (Kina), *gelenggang* (Malezija) i *chum het Tai* (Tajland) (Kruse 1986). U Hrvatskoj se za rogač upotrebljavaju i sljedeći nazivi: *rogoc*, *rožičak*, *rožiček*, *rožić*, *rožki*, *kaluber*, *karuba*, *slatka korica*. Na otoku Mljetu ga nazivaju i „Mljetskom bananom“.

Također je poznat kao kruh Sv. Ivana jer je prema legendi služio kao hrana Ivanu Krstitelju u pustinji, a od toga potječe i naziv *Johannisbrotbaum* na njemačkom jeziku. Vrlo važan je bio i u zlatarstvu, jer su se u antičko doba njegove prilično uniformne sjemenke koristile kao jedinica za mjeru vaganja zlata, te je naziv karat došao od naziva rogača, 1 sjemenka = 1 karat. Suvremena, metrička definicija karata prihvaćena je 1907. godine i prema njoj je jedan karat jednak 200 miligrama (0,2 g). U Tunisu rogač je uvršten u nacionalnu listu prioriteta genetskih resursa za očuvanje i upravljanje (Bouzouita i sur., 2007). U Hrvatskoj je nažalost uzgoj rogača zanemaren, iako je za njegov uzgoj potrebno minimalno truda, vremena i financijskih ulaganja. Plod mahuna se može upotrebljavati u svježem i prerađenom obliku, visoke je hranidbene i ljekovite vrijednosti, a u ljudskoj prehrani upotrebljava se već tisućljećima.

### 2.1.2. Podrijetlo rogača

Rod *Ceratonia* pripada porodici mahunarki *Leguminosae*, (sinonim *Fabaceae*), reda *Rosales*. Mahunarke su važni članovi vegetacije tropskih, subtropskih i umjerenih područja svijeta. To je jedna od najvećih porodica s oko 18000 vrsta (Polhill i sur., 1981). Članovi ove porodice vrlo su varijabilne morfologije i ekologije. Rogać je taksonomski smješten u potporodicu *Caesalpinioideae*. Međutim, neki autori ga svrstavaju u *Cassieae* (Irwin i sur., 1981) zbog toga što je diploidni broj kromosoma za *Ceratonia*  $2n = 24$ , dok mnoge *Cassieae* imaju  $2n = 48$  (Goldblatt, 1981). Taksonomski je rod *Ceratonia* prilično izoliran od svih ostalih rodova ove porodice (Zohary, 1973). Druga vrsta roda *Ceratonia*, *Ceratonia oreothauma* opisana je tek 1980 godine (Hillcoat i sur., 1980). Razlikuju se



dvije podvrste, subsp. *oreoathauma* koja potječe iz Omana i subsp. *somalensis*, koja je udomaćena na sjeveru Somalije. Vrsta *C. oreoathauma* morfološki je dosta različita od vrste *C. siliqua*. Između ostalog *C. oreoathauma* ima nešto manja polenova zrnca nego *C. siliqua* i ona su trikolporatna umjesto tetrakolporatna (Ferguson, 1980). Budući da su trikolporatna polenova zrnca biološki naprednija (razvijenija) od tetrakolporatnih, Hillcoat i sur. (1980) smatraju da je *C. oreoathauma* divlji predak kultivirane vrste *C. siliqua*. Zbog tisućljetnog kultiviranja središte podrijetla rogača nije sasvim jasno. De Candolle (1883) i Vavilov (1951) smatraju da je podrijetlom iz istočnog područja Mediterana (Turska i Sirija). Međutim, Schweinfurth (1894) smatra da je rogač udomaćen na visoravnima južne Arabije (Jemen). Zohary (1973) smatra da je podrijetlom iz kserotropske IndoMalezijske flore, grupirajući ga sa rodovima *Olea*, *Laurus*, *Mirta*, *Chamaerops*, a veže ga i sa Arapskim poluotokom. Vrsta *C. oreoathauma* je jedini poznati srodnik rogača i smatra se da mu je centar podrijetla u jugoistočnoj Arabiji (Oman) i oko roga Afrike (sjeverno od Somalije) (Hillcoat i sur., 1980). Klimatski uvjeti na području podrijetla subfamilije *Caesalpinoideae* bili su topli i vlažni u početku, ali nakon razdoblja krede počelo je veliko sušenje i podizanje zemljišta tako da su se razvili hladniji, sušniji, skoro pustinski uvjeti na koje se je rogač morao prilagoditi. Ostale mahunarke potporodice *Caesalpinioideae* su uglavnom biljke tropskih i suptropskih područja (Cowan, 1981).

### 2.1.3. Morfologija rogača

Rogač je, kao što je već rečeno, zimzeleno stablo ili znatno rijeđe grm, zelenih listova i plodova tamno smeđe – crvenkaste boje. Prosječne je visine 5 - 10 m, iako može narasti i do 20 m u vis, s promjerom debla 0.5 - 0.7 m. Kora je debela i smeđe boje koja kod starijih biljaka postane sivkasta i naborana. Krošnja rogača je gusta i razgranata, a starije grane s vremenom iznutra postaju šupljikave i spuštaju se prema tlu, dok mlađe grane rastu uspravno u unutrašnjost krošnje. Rogač dobro podnosi visoke temperature i osunčanost te je otporan na sušu, ali je osjetljiv na niske temperature. Vrijednosti temperature ispod – 8 °C mogu oštetiti stablo i uništiti plodove. Najbolje mu odgovaraju terasasta, propusna i rahla tla, a ne podnosi teška i vlažna tla. Korijenov sustav, posebno glavni „sidreni“ vrh prodire duboko u tlo (Battle i Tous, 1997). Kao termofilna i kserofitna vrsta rogač najbolje uspjeva na staništima s blagom Mediteranskom klimom zahvaljujući anatomiji i prilagodbi listova (Catarino i sur., 1981). Čak i pri slaboj dostupnosti vode u tlu rogač može održavati visoku razinu vode u listovima (Nunes i sur.,

1989). To se postiže smanjenjem vodnog potencijala u listu kao odgovor na male gubitke vode (Lo Gullo i Salleo, 1988). Listovi rogača su perasto sastavljeni, dugi 10 - 20 cm, izmjenično poredani, s 3 - 5 pari kožastih liski, sa ili bez vršne liske. Liske su otprilike 3 - 7 cm dugačke, jajaste do eliptične, gornja strana im je tamnozeleno i sjajna, a donja strana blijedo zelena (Battle i Tous, 1997). Sklerofilni su, a gornja epiderma, čije stanice sadrže fenolne spojeve u velikim vakuolama, im je jako debela i jednostruka, dok su puči u nakupinama prisutne samo u nižim slojevima epiderme (Mitrakos, 1988). Rogač ne odbacuje svoje lišće u jesen već svake druge godine u lipnju ili srpnju i to samo djelomično, jer obnavlja lišće u proljeće (Diamantoglou i Mitrakos, 1981). Cvjetovi rogača su crveno zelene boje, 6 – 12 mm dugi i uski. Jednospolni su ili katkada dvospolni (biljke poligamne ili dvodomne), skupljeni u grozdaste spiralno poredane cvatove koji izbijaju postrance iz grana i tanjeg dijela debla (kauliflorija). Većinom je dvodomna (diecična) biljka te se muški i ženski cvjetovi nalaze uglavnom na različitim stablima, ali su prisutni i jednodomni (hermafroditni) oblici. Cvjetovi sva tri tipa spola izlučuju nektar, ali je njegova količina i koncentracija šećera najveća u ženskih cvjetova (Ortiz i sur., 1996). Zanimljivo je da su svi cvjetovi u početku dvospolni, ali jedan spol najčešće bude potisnut tijekom kasnijeg razvoja funkcionalno muških ili ženskih cvjetova (Tucker, 1992). Mnoge druge mahunarke poput vrsta *Neptunia pubescent* i *Bauhinia malabarica* (Tucker, 1988) potporodice *Caesalpinioideae* *Saraca* (Tucker, 2000), imaju u pravilu dvospolne cvjetove, dok povremeno bude tučak potisnut i nefunkcionalan i cvjetovi postanu funkcionalno muškog spola (Tucker, 2003). U evolucijskom smislu, jednospolnost se općenito smatra izvedenim iz dvospolnih predaka naprednijim oblikom (Battle i Tous, 1997). Dvodomnost nije česta među leguminozama (Tucker, 1992). Biljke ženskog spola se više preferiraju pri sadnji u odnosu na hermafroditne, jer im je prinos obilniji i daju kvalitetnije plodove. Samo nekoliko sorti hermafroditnih biljaka ima poželjne uzgojne značajke. Zato u voćnjacima hermafroditne biljke nisu nikada glavni prinosioci, ali mogu biti značajne kao oprašivači (Battle i Tous, 1997). Kao oprašivači često se koriste i izolirane mladice ili grane koje su preostale na podlozi nakon cijepljenja ženskih plemki (Battle i Tous, 1997). Osim sjemenjem, rogač se može razmnožavati reznicama i cijepljenjem. Plod rogača je srpasta, tamnosmeđa ili crvenkasta mahuna duga 10 – 20 cm, široka 1,5 – 4 cm koja sadrži u prosjeku desetak sjemenki dugih do 1 cm (Šilić, 2005; Kovačić i sur., 2008). Pulpa se sastoji od vanjskog kožastog dijela (perikarpa) i mekše unutarnje regije (mezokarpa). Na pulpu otpada 90 % ukupne mase ploda, dok ostatak čine sjemenke. Sjemenke su smještene poprečno i omeđene su

mezokarpom, ovalno – jajolikog su oblika i sjajne smeđe boje, dugačke oko 1 cm. Broj sjemenki je sortno svojstvo, a kreće se od 5 – 15 sjemenki u plodu. Plod je mesnat i jestiv (Batlle i Tous, 1997). Rogač je dugoživuća biljka s produktivnim životnim vijekom od preko 100 godina (Karababa i sur, 2013). Za neka stabla na otoku Visu narod smatra da su starija od 2000 godina, a još uvijek daju plod. Urod zna premašiti i 100 kg po stablu. Za rogač se kaže da je „najstariji stanovnik Mediterana“, a zbog njegove dugovječnosti u narodu se govorilo da je voćka koja se sadi za buduće generacije.



## Slika 1. Plod rogača

Izvor: <http://www.koval.hr/blogezy/liekovite%20biljke/rogac.html>

### 2.1.4. Rasprostranjenost rogača u svijetu i Hrvatskoj

Rogač je tipična Mediteranska suptropska voćka sa specifičnim zahjevima za klimatskim uvjetima. Najviše mu odgovaraju staništa u niskoj zoni vegetacije Mediterana zajedno sa drugim vrstama kao što su *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Tetraclinis articulata*, *Juniperus phoenicea*, *Pinus halepensis* i *Quercus ilex*, formirajući asocijacije *Oleo-Ceratonion*, *Pistacio-Rhamneta* (Gharnit i sur., 2004). Plodovi rogača obzirom da su tvrdi i relativno otporni mogu se skladištiti i transportirati na velike udaljenosti. Smatra se da je rogač prirodno rasprostranjen od Turske, Cipra, Sirije, Libanona, Izraela, Jordana, Arapskog poluotoka, južnog Egipta do Tunisa i Libije otkud je proširen na zapad. Grci su ga prenijeli u Grčku i Italiju, a potom su ga Arapi proširili obalom sjeverne Afrike, zatim na jug i istok Španjolske, odakle je prenešen na jug Portugala i jugoistok Francuske (Hillcoat i sur., 1980). Na mnogim mjestima diljem zapadnog Sredozemlja, rogač se spontano pojavljuje, ali se smatra da su to divlji primjerci nastali iz sjemena kultiviranih sorti. U najvećem djelu mediteranskog područja divlji rogač je rasprostranjen u, više ili manje, istom zemljopisnom i klimatskom pojasu kao i onaj kultivirani (Batle i Tous, 1997). Na primjer u Maroku rogač raste samoniklo ili je kultiviran u toplom i umjerenom Mediteranskom pojasu s polu-sušnom i subvlažnom klimom minimalnih temperatura do 3 °C i nadmorske visine do 500 m, a iznimno od 900 do 1600 m (Gharnit i sur., 2004). U Hrvatskoj rogač je proširen u zimzelenom pojasu zajednice *Oleo-Ceratonion*, od granice sa Crnom Gorom preko Dubrovačkog primorja (uski pojas od Dubrovnika do Slanog) i na poluotoku Pelješcu, gdje ga najviše ima, te na otocima: Šipan, Lopud i Mljet. Nadalje ima ga na otocima Vis, Lastovo, Korčula, Hvar, Brač i Šolta te na Malom i Velikom Drveniku. Uglavnom raste na nižim nadmorskim visinama i u uskom obalnom pojasu na udaljenosti od 100 do 150 m od mora (Miljković, 1991).

### 2.2. Dalmacija

Dalmacija, povijesno-geografska regija u južnoj Hrvatskoj; u granicama Hrvatske obuhvaća oko 13 000 km<sup>2</sup> (ukupna površina četiriju županija – Zadarske, Šibensko-kninske, Splitsko-dalmatinske, Dubrovačko-neretvanske – iznosi 12 951 km<sup>2</sup>) s 856 758 st. (2011). Proteže se uz Jadransko more, od Hrvatskoga primorja (Tribanj) na

sjeverozapadu do granice s Crnom Gorom na jugoistoku. S kopnene strane granica joj je državna granica prema BiH, odnosno visokoplaninsko područje omeđeno crtom Dinara – Kamešnica – Zavelin. Sastoji se od otočnog i obalnog dijela te submediteranske unutrašnjosti (Dalmatinska zagora ili Zagora). Subregionalna podjela Dalmacije na sjevernu, srednju i južnu Dalmaciju uvjetovana je gravitacijskim utjecajem njezinih većih gradova. Sjeverna Dalmacija gravitacijsko je područje Zadra i Šibenika pa joj u administrativno-teritorijalnom smislu pripada područje Zadarske županije (3646 km<sup>2</sup>) i Šibensko-kninske županije (2984 km<sup>2</sup>). Srednja Dalmacija gravitacijsko je područje Splita, odnosno Splitsko-dalmatinske županije (4540 km<sup>2</sup>). Južna Dalmacija gravitacijsko je područje Dubrovnika, odnosno Dubrovačko-neretvanske županije (1781 km<sup>2</sup>). Dalmaciji pripadaju gotovo svi jadranski otoci, osim kvarnerskih, među njima i Kornati, najveće jadransko otočje (140 otoka). Najveći otoci: Brač (394,57 km<sup>2</sup>), Hvar (299,66 km<sup>2</sup>), Pag (284,56 km<sup>2</sup>), Korčula (276,03 km<sup>2</sup>), Dugi otok (114,44 km<sup>2</sup>), Mljet (100,41 km<sup>2</sup>); na njima živi oko 52 357 ljudi (2011), najviše na Korčuli (15 522 st., 2011), Braču (13 956 st.) i Hvaru (11 077 st.). Obala, otoci i planine u zaleđu pružaju se usporedno, u smjeru sjeverozapad–jugoistok (dalmatinski tip obale). Dalmacija je pretežito građena od vapnenca i dolomita. Iznimka je veliko flišno područje Ravnih kotara, koje je, uz flišno područje Istre, jedina veća zona plodnog tla na Sredozemlju. To je uglavno bezvodno, rasjednuto područje (česti potresi) s razvijenim kršem. Klima je sredozemna. Srednja zimska (siječanj) temperatura 6,9 do 9,0 °C, srednja ljetna (srpanj) 24,7 do 25,3 °C. Izoterme se pružaju usporedno s obalom (temperatura pada ili raste s udaljenošću od obale, a ne od sjevera prema jugu). Godišnja količina oborina 500 do 1500 mm; snijeg je rijetka pojava. Rijeke pripadaju slijevu Jadranskoga mora. Ugl. su kratka toka (razvodnica Crnoga i Jadranskoga mora razmjerno je blizu obale). Najdulje rijeke: Cetina (101 km), Krka (73 km), Zrmanja (69 km) i Neretva (20 km u Hrvatskoj); Cetina i Neretva plovne su u donjem toku (blizina ušća). Razvijen je turizam (Dubrovnik, Hvar, Korčula i dr.), u novije doba i nautički (mnogobrojne marine). Brodogradnja (Split, Zadar, Korčula, Šibenik i dr.), brodarstvo (Zadar, Šibenik i dr.), preradba ribe (Sali, Split, Milna, Postira, Zadar i dr.), marikultura (Dugi otok, Ugljan, Novigrad, Mljet, Pelješac i dr.). Industrija je uglavnom koncentrirana u gradovima (Split, Zadar, Šibenik i dr.). Obalom Dalmacije vodi Jadranska magistrala. Prometna se povezanost s unutrašnjošću povećala izgradnjom autoceste Zagreb–Ploče (u planu je produljenje do Dubrovnika). Zračne luke u Zadru, Splitu, Dubrovniku te na otoku Braču. Glavne luke: Split, Zadar, Šibenik, Ploče, Dubrovnik. (Hrvatska enciklopedija, 2020)

### 2.2.1. Vegetacija u Dalmaciji

Za područje Dalmacije karakteristične su vazdazelene šume hrasta crnike (*Quercus ilex*) i šume alepskog i crnog dalmatinskog bora (*Pinus halepensis* i *Pinus nigra subsp. dalmatica*) koje su razvijene u stenomediteranskoj i eumediteranskoj zoni. Nakon eumediteranskog pojasa u smjeru prema kontinentu slijedi submediteranski pojas hrasta medunca. Uz stenomediteranskoj zoni nalazi se sveza *Oleo-Ceratonion* koja obuvaća najtoplije dijelove isturenih južnodalmtinskih i srednjodalmatinskih otoka u kojim šumskim sastojinama prevladava alepski bor. U ovim područjima česti su degradacijski stadiji makije i garizi.

U eumediteranu dominiraju šume crnike, a glavna zajednica je *Fraxino orni- Quercetum ilicis* koja zauzima obalni pojas Hrvatskog primorja od južne i jugozapadne obale Istre, preko Lošinja, južnih dijelova Cresa, Raba, Paga i kopnom od Zadra do Prevlake te većinu južnojadranskih otoka. U sjevernom dijelu uz hrast crniku raste i crni jasen (*Fraxinus ornus*) koji južno od Splita počinje izostajati. Šuma hrasta crnike je klimazonalni ekosistem jadranskog područja. Ovaj tip šume za razliku od šuma alepskog bora razvija se na dubljim tlima, najčešće mediteranskim crvenicama, ali i drugim tipovima tla. Temperature su nešto niže, a količina oborina veća, s nešto povoljnijim rasporedom ljeti. Životni vijek ove šume vrlo je dug i ona značajno utječe na klimu, hidrološke prilike, stvaranje tla i sprečavanje erozije. U Dalmaciji česti su degradacijski stadiji makije dok su garig i kamenjar manje zastupljeni (Vukelić, 2012).

U submediteranu nalaze se blaži klimatski uvjeti, a vrsta koja dominira je hrast medunac. Glavna zajednica je *Quercus pubescenti-Carpinetum orientalis*. Ova zajednica se veže na eumediteransku zajednicu hrasta crnike, a proteže se od zone priobalnog pojasa sjevernog Hrvatskog primorja, većeg dijela Istre izgrađenog od vapnenca, Ravnih kotara i većeg dijela kontinentalne Dalmacije (Vukelić, 2012).

### 2.3. Požari u Dalmaciji

U novije vrijeme kod nas i u svijetu sve je aktualnija problematika požara. Statistički podaci MUP-a Republike Hrvatske požare selektiraju na kategoriju požara otvorenog prostora (šume, ostalo šumsko zemljište, poljoprivredno zemljište, odlagalište otpada, ostali otvoreni prostor) i požare objekata (građevinski objekti, prometna sredstva). Vrlo često se pogrešno izjednačava pojam požara otvorenog prostora sa šumskim požarom. Dosadašnja iskustva pokazala su da je većina požara otvorenog prostora inicirana

paljenjem vatre na zapuštenom i zakorovljenom poljoprivrednom zemljištu, koja se u skladu s klimatskim prilikama i ružom vjetrova širi i često u konačnici zahvaća i šume. Budući da su šume hrvatskog priobalja i otoka u gotovo 60 % degradirane i prekrivene panjačama, šikarom, makijom i goletima, a samo 9,9 % su visoke šume alepskog i crnog bora (Butorac i sur. 2009), veći dio požara otvorenog prostora je u kategoriji ostalog šumskog zemljišta. Velik interes požari izazivaju zbog materijalnih šteta koje iza sebe ostavljaju, ali i zbog degradacije tla i vegetacije što je rezultat erozije na opožarenim površinama. Ovaj problem prepoznat je odavnina, čemu svjedoče sačuvani suhozidi na padinama priobalja i otoka Dalmacije. Požari hrvatskog mediteranskog područja poprimaju zabrinjavajuće razmjere i gotovo su sastavni dio ljetnog razdoblja.

#### **2.4. Prirodno geografske i društvene značajke dalmacije i njihov utjecaj na nastajanje požara**

Kako bi što bolje sagledali uzroke i posljedice požara otvorenog prostora dalmatinskog krškog prostora date su osnovne društvene i prirodne karakteristike ovog područja. Značajni društveni čimbenici koji pogoduju razvoju požara su demografska slika i turistički potencijal prostora koji su se kroz vrijeme mijenjali, te klima, biljni pokrov, reljef, geološka podloga i tlo kao prirodne datosti dalmatinskog zaleđa, priobalja i otoka. Svi elementi su međusobno jako povezani. Demografska slika otoka i dalmatinskog zaleđa u posljednjem desetljeću znatno je izmijenjena (Wertheimer-Baletić, 2005). Ekonomska preorijentacija potisnula je poljodjelstvo i stočarstvo, što je masovno pokrenulo stanovništvo s otoka, a u priobalju iz zaleđa u turistička mjesta i gradove uz more, te tako smanjilo broj seoskog stanovništva (Živić i sur. 2005). Mnoge do tada obrađivane i uređivane poljoprivredne površine zapuštene su i na njih najprije prodire livadna, a zatim i šumska vegetacija. Time su nekadašnje prirodne zapreke za širenje požara (uređeni maslinici, vinogradi, voćnjaci, oranice i sl.) postali prostor novih požarnih žarišta izvan ranijih šumskih površina. Dodatni otežavajući čimbenik je i njihova neposredna blizina naselja i prometnica te velika količina lako gorivog materijala. Stanovništvo starije životne dobi koje je ostalo na otocima i u zaleđu vrlo često izaziva požare spaljivanjem korova, ne vodeći računa o nepostojanju dovoljno širokog koridora koji bi sprječio nekontrolirano širenje vatre. Takvo stanje u ljetnom razdoblju kada je vegetacija presušena, temperatura visoka bitno potencira opasnost od požara u turistički privlačnom dalmatinskom prostoru Republike Hrvatske (Vidučić, 2007). Potrebno je istaknuti i utjecaj velike frekvencije ljudi (turista) na izraženu učestalost šumskih požara

u mediteranskom području. Vrlo često turisti nisu dovoljno svjesni opasnosti od požara na otvorenom prostoru i zbog razlike podneblja iz kojih dolaze. Neuređene, nenjegovane i neočišćene alohtone i autohtone borove šume uz turističke destinacije nepažnjom povećavaju mogućnost izbijanja požara (Vuletić i sur. 2006). Klima dalmatinskog prostora je sredozemna klima i prema Köppenovoj klasifikaciji pripada tipu Cs i podtipu Csa (Šegota, 1988) sa suhim vrućim ljetom i vrlo kišovitom zimom, znane kao klima masline (Šegota i Filipčić 2003). Visoke ljetne temperature ovoga prostora objašnjavaju se jakim dnevnim zagrijavanjem reljefno niskog prostora koji je dobrim dijelom ogoljen, a tlo je najčešće propusno i suho. Srednja srpanjska temperatura zraka ove klime je  $\geq 22$  °C (Šegota, 1988), dok su dnevne temperature vedrih ljetnih dana znatno više, što izuzetno pogoduje razvoju požara otvorenog prostora. Oborine u ljetnim mjesecima vrlo su rijetke i uglavnom u obliku lokalnih pljuskova. U zimskom razdoblju advekcija zraka s relativno toplog mora i često sunčano vrijeme, uzrokuje relativno visoke temperature i zimi (npr. srednja siječanjska temperatura zraka u Zadru je 5,8 °C). Srednja godišnja temperatura zraka na mediteranskom krškom području je 11,2 °C, a srednja količina padalina je 1400 mm (Topić, 2003) i povećava se od mora i otoka prema unutrašnjosti i od nižih prema višim nadmorskim visinama. Od ostalih klimatskih čimbenika važnih u razvoju i suzbijanju požara bitni su dominantni vjetrovi ovoga prostora. Vjetar, naime, djeluje mehanički, prenoseći plamen i iskre i uništava posebno velike komplekse šuma u tzv. visokim požarima ili požarima u krošnjama četinjača, gdje se vatrena stihija širi s jedne krošje na drugu, izazivajući tzv. leteći požar. Visok temperaturni gradijent u obalnom pojasu i nagomilavanje relativno hladnijeg zraka iza obalnih planina uzrokuje jaču vjetrovitost obalnog prostora. Uz to je za primorske krajeve karakteristična česta i nagla smjena vjetrova, što pogoduje širenju požarišta i otežava suzbijanje i gašenje vatrene stihije. To objašnjava velik udio dalmatinskih PU u veličini opožarenih površina Hrvatske. Smjer vjetrova ovisi i o pružanju i konfiguraciji obale i otoka stoga je jugo najčešće u srednjem Jadranu. Split, Hvar i Palagruža imaju u najveću čestinu juga na Jadranu (Šegota, 1988). Južni Jadran bilježi manje juga zbog razlike u učestalosti ciklona koje putuju po van Bebberovim putanjama Vb, Vc i Vd. Biljni pokrov Dalmacije osim kultiviranih vrsta (Grković, 2005) čine i primorske šumske zajednice koje su s obzirom na suše klimatske prilike i kseromorfnu građu biljnog pokrova daleko lakše zapaljive od kontinentalnih šuma. Budući da mediteranske biljne vrste obiluju smolom (četinjače) i eteričnim uljima, jasno je da su primorske šume podložnije požarima od listopadnih šuma kontinentalnog dijela Republike Hrvatske, koje su teže zapaljive i slabije podržavaju



vatru. Mediteranski šumski ekosustavi četinjača i vazdazelenih listača zbog svojih karakteristika u kontaktu s vatrom nazivaju se i "pirofilnim ekosustavima". U tu skupinu spadaju vrste iz rodova *Pinus*, *Quercus*, *Cistus*, *Calicotome* te iz porodice *Ericacea* (Španjol i sur. 2008). Osim autohtonih biljaka na krškom dalmatinskom području česte su i umjetno uzgojene kulture alohtonih vrsta podignutih zbog potreba pošumljavanja i melioriranja degradiranih područja. Ponekad i izgrađene protupožarne ceste mogu predstavljati prijetnju, jer zbog slabog održavanja lako zarastu u vrste sklone lakom zapaljenju. Geološka građa, litološki i pedološki sastav mediteranskog prostora Hrvatske još su jedan od bitnih elemenata za nastanak i širenje požara. Krški prostor Dalmacije najvećim dijelom (oko 80 % područja) izgrađen je od tvrdih i čvrstih vodopropusnih vapnenaca otpornih na eroziju (Topić, 2003). Nekada je taj prostor bio prekriven tankim slojem zemlje koji je vremenom erodiran. Nekontroliranim uništavanjem šumskog pokrova (požari, sječa, ekstenzivno stočarenje) te su površine pretvorene u ljuti krš s dominantnim dubinskim kemijskim trošenjem (korozijom). Ovakvo stanje smanjuje zadržavanje vode na površini i time stvara preduvjet za nastanak požara te otežava njegovu sanaciju. Samo manji dio dalmatinskog prostora građen je od vodonepropusnih stijena (škriljevci, pješčenjaci, eocenski fliš, terciarni lapori) i čini manje sušan dio krša (Bogunović i sur. 2007). Pedološki uvjeti odnose se na sloj šumskog pokrivača koji predstavlja osnovni dio gorivog materijala. U pravilu stjenovitost i kamenitost površine pogoduje nastanku požara. Šumski požari nepovoljno utječu ne samo na prirodni izgled, već i na građu tla budući da se na zgarištima tijekom 10–13 godina smanji sadržaj humusa za 11 – 30 % i dušika za 7 – 25 % (Španjol i sur. 2008), a ovisno o tipu tla i nagibu terena na zgarištima mijenja se i sadržaj gline u tlu. Reljef ovoga područja tektonski je predisponiran s jasno izraženim konsekventnim elementima. Ovaj krški prostor bogat je endogenim i egzogenim krškim oblicima. Oko 75 % površina mediteranskog krša ima nagib veći od 5 %, što prostoru daje karakteristike reljefa velike energije koja bitno utječe na mehaničko trošenje i odnošenje tla u dom (Topić, 2003). To je u neposrednoj vezi s vegetacijom, a time i potencijalima za nastanak požara. Ova četiri elementa (reljef, trošenje, vegetacija, požar) međusobno se uvjetuju. Prirodni čimbenici dalmatinskog područja izuzetno su povoljni za razvoj požara. Kada se tome dodaju i određeni antropogeni utjecaji, lako je objasniti veći udio požara u dalmatinskim PU u odnosu na ostala područja Republike Hrvatske. Budući da se otvoreni prostori, pogotovo šumski, dugo i teško obnavljaju, prevencija i zaštita ovih prostora od velikog je značenja.

### **3. MATERIJAL I METODE**

Istraživanje je provedeno na području Dalmacije u sklopu obavljanja stručne prakse u trajanju od tri mjeseca. Praksu sam obavljao u Hrvatskim šumama d.o.o. sa sjedištem u Splitu te obavljanjem prakse na opožarenim područjima sam se počeo zanimati i interesirati o spriječavanju požara na ugroženim dijelovima Dalmacije, dalmatinske obale i otoka te o samom načinu pošumljavanja opožarenih područja

Podaci o zaštiti poljoprivrednih i šumskih površina dalmatinske obale i otoka od požara, ulozi rogača u zaštiti navedenih površina, povezanost šumskih požara i klimatskih prilika, vrste agrošumskog sustava u Dalmaciji te primjer požara u Zvijezdanom selu i Kučinama na Mosoru te primjer pošumljavanja navedenog opožarenog područja prikupljeni su boravkom na praksi u Hrvatskim šumama te uvidom u dostupnu dokumentaciju, dostupnoj dokumentaciji na internetskim stranicama, časopisima, zapisima na internetu i korištenjem dostupne literature.

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Uloga rogača u zaštiti poljoprivrednih i šumskih površina

Rogač je jedna od glavnih vrsta, koje čine zimзелenu šumu lišćara na primorskom kršu južne Dalmacije. Rogač (*lat. Ceratonia Siliqua*) pripada podporodici *Caesalpinioideae* (cesalpinke). Rogač dobro podnosi visoke temperature i osunčanost te je otporan na sušu, ali je osjetljiv na niske temperature. Vrijednosti temperature ispod  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  mogu oštetiti stablo i uništiti plodove. Najbolje mu odgovaraju terasasta, propusna i rahla tla, a ne podnosi teška i vlažna tla. Rogač ima jako veliku ulogu u zaštiti poljoprivrednih površina Dalmacije i otoka iz tog razloga što je to biljka koja u sebi sadrži velike količine vode te sporije gori od ostalih biljaka. Nakon požara, uvidjelo se je kako rogač ostaje skoro pa ne oštećen na površinama koje su zahvatili požari. Iz tog razloga bi se radili pojasevi od rogača kako bi se spriječilo širenje požara u unutrašnjost šuma.

### 4.2. Povezanost šumskih požara i klimatskih prilika

Šumski požar ili požar na otvorenom prostoru je prirodna nepogoda kod koje nekontrolirano gori šuma, nisko raslinje, makija, trava itd. Uzroci nastanka požara najčešće su posljedica ljudskog djelovanja poput nemara, nepažnje, nesretnog slučaja ili pak namjernog paljenja šumske površine. Požar čini veliku štetu ekosustavu uništavajući biljni i životinjski svijet i uzrokujući eroziju tla što može imati dugoročne posljedice.

Šumskim gorivom smatra se cjelokupna količina biljnog materijala, mrtvog i živog koji se nalazi iznad mineralnog dijela tla. Prema vrsti požara razlikujemo podzemni požar ili požar tla, prizemni požar, požar u krošnjama ili visoki požar te požar osamljenog drveća i grmlja (Španjol i sur., 2008). Na zapaljivost goriva i širenje osim vrste vegetacije i količine gorivog materijala utječu temperatura zraka, vlažnost tla i zraka, količina Sunčevog zračenja, brzina i smjer vjetra te vertikalna struktura atmosfere (Vučetić i sur., 2007). Kad se ispuni više povoljnih uvjeta poput duljeg perioda niske relativne vlažnosti zraka, visoke temperature i male količine oborina, zbog kojih je tlo suho, povećava se mogućnost požara i u slučaju njegova nastanka brže širenje. Na širenje požara utječe vjetar koji može stalnim ili mahovitim puhanjem prenositi gorive čestice i iskre te time brže širiti požar. Mijenjanjem smjera vjetra mijenja se i smjer širenja požara. Nestabilna

vertikalna stratifikacija atmosfere može uzrokovati jaku uzlaznu struju i time povoljne uvjete za razvoj i nekontrolirano ponašanje požara (Vučetić i sur., 2007).

Vegetacija na području primorske Hrvatske prilagođena je mediteranskoj klimi, odnosno bogata smolama i eteričnim uljima što ju čini jače i brže zapaljivom. U ljetnim mjesecima požari na otvorenom prostoru uglavnom se javljaju duž obale, na jadranskim otocima te u unutrašnjosti Dalmacije. Jednim dijelom je to posljedica povećane ljudske aktivnosti, zbog velikog broja turista, no velikim dijelom su za to svakako zaslužni i klimatski uvjeti na tom prostoru.

Klimu primorske Hrvatske možemo podijeliti po Köppenu u više razreda. Cfa klimu imaju obalni dijelovi Istre i Kvarnerski otoci te unutrašnjost Dalmacije. Na tom području prevladava umjereno topla vlažna klima s vrućim ljetom. Unutrašnjost Istre te dio zaleđa Dalmacije u okolici Knina, Sinja i Imotskog imaju Cfb klimu tj. umjereno toplu vlažnu klimu s toplim ljetom. Obalni dio Dalmacije i većina otoka imaju Csb klimu, sredozemnu klimu s vrućim ljetom. Csa klimu ima unutrašnjost otoka Brača, a to znači da ima sredozemnu klimu s toplim ljetom. Ova podjela napravljena je za razdoblje od 1961. do 1990. godine (Šegota i Filipić, 2003.). Ovakve klime pogodne su za nastanak i širenje požara jer su u ljetnim mjesecima česta razdoblja bez oborina s visokim temperaturama što za posljedicu ima isušivanje tla i vegetacije.

#### 4.2.1. Učestalost požara u Dalmaciji

Prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske prikupljeni su podaci o broju požara po županijama na području Republike Hrvatske za vremenski period od 2007. do 2015.godine koji su prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Broj požara po županijama u RH u periodu od 2007. do 2015. godine

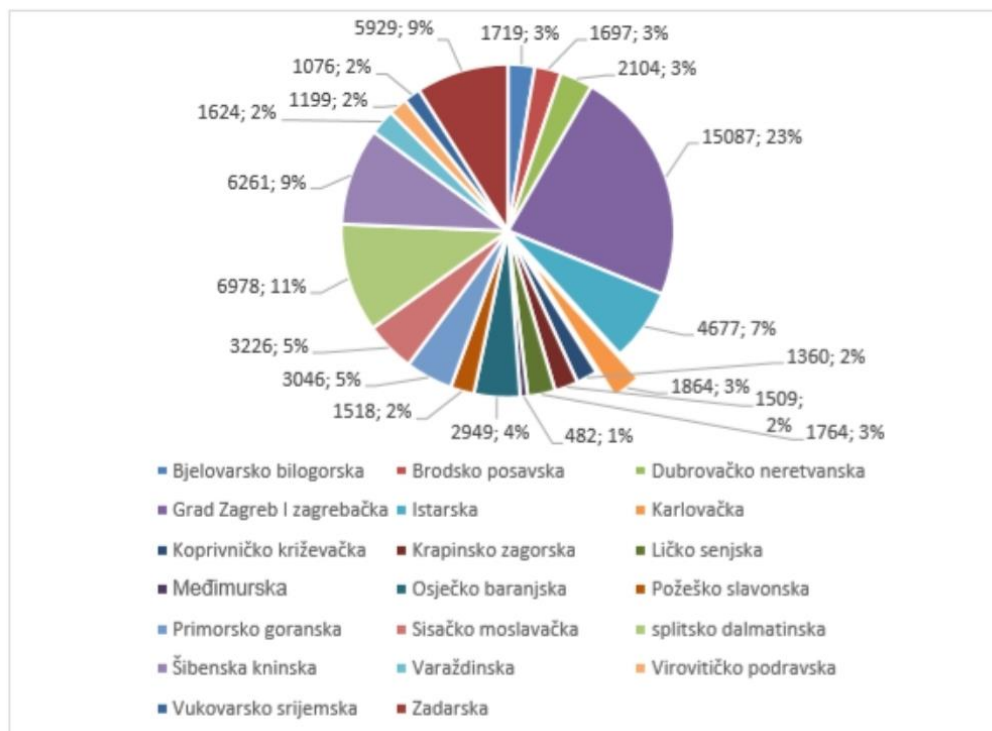
	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
<b>Bjelovarsko-bilogorska</b>	231	208	229	113	268	341	136	89	104
<b>Brodsko posavska</b>	286	133	238	101	281	369	115	58	116
<b>Dubrovačko neretvanska</b>	327	246	204	147	306	304	162	128	280
<b>Grad Zagreb i Zagrebačka</b>	1957	1866	2013	1443	2376	2169	1212	882	1151
<b>Istarska</b>	560	533	570	332	603	833	429	279	538
<b>Karlovačka</b>	319	223	215	93	199	405	123	130	157
<b>Koprivničko križevačka</b>	199	181	190	96	243	252	96	43	60
<b>Krapinsko zagorska</b>	165	184	224	89	267	287	109	74	110
<b>Ličko senjska</b>	240	227	156	87	203	312	143	146	250
<b>Međimurska</b>	62	54	30	39	70	95	59	30	43
<b>Osječko baranjska</b>	428	249	349	181	489	592	278	160	223
<b>Požeško slavonska</b>	236	134	175	86	228	359	93	61	146
<b>Primorsko goranska</b>	356	310	304	261	403	437	323	288	364

<b>Sisačko moslavačka</b>	646	412	422	197	429	662	157	133	168
<b>Splitsko dalmatinska</b>	895	925	578	626	1010	936	691	415	902
<b>Šibensko kninska</b>	801	897	598	443	1058	893	484	204	883
<b>Varaždinska</b>	137	136	138	94	316	411	125	113	154
<b>Virovitičko podravska</b>	176	111	157	81	147	285	93	70	79
<b>Vukovarsko srijemksa</b>	102	78	88	88	183	245	157	61	74
<b>Zadarska</b>	804	901	671	439	924	670	330	369	821
<b>RH</b>	<b>8945</b>	<b>8008</b>	<b>7549</b>	<b>5036</b>	<b>10003</b>	<b>10857</b>	<b>5315</b>	<b>3733</b>	<b>6623</b>

*Izvor: Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske*

U Republici Hrvatskoj u periodu od 2007. do 2015. godine prosječno se godišnje dogodi 7341 požar.

Prema broju požara u periodu od 2007. do 2015. županije na području Dalmacije sudjeluju u vrlo velikom udjelu požara u Republici Hrvatskoj, što se može vidjeti iz Grafikona 1.



Grafikon 1. Udio broja požara po Županija u periodu od 2007. do 2015.

Područje Dalmacije (Zadarska županija, Šibensko- kninska, Splitsko- dalmatinska i Dubrovačko- neretvanska županija) u razdoblju od 2007.godine do 2015.godine sveukupno je imalo 21 272 požara. Splitsko-dalmatinska županija u navedenom razdoblju je imala 6978 požara što čini 11%, a najmanje je imala Dubrovačko-neretvanska županija sa 2104 požara, odnosno 3%.



Slika 2. Požar na Pelješcu

Izvor: Boris Kačan

### 4.3. Vrste agrošumarskih sustava u Dalmaciji

Agrošumarstvo u Dalmaciji se nalazi u podređenom položaju u odnosu na klasičnu poljoprivredu i klasični pristup šumarstva. Zbog slabe istraženosti ove teme u Dalmaciji, podaci će se referirati na bliska područja (bliži Mediteran) na kojem vladaju klimatski uvjeti kao i u Dalmaciji.

#### 4.3.1. Višenamjenska stabla

Višenamjenska stabla su stabla od kojih okoliš sa svim svojim čimbenicima ima posredne ili neposredne koristi. Višenamjenska stabla mogu biti vočke i / ili druga stabla slučajno ili sustavno zasađena na poljoprivrednom zemljištu ili pašnjaku radi dobivanja plodova voća (za potrebe čovjeka i životinja), ogrjevnog drva, stočne hrane i kvalitetnih trupaca. To su stabla koja obično daju više vrsta produkata, od kojih je jedan na anualnoj razini, dok za pridobivanje drugog trebamo pričekati određeno vrijeme. Također, to mogu biti stabla koja pored svojih proizvoda (trupci, ogrijevno drvo, plodovi, pluto) mogu davati neke općekorisne funkcije (rekreacijska, zdravstvena, protuerozijska, turistička).

Višenamjenska stabla definiramo kao sve višegodišnje drvenaste vrste koje rastu na nekoj površini u svrhu ostvarivanja više od jednog značajnog doprinosa u smislu produkcije i/ili usluge. Višenamjenska stabla su kvalificirana prema svojstvima biljnih vrsta jednako kao i prema ulozi koju ima u agrošumarskom sustavu (Burley i von Carlowitz, 1984). Svaka višegodišnja drvenasta vrsta može u jednom slučaju biti višenamjenska, a u drugom jednonamjenska (Wood i Burley, 1991).

Neke od vrsta koje se u Mediteranu često koriste u agrošumarskim sustavima, a uspješno rastu u Dalmaciji gdje mogu biti autohtone ili alohtone su: rogač (*Ceratonia siliqua*), smokva (*Ficus carica*), badem (*Prunus dulcis*) i pinijska (*Pinus pinea*), alepski bor (*Pinus halepensis* L.). Svaka od ovih navedenih vrsta ima sposobnost da na određeni način omogući višestruke koristi. Praksa agrošumarstva u Dalmaciji je neznatna, pa zbog toga će se ovi podaci referirati na Mediteran općenito (Španjolska, Portugal, Francuska, Italija, Grčka) gdje postoji već duga praksa korištenja navedenih vrsta u agrošumarskim sustavima, npr. u Francuskoj je važan agrošumarski „*pré-verger*“ sustav koji obuhvaća područja plantažnih voćnih stabala niske gustoće koji u većini slučajeva uključuju međuredne usjeve u početnim godinama. U Siciliji agrošumarski sustavi uključuju tipične mediteranske vrste koje mogu rasti u teškim okolišnim uvjetima (plitko tlo, dugo razdoblje suše, loša struktura matične stijene), a najčešće od njih su rogač (procjenjena



površina 20,000ha), badem (procjenjena površina 18,000ha) i maslina (*Olea europea*) (procjenjena površina 79,000 ha). Navedene vrste se obično u inicijalnim godinama međuredno mješaju sa žitaricama (najčešće pšenica), mahunarkama, šparogama. (Papanastasis i dr. 2009) opisuju 40 stalnih šumsko- plantažnih i šumsko stočarskih sustava u Grčkoj. Najčešće opisani sustavi uključuju badem (*Prunus dulcis* (Mill.) Webb), maslinu (*Olea europaea*), rogač (*Ceratonia siliqua* L.), smokvu (*Ficus carica* L.) i orah (*Juglans regia* L.) udružene sa jednogodišnjim poljoprivrednim kulturama kao što su kukuruz (*Zea mays* L.) i druge žitarice, duhan (*Nicotiana tabacum* L.), vinova loza, raznim povrćem te raznim stočnim hranjivom (najčešće lucerna (*Medicago sativa* L.).

Trenutno stanje šumarstva u Dalmaciji nalazi se u krutom sustavu gdje šumarska struka neadaptivnim gospodarenjem ne može izvući puni potencijal šuma i šumskog tla Mediterana. Dalmacija već dugi niz godina opstaje i razvija se od turizma čiji je jedan od najvažnijih čimbenika šuma, jer prirodni okoliš u turističkim destinacijama na jadranskoj obali uglavnom čini more, šume i šumsko zemljište. I dok pružatelji turističkih usluga koriste to javno dobro kao jedan od glavnih privlačnih faktora turističkih destinacija te tako kroz prodaju turističke usluge ubiru i stanovitu rentu, vrijednost javnog dobra u turizmu, pa tako i mediteranskih šuma u turizmu, nije sustavno istraživana u nas do 1997. godine (Krpina , Španjol ,Jazbec). Turizam i s njim povezane aktivnosti pružaju najveće gospodarske mogućnosti za razvoj obalne Hrvatske. U skladu s rastom ekološke informiranosti i osvještenosti turista nameće se nužno promišljanje o ekološkoj očuvanosti i krajobraznoj vrijednosti turističke destinacije posebice u kontekstu turističke privlačnosti i konkurencije. Jadran još nije ispunio svoj puni ekonomski potencijal. Pomoću agrošumarskog sustava višenamjenskih stabala moguće je konzervirati i/ili unaprijediti kvalitetu okoliša, s tim da bi prvotna uloga višenamjenskih plantaža bila konzervacija tla i okoliša, što je veliki korak u sukcesijskom nizu, a sekundarna uloga bi bila stvaranje turizmu atraktivnih područja. U ovakvom pristupu potrebno je znatno više kreativnosti (estetski pristup) pri podizanju i revitalizaciji neobraslog šumskog zemljišta. U dosadašnjoj praksi Hrvatske šume su u eumediteranskom području pošumljavale u najvećem broju s alepskim borom koji bi u ovom agrošumarskom sustavu usmjerenom više na turizam dobio na dodatnom značaju, jer je jedan od temeljnih simbola koji asocira na more.

#### 4.3.2. Šumsko- plantažni sustav

Šumsko- plantažni sustav je sustav sastavljen od stabala i usjeva uzgajanim na istoj površini. Cilj ovog sustava je dobivanje visokovrijednog proizvoda (npr. kvalitetnog trupca, ploda) (Lundgren, 1982). U Mediteranu najčešće vrste koje se koriste u ovom sustavu su orasi (*Juglans spp.*), pinija (*Pinus pinea*), badem (*Prunus dulcis*), klonovi topola (*Populus spp.*), rogač (*Ceratonia siliqua*). Potencijalne prednosti agrošumarstva na Mediteranu je mnogostruka. Sustav je stabilniji od poljoprivrednih monokultura, povećava kvalitetu proizvoda (hrane), smanjuje prekomjernu poljoprivrednu proizvodnju hrane, služi kao zaštita na nestabilnim staništima.

##### 4.3.2.1. Rogač

Rogač je vrijedna autohtona vrsta Mediterana. Divlji rogač je česta vrsta u većini Mediterana. Raste kao vazdazeleni sklerofitni grm ili stablo visine do 10m, sa širokom polukružnom krošnjom, s čvrstim granama. Deblo je tanko s smeđom ispucalom korom. Rogač je dietična vrsta sa nekim hermafroditnim formama: muški, ženski i hermafroditni cvjetovi su generalno smješteni na različitim stablima. Cvjetovi su u inicijalnoj fazi dvospolni, ali obično se jedan spol potisne tokom kasnijeg napretka muških i ženskih cvjetova. Condit (1919) spominje da je odnos ženskih i muških oko 50:50 uključujući nekoliko hermafroditnih stabala. Morfologija cvjeta kod rogača je relativno složena.

Meikle (1997) opisuje pet tipova :

- muški, cvjetovi imaju duge filamentne niti (prašničke niti) i nerazvijeni tučak
- muški, cvjetovi imaju kratke filamentne niti (prašničke niti) i nerazvijeni tučak
- ženski cvat, cvjetovi sa nerazvijenim prašnicima i dobro razvijenim tučkom
- dvospolni, cvjetovi imaju potpuno razvijene prašnike i tučak
- plogamni cvat, neke cvjetovi su muški, neki ženski a neki su dvospolni.

Karakterizira ga velika tolerancija na sušu, hranjivima siromašno tlo i zagađeni zrak, mali zahtjevi za održavanje, ali zbog velikog i snažnog invanzivnog korjena se izbjegava njegova sadnja u drvoredima. Rogač je često korišten za pošumljavanje degradiranih priobalnih pojaseva kojima prijeti erozija tla. Rogač je također vrsta koja se predlaže za dizanje vjetrozaštitnih pojaseva oko voćnjaka i nasada. Stoljeća kultiviranja rogača rezultirala su velikim brojem lokalnih kultivara različite morfologije, veličine i kvalitete mahuna, prinosa sjemena, i otpornosti na bolest.

Nasadi rogača na Mediteranu se često podižu na siromašnijim staništima, gdje druge vrste ne bi ostvarile zadovoljavajuću produktivnost. Predviđena gustoća za monokulture na siromašnim tlima je 100 i 175 stabala po hektaru, odnosno razmak od 9x9 m do 7x8m. U agrošumarskim sustavima rogač se sadi u gustoći 25-45 stabala/ha, odnosno u razmaku od 20x20m do 15x15m, dok se međuredno sade voćkarice (vinova loza, maslina, badem) (Batlle i Tous, 1996).

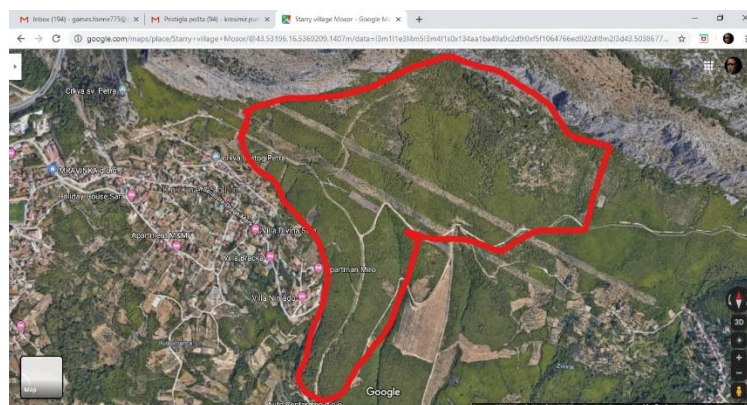


Slika 3. Rogač

Izvor: <http://www.koval.hr/blogeky/ljekovite%20biljke/rogac.html>

#### 4.4 Požari u Zvijezdanom selu i Mosor

Kučine su mjesto koje se nalaze sjeveroistočno od Splita, istočno od Solina, zapadno od Žrnovnice, na južnim mosorskim padinama. Administrativno u sastavu grada Solina. Neposredni su istočni susjed selu Mravincima. Kučine su površine 11,05 ha, te nadmorske visine 550-575 metara. Slika 4. Prikazuje Kučine na Mosoru prije nego što ih je 2017.godine zadesio požar.



Slika 4. Karta Kučina na Mosoru

Izvor:

<https://www.google.com/maps/place/Mosor/@43.5611302,16.5137123,11.75z/data=!4m13!1m7!3m6!1s0x134aa3c981123b6f:0x46567da63f27784a!2sMosor!3b1!8m2!3d43.5333333!4d16.6333333!3m4!1s0x134aa3c981123b6f:0x46567da63f27784a!8m2!3d43.5333333!4d16.6333333>

Tablica 2. Evidenija stabala na Kučinama

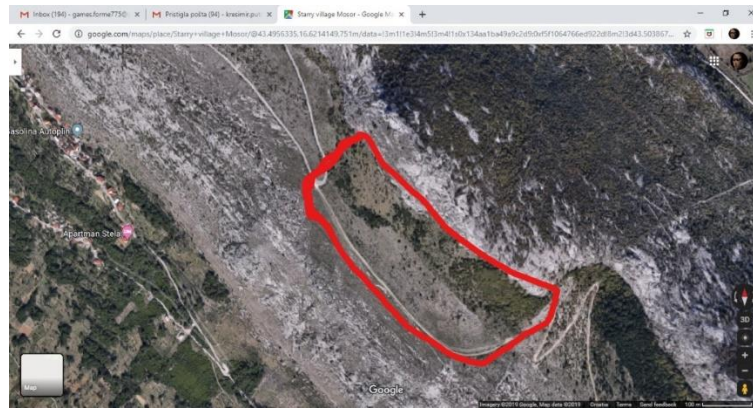
Redni broj	Naziv stabla	Broj stabla/ ha	Površina	Ukupno
1.	Crni bor ( <i>lat. Pinus nigra</i> )	1189 stabla/ ha	11,5 ha	13.673 stabala

Izvor: podaci iz Hrvatskih šuma d.o.o.

Prije požara fitocenoza Kučina je bila šuma medunca i bijelog graba. Opis staništa i sastojine je Kultura crnog bora (*Pinus nigra*) starosti oko 60 godina. Sa sjeverne strane odsjeka su bile manje ili veće progaljene površine. Uređajni razred je Kultura crnog bora (*Pinus nigra*), sa bonitetom III. Broj stabala crnog bora (*Pinus nigra*) koji se je nalazio na Kučinama je bio 1189/ha. Što se može iščitati iz Tablice 2. u kojoj se nalaze navedeni podaci o staništu Kučina prije požara.

Zvezdano selo Mosor nalazi se na brdu Makirina, na 700m nadmorske visine, a na dohvat urbanoj sredini. Od Splita je udaljeno 22 km. Dobri klimatski uvjeti, čist zrak i lijep pogled daju prednost u boravku i smještaju iako je objekt prvenstveno namijenjen za

edukaciju mladeži iz astronomije, ekologije, povijesti, geografije, meteorologije, umjetnosti i raznih područja tehničke kulture. Zvezdano selo je površine 10,53 ha i nadmorske visine 515-650 metara. Slika 3. prikazuje Zvezdano selo prije požara koji se je dogodio 2017.godine i prije pošumljavanja teritorija.



Slika 5. Karta Zvezdanog sela na Mosoru

Izvor:

<https://www.google.com/maps/place/Starry+village+Mosor/@43.5038677,16.6118124,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x134aa1ba49a9c2d9:0xf5f1064766ed922d!8m2!3d43.5038677!4d16.6140011>

Prije požara fitocenoza Zvezdanog sela je mješovita šuma medunca i bijelog graba. U odsjeku je prije požara izvršeno pošumljavanje sadnicama crnog bora (*Pinus nigra*), a na staništu se je nalazilo u SI dijelu odsjeka grupa alepskog bora (*Pinus halepensis*). Pojedinačno i vrlo rijetko su se pojavljivali čempresi, šmrika, bjelograbić, medunac i maklen. Uređajni razred je kultura crnog bora- zaštitne šume, bonitet IV. Evidencija broja stabala nije utvrđena, pošto je to bila mlada šuma stara nekoliko godina te se ne izvršava evidencija broja stabala na tako mladim šumama dok ne steknu određenu starost.

U srpnju 2017. godine velik požar proširio se s obronaka Mosora na gradsko područje Splita. U manje od 24 sata vatra je opustošila nekoliko desetaka kilometara dugo područje između Tugara u omiškom zaleđu i Mejaša, rubnog splitskog kvarta. U požaru je najviše stradalo područje Žrnovnice i Kučina gdje su uprkos naporima branitelja da očuvaju svaku kuću, nagorjele i izgorjele kuće i automobili, a stradali su brojni maslinici i poljoprivredne kulture - gotovo 90% svih stabala maslina na ovome području je izgorjelo. Zaseoci oko Žrnovnice našli su se među prvima na udaru velikog požara. Vatra je prvo



oputošila mosorske zaseoke Mihanovići i Lolići te stigla do Amižića. Požar se nakon Amižića proširio na Gračić, izvor rijeke Žrnovnice i Dvore.

#### 4.4.1. Sanacija i čišćenje terena Kučine nakon požara

Nakon gašenja požara i stabilizacije terena krenulo se je u čišćenje terena Kučine. Sve drveće koje je izgorjelo se je pililo i slagalo na hrpe, u ovom slučaju ispiljeno drveće se je slagalo u smjeru sjever-jug radi vjetra. Grane i ispiljeno drveće se je ostavilo na planini iz tog razloga što se ondje ne može doći nikako osim sa strojevima, te su tako ostavljene složene hrpe drveća same propadale. Drveće koje je bilo uz cestu i do prohodnih dijelova se je također ispililo i ostavljalo te su građani mogli uzeti ispiljene drveće. Iz tog razloga na slici 6. kao što se vidi, uz cestu nema posloženog iscjepanog drveća.



Slika 6. Teren Kučine nakon požara

*Izvor: fotografije Hrvatske šume d.o.o.*



Slika 7. Prikaz slaganja ispiljenog drveća nakon požara na terenu Kučine

*Izvor: fotografije Hrvatske šume d.o.o.*

#### 4.4.2. Pošumljavanje opožarenog terena

Nakon kvalitetne sanacije i obilaska terena, te dovođenje izgorjelog terena u kvalitetan i pravovaljan oblik krenulo se je u pošumljavanje. Pošumljavanje je izvršeno u 11 mjesecu 2018. godine. Obilaskom opožarenih teritorija nakon mjesec dana uvidjeli su se mladi hrastovi koji su sami krenuli nicati i obnavljati se (Slika 8). Mladi hrastovi krenu sami rasti već nakon mjesec dana, ali to se događa samo kada izgore veliki panjevi hrastova te se on sam obnavlja. Dok izgori mladi i mali hrast, ne moguće je da se sam obnovi i krene rasti.

Slika 7. Nicanje mladog hrasta nakon požara na teritoriju Kučine



Slika 8. Nicanje mladog hrasta nakon požara na teritoriju Kučine

*Izvor: fotografija Hrvatske šume d.o.o.*

Pošumljavanje na opožarenim teritorijama se je obavljalo sadnjom u jame. To je klasična sadnja kopanjem jama 40x40, ako nije moguće toliko iskopati onda koliko teren dozvoljava ovisno o kršu koji je u ovom slučaju negdje dozvoljavao kopanje na određenu dubinu, a negdje ne. Sadnica se zatim stavlja u rupu, te malo podigne kako bi korijene došlo u prirodni položaj, zatim se pokriva zemljom i dobro se pritisne. Okolo sadnice se

slažu kamenja radi malčiranja, odnosno da voda ne odnosi zemlju, a ujedno i da se zadrži što više vode. Nakon sadnje pobacalo se je malo umjetnog gnojiva uz svaku sadnicu.

Prilikom obilaska terena u 3 mjesecu 2019. godine, gdje sam prisustvovao, uvidjelo se je kako sadnice na nekim područjima terena nisu niknule te se je obavljalo još jedno pošumljavanje.

#### 4.4.3. Sadnice kojima se je pošumljavao teritorij Kučine i Zvezdano selo na Mosoru

Hrvatske šume su posjedovale svoj vlastiti rasadnik u Splitu u kojem je bila proizvodnja i prodaja šumskih sadnica i ukrasnog bilja, međutim tog rasadnika više nema. Hrvatske šume trenutno za teritorij Splita i okolice kupuju sadnice iz Zadra od lokalnog proizvođača sadnica, te iz tog razloga dolazi do problema ponovnog pošumljavanja. Prilikom proizvodnje sadnica i pošumljavanja, biljka mjenja teritorij te u velikom broju slučajeva (kao i u ovom) sadnice ne uspiju opstati te treba ići u ponovno pošumljavanje.

Teritorij Kučine u 3 mjesecu 2019. godine, pošumljavao se je sa sadnicama primorskog crnog bora (*Pinus nigra*) i alepskog bora (*Pinus halepensis*) koji se mogu vidjeti na slikama 9. i 10.



Slika 9. Primorski bor (*Pinus nigra*)

Izvor: Fotografirao Krešimir Putnik





Slika 10. Alepski bor (*Pinus halepensis*)

Izvor: Fotografirao Krešimir Putnik

Tablica 3. Evidencija pošumljavanja Kučina

Redni br.	Naziv stabla	Površina	Ukupno broj stabala	Ukupan broj stabala na površini
1.	Alepski bor ( <i>lat. Pinus halepensis</i> )	11.05 ha	2.200 stabala/ha	24.310 stabala

Izvor: Hrvatske šume d.o.o.

Prilikom pošumljavanja najbolji se je pokazao alepski bor (*Pinus halepensis*), te se je iz tog razloga cijela površina u 3. mjesecu pošumila samo sa alepskim borom (*Pinus halepensis*). Kao što se može vidjeti iz Tablice 2., alepski bor (*lat. Pinus halepensis*) se je sadio na razmak od 2x2,5 metara, te na površini od 11,5 ha iznosi 2.300 stabala alepskog bora (*Pinus halepensis*).

Teritorij Zvezdano selo pošumljavao se je također u 11 mjesecu 2018. godine sa primorskim crnim borom (*Pinus nigra*) i alepskim borom (*Pinus halepensis*), ali uz te dvije vrste još se je pošumljavao i sa čempresom (*Cupressus*) koji je vidljiv na slici 11.



Slika 11. Pošumljavanje sa čempresom (*Cupressus*) na teritoriju Zvezdano selo

Izvor: Fotografirao Krešimir Putnik

Tablica 4. Evidencija pošumljavanje Zvezdanog sela

Redni br.	Naziv stabla	Površina	Ukupno broj stabala	Ukupan broj stabala na površini
1.	Primorski crni bor ( <i>lat. Pinus nigra</i> )	10.53 ha	2.100 stabala/ha	22.113 stabala

Izvor: Hrvatske šume d.o.o.

Pošumljavanje Zvezdanog sela kao što je navedeno se je krenulo pošumljavati u 11 mjesecu. 2018 godine sa 3 vrste, primorskim borom (*Pinus nigra*), alepskim borom (*Pinus halepensis*) i čempresom (*Cupressus*). Međutim prilikom ponovnog pošumljavanja u 3 mjesecu 2019.godine uvidjelo se je kako se je najboljim pokazao primorski crni bor (*Pinus nigra*) te je iz tog razloga cijela površina Zvezdanog sela pošumljena primorskim borom. Iz Tablice 2, je vidljivo kako je na površini od 10, 53 ha, ukupno pošumljeno sa 2.100 stabala/ha, stabla su se sadila na razmak od 2x2,5m.

## 5. ZAKLJUČAK

Na nastanak, učestalost i veličinu požara ne utječu samo trenutni vremenski uvjeti, već i klima određenog područja ili pak vremenski uvjeti nekoliko mjeseci prije požara. Kad se ispuni više povoljnih uvjeta poput duljeg perioda niske relativne vlažnosti zraka, visoke temperature i male količine oborina, zbog kojih je tlo suho, povećava se mogućnost požara i u slučaju njegova nastanka brže širenje. Na širenje požara utječe vjetar koji može stalnim ili mahovitim puhanjem prenositi gorive čestice i iskre te time brže širiti požar. Mijenjanjem smjera vjetra mijenja se i smjer širenja požara. Vegetacija na području primorske Hrvatske prilagođena je mediteranskoj klimi, odnosno bogata smolama i eteričnim uljima što ju čini jače i brže zapaljivom.

Područje Dalmacije (Zadarska županija, Šibensko-kninska, Splitsko-dalmatinska i Dubrovačko-neretvanska županija) u razdoblju od 2007.godine do 2015.godine sveukupno je imalo 21 272 požara. Splitsko-dalmatinska županija u navedenom razdoblju je imala 6978 požara što čini 11%, a najmanje je imala Dubrovačko-neretvanska županija sa 2104 požara, odnosno 3%.

Rogač (*lat. Ceratonia Siliqua*) ima jako veliku ulogu u zaštiti poljoprivrednih površina Dalmacije i otoka iz tog razloga što je to biljka koja u sebi sadrži velike količine vode te sporije gori od ostalih biljaka. Nakon požara, uvidjelo se je kako rogač ostaje skoro pa ne oštećen te bi se radili kvalitetni pojasevi od njega kako bi spriječio širenje požara. Karakterizira ga velika tolerancija na sušu, hranjivima siromašno tlo i zagađeni zrak, mali zahtjevi za održavanje, ali zbog velikog i snažnog invanzivnog korjena se izbjegava njegova sadnja u drvodredima. Rogać je iz tog razloga često korišten za pošumljavanje degradiranih priobalnih pojaseva kojima prijete požari, ali i erozija tla.

Područja Zvezdano selo i Kučine na Mosoru su se pošumljavala primorskim borom (*Pinus nigra*), alepskim borom (*Pinus halepensis*) te čempresom. Prilikom ponovnog pošumljavanja ispostavilo se je kako se je na području Kučine najbolje pokazao primorski crni bor (*Pinus nigra*) te se je cijela površina od 11,50 ha pošumljavala navedenim borom. Također, na površini Zvezdano selo najbolje se je pokazao alepski bor, te je cijela površina od 10,53 ha pošumljena alepskim borom (*Pinus halepensis*). Navedenim sadnicama bi se također mogao dodati pojas od rogač (*Ceratonia Siliqua*) zbog prijašnje navedenih vrlo kvalitetnih karakteristika.

## 6. LITERATURA

1. Battle I, Tous J., 1997: Carob tree, *Ceratonia siliqua* L. IPGRI, Rome, Italy
2. Bogunović, M., Bensa, A., 2006: Tla krša – temeljni čimbenik biljne proizvodnje, Hrvatski krš i gospodarski razvoj
3. Bogunović, M., Ž. Vidaček, S. Husnjak, A. Bensa, 2007: Vrednovanje tala Splitskodalmatinske županije za potrebe natapanja, *Agronomski glasnik* (2), 103–117, Zagreb.
4. Bouzouita N, Khaldi A, Zgoulli S, Chebil L, Chaabouni M, Thonart P., 2007: The analysis of crude and purified locust bean gum, A comparison of samples from different carob tree populations in Tunisia. *Food chem* 101: 1508 – 1515
5. Butorac, I., Topić V., Jelić G., 2009: Površinsko otjecanje oborina i gubici tla u opožarenim kulturama alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) na koluviju, *Šum. list*, (3–4): 165-174, Zagreb
6. Catarino F. M., Correia O. A., Webb E, David M (1981) Morphological and physiological responses of the Mediterranean evergreen sclerophyll, *Ceratonia siliqua*, to different light intensities. *Components of Productivity of Mediterranean Climate Regions. Basic and Applied Aspects* (N.S. Margaris and H.A. Mooney, eds.). Junk Publishers, The Hague
7. Cowan R. S., 1981: *Caesalpinioideae Advances in Legume Systematics*. Vol. 1 (R.M. Polhill and P.H. Raven, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, England.  
Cooper I P (2000) *Claim Drafting. Biotechnology and the Law*. West Group, Minnesota
8. Dalmacija, Hrvatska enciklopedija,  
<https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=13743> (17.02.2020)
9. De Candolle A., 1883: *L'origine des plantes cultivées*. Balière, Paris
10. Diamantoglou S., Mitrakos K., 1981: Leaf longevity in Mediterranean evergreen sclerophylls. *Components of Productivity of Mediterranean-climate Regions – Basic and Applied Aspects* (N.S. Margaris and H.A. Mooney, eds.). Junk Publishers, The Hague

11. Ferguson I. K., 1980: The pollen morphology of *Ceratonia* (*Leguminosae: Caesalpinioideae*). *Kew Bull.* 35 (2): 273 – 277
12. Gharnit N., El Mtili N., Ennabili A., Sayah F., 2004: Floral characterization of carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) from the province of Chefchaouen (NW of Morocco). *Moroccan J. Biol.* 1: 41 – 51
13. Goldblatt P., 1981: Cytology and the phylogeny of the Leguminosae. *Advances in Legume Systematics*. Vol. 2 (R.M. Polhill and P.H. Raven, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, England.
14. Grković, I., 2005: Maslinarstvo i turizam, *Pomologia Croatica* (1–2), 121–124, Zagreb.
15. Hammer K, Knüpfner H, Laghetti G., Perrino P., 1992: Seeds from the past. A Catalogue of Crop Germplasm in South Italy and Sicily, Bari
16. Hillcoat D., Lewis G., Verdcourt B., 1980: A new species of *Ceratonia* (*Leguminosae:Caesalpinoideae*) from Arabia and the Somali Republic. *Kew Bull.* 35 (2): 261 – 271
17. Irwin H. S., Barneby R. C., 1981: *Cassieae*. *Advances in Legume Systematics*. Vol. 1 (R.M. Polhill and P.H. Raven, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, England
18. Karababa E, Coşkuner Y., 2013: Physical properties of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.): an industrial gum yielding crop. *Ind Crops Prod.* 42: 440 – 6
19. Kovačić S., Nikolić T., Ruščić M., Milović M., Stamenković V., Mihelj D., Jasprica N., Bogdanović S., Topić J., 2008: *Flora jadranske obale i otoka*, Školska knjiga, Zagreb
20. Lovrić, Z., 2018. *Glasnik Hrvatskog botaničkog društva*, <http://hirc.botanic.hr/Glasnik-HBoD/>
21. Lo Gullo M., Salleo S., 1988: Different strategies of drought resistance in three Mediterranean sclerophyllous trees growing in the same environmental conditions. *New Phytol.* 108: 267 – 276.
22. Lundgren B., Raintree, 1982: Sustained agroforestry. In: Nestel B (ed) *Agricultural Research for Development : Potentials and Challenges in Asia*
23. Marčić J., 1956., *Šumarski list*, Rogač na primorskom kršu južne Dalmacije, <https://www.sumari.hr/sumlist/195601.pdf> str 40-42

24. Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske ,  
<https://mup.gov.hr/default.aspx>
25. Miljković, I., 1991: *Suvremeno voćarstvo*, Znanje, Zagreb.
26. Nunes M. A., Catarino F. M., Pinto E., 1989: Seasonal drought acclimation strategies in *Ceratonia siliqua* leaves. *Physiol. Plant.* 77:150 – 156.
27. Ortiz P. L., Arista M., Talavera S., 1996. Producción de néctar y frecuencia de polinizadores en *Ceratonia siliqua* L. (Caesalpinaceae). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 54: 540-546
28. Srećec S, Kremer D, Karlović K, Peremin Volf T, Erhatic R, Augustinović Z, Kvaternjak I, Bolarić S, Dujmović Purgar D, Dunkić V, Bezić N, Randić M., 2016: Comparison of Morphological Characteristics of Carob Tree (*Ceratonia siliqua* L.) Pods and Seeds of Populations Collected from Two Distant Croatian Islands: Drvenik Mali and Mali Lošinj. *Agric. Conspec. Sci.* 81 (1): 61 – 64.
29. Šegota, T., A. Filipčić, 2003: Köppenova podjela klime i hrvatsko nazivlje, *Geoadria*, (1), 17–37, Zadar.
30. Šilić Č., 2005: *Atlas dendroflora (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine*. Matica hrvatska Čitluk: Franjevačka kuća Masna Luka, Čitluk
31. Španjol, Ž., Biljaković, K., Rosavec, R., Dominko, D., Barčić, D., i Starešinić, D., 2008: Šumski požari i fizikalni modeli. *Šumarski list*, 5-6:259–267,
32. Topić, V., 2003: Šumska vegetacija na kršu kao značajan čimbenik zaštite tla od erozije, *Šum. list*, (suplement), 51–64, Zagreb
33. Tucker S. C., 2000: Floral development in tribe Detarieae (Leguminosae: Caesalpinioideae): *Amherstia*, *Brownea*, and *Tamarindus*. *American Journal of Botany* 87: 1385–1407
34. Tucker S. C., 2003: Comparative floral ontogeny in Detarieae (Leguminosae: Caesalpinioideae). III. Adaxially initiated whorls in *Julbernardia* and *Sindora*. *International Journal of Plant Sciences* 164: 275 – 286
35. Vavilov N.I., 1951: *The Origin, variation, immunity, and breeding of Cultivated Plants* The Ronald Press Co, New York

36. Vidučić, V., 2007: Održivi razvoj otočnog turizma Republike Hrvatske, Naše more, znanstveni časopis za more i pomorstvo, (1–2), 42–48, Dubrovnik
37. Vučetić, V., Šahdan, S. I., Tudor, M., Kraljević, L., Ivančan-Picek, B., i Mahović, N. S., 2007: Hrvatski meteorološki časopis, 42:41–65.
38. Vuletić, D., V. Vondra, L. Szivoczka, E. Paladinić, 2006: Rezultati ispitivanja sklonosti turista za boravak u šumi i odnos prema ekološkim i socijalnim uslugama šuma, Radovi Šumarskog instituta Jastrebarsko, (1/2), 83–90, Jastrebarsko.
39. Vukelić, J., 2012: Šumska Vegetacija Hrvatske. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Državni zavod za zaštitu prirode. Zagreb, 403. str.
40. Zohary, M., 1973: Geobotanical Foundations of the Middle East, 2 vols. Stuttgart
41. Živić, D., N. Pokos, I. Turk, 2005: Basic Demographic Processes in Croatia, Hrvatski geografski glasnik (1), 27–44, Zagreb.
42. Wertheimer - Baletić, A., 2005: Demografija Hrvatske – aktualni demografski procesi, Diacovensia (1), 95–116, Đakovo.

## SAŽETAK

Cilj ovog završnog rada je istražiti ulogu rogača (*Ceratonia siliqua L.*) u zaštiti poljoprivrednih površina dalmatinske obale i otoka od požara, a ujedno ovim radom će se uvidjeti povezanost između šumskih požara i klimatskih prilika, istražiti učestalost požara u Dalmaciji te kakav je agrošumski sustav u Dalmaciji. Također, kao primjer jednog od požara u Dalmaciji prikazati će se požar u Zvezdanom selu i Kučinama na Mosoru te opisati sanacija opožarenih površina, način pošumljavanja te izbor sadnica za pošumljavanje. Istraživanje je provedeno na području Dalmacije u sklopu obavljanja stručne prakse u trajanju od tri mjeseca. Praksu sam obavljao u Hrvatskim šumama d.o.o. sa sjedištem u Splitu.

Rogač (*lat. Ceratonia Siliqua*) ima veliku ulogu u zaštiti poljoprivrednih površina Dalmacije i otoka iz tog razloga što je to biljka koja u sebi sadrži velike količine vode te sporije gori od ostalih biljaka. Nakon požara, uvidjelo se je kako rogač ostaje skoro pa ne oštećen te bi se radili kvalitetni pojasevi od njega kako bi spriječio širenje požara. Karakterizira ga velika tolerancija na sušu, hranjivima siromašno tlo i zagađeni zrak, mali zahtjevi za održavanje, ali zbog velikog i snažnog invanzivnog korjena se izbjegava njegova sadnja u drvodredima. Rogač je iz tog razloga često korišten za pošumljavanje degradiranih priobalnih pojaseva kojima prijete požari, ali i erozija tla.

Ključne riječi: Rogač (*lat. Ceratonia Siliqua*), Dalmacija, požari, zaštita poljoprivrednih površina