



Studija ekoloških i gospodarskih potencijala kestena



svibanj – srpanj 2019. godine

Ova publikacija izrađena je uz pomoć Evropske unije.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Centra za šljivu i kesten i Partnera na implementaciji projekta „Zaštita i promocija kestena“, koji se realizira u okviru Programa IPA Interreg prekogranična saradnja HR–BA–ME 2014-2020 i ni na koji način ne odražava nužno gledište Evropske unije.

SADRŽAJ







1. UVODNE NAPOMENE	4
2. SAŽETAK	5
3. OPĆI DIO STUDIJE.....	6
3.1. RAZLIKA IZMEĐU DIVLJEG I PITOMOG KESTENA	6
3.2. SISTEMATIKA I TAKSONOMIJA RODA <i>Castanea</i>	7
3.3. RASPROSTRANJENOST I VRSTE KESTENA	7
3.3.1. Europski pitomi kesten (<i>Castanea sativa</i>)	9
3.3.2. Kineski pitomi kesten (<i>Castanea mollissima</i>)	13
3.3.3. Japanski pitomi kesten (<i>Castanea crenata</i>)	14
3.3.4. Američki pitomi kesten (<i>Castanea dentata</i>)	14
4. EKOLOŠKI UVJETI UZGOJA KESTENA	15
4.1. KLIMATSKI UVJETI.....	15
4.2. POLOŽAJ	15
4.3. TLO	16
5. RASPROSTRANJENOST KESTENA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE I BOSNE I HERCEGOVINE .	16
6. TRADICIONALNA ULOGA I POVIJESNA VAŽNOST KESTENA ZA ŽIVOT U CILJANIM PODRUČJIMA....	17
7. POTENCIJAL KESTENA KAO VOĆNE KULTURE	20
7.1. EKONOMSKA, TEHNOLOŠKA I FINACIJSKA ANALIZA PODIZANJA NASADA KESTENA	21
7.1.1. Elementi troškova podizanja nasada	22
7.1.2. Trošak podizanja nasada (nulta godina)	26
7.1.3. Troškovi održavanja nasada	27
7.2. PRORAČUN AMORTIZACIJE	32
7.3. RAČUN DOBITI I GUBITKA	33
7.4. INDEKS EKONOMIČNOSTI.....	34
7.5. RENTABILNOST PROMETA I DOBITI	35
7.6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA ANALIZE PODIZANJA NASADA KESTENA	35
8. POTENCIJAL KESTENA KAO ŠUMSKE KULTURE.....	36
9. POTENCIJAL ŠUMA KESTENA ZA RAZVOJ PČELARSTVA.....	39
10. POTENCIJAL ŠUMA PITOMOG KESTENA ZA RAZVOJ TURIZMA U CILJANOM PODRUČJU	41
10.1. Preduvjeti za korištenje potencijala šuma pitomog kestena	42
10.2. Potencijal šuma pitomog kestena i postojeći turistički oblici	45
10.3. Ograničavajući elementi koji sprečavaju iskorištenje potencijala kestenovih šuma u turističke svrhe.....	49
10. BOLESTI KESTENA I ŠTETNICI	52
10.1. Rak kestenove kore (<i>Cryphonectria parasitica</i>)	52

10.2. Kestenova osa šiškarica (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>)	53
10.3. Tintna bolest pitomog kestena	55
10.4. Mumifikacija ploda kestena (<i>Ciboria batschiana</i>)	57
10.5. Smeđa trulež ploda kestena (<i>Phomopsis endogena</i>)	57
10.6. Zelena plijesan (<i>Penicillium spp.</i>)	57
10.7. Crna plijesan (<i>Mucor spp.</i>)	57
10.8. Kestenov savijač (<i>Cydia splendana</i>)	58
10.9. Kestenova pipa (<i>Cucurlio elephas</i>)	58
11. ZAKLJUČAK	59
AUTORI STUDIJE	60
POPIS LITERATURE	60
<i>Korištena literatura sa web stranica:</i>	61
<i>Slike</i>	63
<i>Tablice</i>	63

1. UVODNE NAPOMENE

„Zaštita i promocija kestena“ je naziv Projekta kojeg provode više partnera sa područja Bosne i Hercegovine i Republike Hrvatske i to: Velika Kladuša, kao prijavitelj te partneri u provedbi: Općina Bužim, Poljoprivredni zavod Unsko-sanskog kantona iz Bosne i Hercegovine, te Općina Vojnić, Grad Karlovac i Javna ustanova za obrazovanje odraslih „Centar za šljivu i kesten“ Petrinja iz Republike Hrvatske. Projekt se finansira iz programa „INTERREG IPA Cross-border Cooperation Programme Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro 2014.-2020.“. Ukupna vrijednost projekta je 589.558,39 eura, od čega su 501.124,61 EUR bespovratna sredstava programa, a dio od 88.433,78 EUR je financijsko sudjelovanje partnera na projektu. Projekt se provodi u vremenu od 01.07.2017. do 31. 12.2019. godine.

Projekt provode partneri:

	<p>Općina Velika Kladuša Hamdije Pozderca 3 77230 Velika Kladuša, Bosna i Hercegovina Telefon: +387 37 770 025 E-mail: vkladusa@bih.net.ba</p>
	<p>Poljoprivredni zavod Unsko-sanskog kantona Omera Novljanina 4 77000 Bihać, Bosna i Hercegovina Telefon: +38737 316 124 E-mail: p.zavodusk@hotmail.com</p>
	<p>Općina Bužim 505.Viteška 26 77245 Bužim, Bosna i Hercegovina Telefon: +387 37 419 505 E-mail: buzim.opcina@bih.net.ba</p>
	<p>Općina Vojnić Trg Stjepana Radića 1 47220 Vojnić, Hrvatska Telefon: +385 047 883 020 E-mail: opcina-vojnica@ka.t-com.hr</p>
	<p>Centar za šljivu i kesten Donja Bačuga 108 C 44250 Petrinja, Hrvatska Telefon: +385 44 826 096 E-mail: centar.sljiva@gmail.com</p>
	<p>Grad Karlovac Banjavčičeva 9, 47000 Karlovac, Hrvatska Telefon: +385 47 628 111 E-mail: gradonacelnik@karlovac.hr</p>

Glavni cilj projekta je povećati zaštitu i upravljanje rizicima koji se javljaju u kestenovim šumama u prekograničnom području Bosna i Hercegovina – Hrvatska kroz zajedničke aktivnosti i promociju kestena. Projekt bi trebao planski, sistematično i znanstveno djelovati na zaštiti kestena u ciljanom prekograničnom području, a zatim i promovirati ekološke i gospodarske potencijale kestena. Kroz projekt će se poduzeti niz aktivnosti, od sadnje pokusnih nasada u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini pa sve do istraživanja i praćenja bolesti koje uzrokuje kestenova osa šiškarica u ranoj fazi u BiH kao i prijenos znanja i iskustava u svezi s tim iz Republike Hrvatske.

U ovoj Studiji su uzete u obzir površine pitomog kestena ne samo iz općina koje su uključene u provedbu Projekta, već i područja u susjedstvu; u pograničnom području koje gravitira rijekama Glini i Uni. To se odnosi na teritorije općina Velika Kladuša, Bužim u BiH i općine Vojnić, Cetingrad, Gvozd, Topusko, Dvor, Donji Kukuruzari i Hrvatska Kostajnica te gradove Karlovac, Glina i Petrinja u Hrvatskoj.

2. SAŽETAK

Cilj ove studije je dvostruki, prije svega osvrnuti se na tradicionalnu ulogu i važnost koju je pitomi kesten imao za život u ciljanim područjima na kojima se provodi projekt „Zaštita i promocija pitomog kestena“ kroz povijest, te isto tako, ukazati na sve potencijale koje pitomi kesten može imati u današnje vrijeme. Uzeti će se u obzir svi razvojni kapaciteti pitomog kestena kao šumske i voćne kulture, potencijali kestenovih šuma za razvoj za razvoj posebnih oblika turizma i pčelarstva.

Osobita pozornost će se posvetiti potencijalima kestena kao voćne kulture, tj. mogućnostima za sadnju plantažnih nasada na ciljanom području i ekonomskih rezultata koji iz toga mogu proizaći. U studiji će se provesti ekonomska, tehnološka i financijska analiza, kao i prikazati detaljni izračuni podizanja i održavanja plantažnog nasada kestena kroz desetogodišnji period, uzimajući u obzir stvarne troškove i praktična tehnološka iskustva proizvođača i investitora koji su na ovom području već podigli manje plantažne nasade kestena.

Pokazati će se i sva ograničenja koja utječu na smanjenje potencijala kestenovih šuma; od prisustva bolesti i štetnika, prekomjerne sječe i zanemarivanja obnove šuma pa sve do potrebe za razvojem novih načina podizanja svijesti šire javnosti o hitnosti očuvanja i unaprjeđenja zdravstvenog stanja kestenovih šuma.

Ključne riječi: *pitomi kesten, rasprostranjenost, potencijali, uzgoj, kalkulacija proizvodnje*

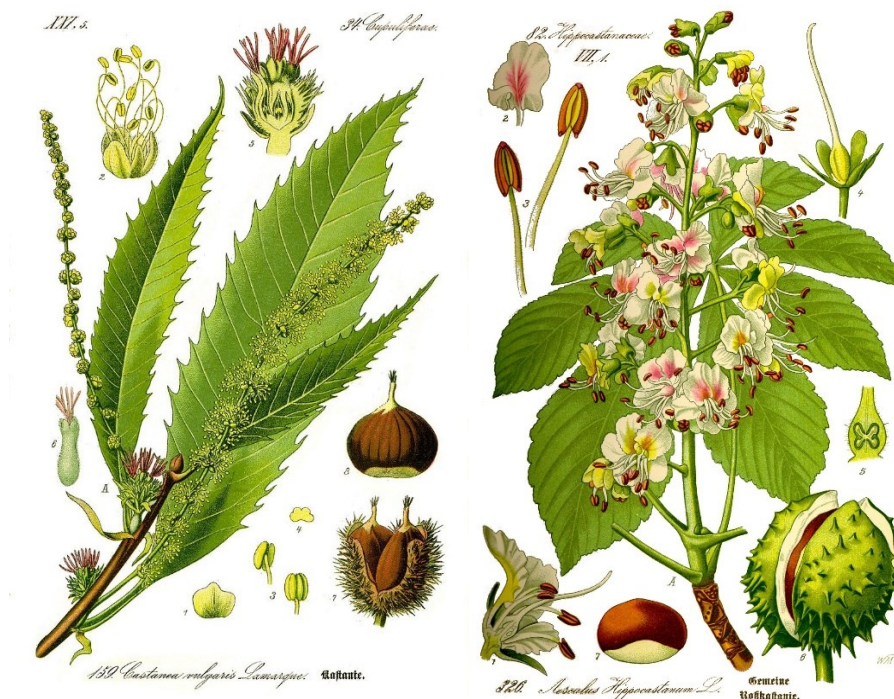
3. OPĆI DIO STUDIJE

3.1. RAZLIKA IZMEĐU DIVLJEG I PITOMOG KESTENA

Postoje više različitih vrsta kestena, a najpoznatija podjela koja je prisutna u narodu je ona na divlji i pitomi kesten. Iako se kod nas riječ „pitomi“ upotrebljava za biljke ili životinje koje se uzgajaju radi nekih svojih osobina korisnih za čovjeka, kod kestena je nešto drugačije. Pitomi kesten onaj je koji ima plodove koji se koriste u prehrani i uglavnom je rasprostranjen u šumama, dok plod divljeg kestena nije jestiv te se samo zbog ljepote stabla, lišća i cvijeta sadi u naseljima, najčešće kao drvoredi uzduž gradskih ulica. Tek se u zadnje vrijeme i pitomi kesten počinje intenzivnije uzgajati kao voćna vrsta u plantažnim nasadima.

Tako se u našim krajevima u osnovi razlikuju dvije osnovne vrste kestena: pitomi kesten (*Castanea sativa*) i divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*). Pri tome je važno naglasiti da govorimo o potpuno dvije različite vrste koje su samo zbog sličnosti svojih plodova dobile isti naziv – kesten. Narodni nazivi za pitomi kesten su također: pravi kesten, šumski kesten, kestanj, kostanj, koštan, marun, gorski kesten, kostanja. Samo se pitomi kesten koristi u ljuskoj ishrani. Plod pitomog kestena ima visoku kaloričnu vrijednost, a od ostalih orašastih plodova razlikuje se po tome što je udio masti znatno smanjen, ima visoki udio škroba i jedini sadrži vitamin C.

Najznačajniji predstavnici pitomog kestena su: europski pitomi kesten (*Castanea sativa*), kineski pitomi kesten (*Castanea mollissima*), japanski pitomi kesten (*Castanea crenata*) i američki pitomi kesten (*Castanea dentata*).



Slika 1. - Ilustracija osnovnih obilježja pitomog i divljeg kestena

Iz knjige: Prof. Dr. Otto Wilhelm „Thomé Flora von Deutschland, Österreich und der Schve iz 1885“, Gera, Germany,
Odobrenje za korištenje: GFDL by Kurt StueberSource: www.biolib.de, Javno vlasništvo,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2062908> i <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2067913>

3.2. SISTEMATIKA I TAKSONOMIJA RODA *Castanea*

	Pitomi kesten	Divlji kesten
Carstvo	<i>Plantae</i>	<i>Plantae</i>
Odjeljak	<i>Magnoliophyta</i>	<i>Magnoliophyta</i>
Razred	<i>Magnoliopsida</i>	<i>Magnoliopsida</i>
Red	<i>Fagales</i>	<i>Sapindales</i>
Porodica	<i>Fagaceae</i>	<i>Sapindaceae</i>
Rod	<i>Castanea</i>	<i>Aesculus</i>
Vrsta	<i>Castanea sativa</i>	<i>Aesculus hippocastanum</i>
Naziv	<i>Kostanj, marun, maron</i> <i>English: sweet chestnut, Deutsch: Edelkastanie, Italiano: Castagno europeo, español: castaño, русский: Каштан посевной</i>	<i>Divlji kesten, gorki kesten, mađal, divlji kostanj, English: horse chestnut; Deutsch: wilde Kastanie; Italiano: castagna selvatica.</i>

Tablica 1. - Sistematska pripadnost vrsta pitomog i divljeg kestena
 (Sistematizacija autora)

3.3. RASPROSTRANJENOST I VRSTE KESTENA

Drvo europskog pitomog kestena element je tercijarne flore, koji se očuvao kroz ledeno doba sve do danas. Smatra se da je domovina pitomog kestena Mala Azija. Uzgoj plodova započinje u razdoblju od 9. do 7. stoljeća p.n.e. na području između Kaspijskoga i Crnoga mora, odakle se brzo širi u Aziju, Grčku na Apeninski i Balkanski poluotok. U drevnoj Grčkoj kesten se uzgajao u Sparti. Primjerice, stari Grci su od kestena radili brašno, pekli crni kruh i kuhali juhe. Kesteni se spominju u djelima Izaije, Homera, Ksenofona, Hipokrata i drugih. Poznato je da se Grci, Feničani i Židovi intenzivno trgovali plodovima kestena diljem Mediterana.

Za širenje pitomog kestena duž Mediterana, kao i u zemlje centralne Europe (Njemačka, Francuska, Švicarska i druge) najviše su doprinijeli Rimljani, koji su širili kesten po cijelom Rimskom Carstvu sve do njegovih krajnjih granica, uključujući i Veliku Britaniju. Pored ploda i drva kestena, također su koristili kestenov med te koru, lišće i cvijet u ljekovite svrhe. Mnogi rimski književnici su pisali o kestenu: Plinije stariji, Virgilije, Ovidije i drugi, a kuhar Apicius navodi brojne recepte za jela od kestena. Općenito, kesten je tada bio visoko cijenjena namirnica.

Pitomi kesten je izrazito dugovječna vrsta. Jedno drvo europskog pitomog kestena smatra se najstarijim i najvećim drvetom u Europi uopće. Nalazi se na Siciliji, u pokrajini Catania, na istočnoj padini vulkana Etna, udaljeno samo 7,2 km od vrha kratera. Poznato je pod nazivom "Kesten od stotinu konja" (tal. - *Castagno dei cento cavalli* ili eng. - *Chestnut Tree of One Hundred Horses*), procijenjene starosti između 3.000 i 4.000 godina. Kesten je dobio ime po legendi koja kaže da je za jakog nevremena princeza Giovanna d'Aragona, koja je putovala s pratnjom od stotinu konjanika, potražila zaklon pod drvetom, a zbog ogromne krošnje svi konji i jahači su ostali suhi. Danas ga čine tri stabla od 13, 20 i 21 metar koja polaze iz iste osnove. Tijekom istraživanja iz 1780. godine, izmjereno je 57,9 m po obodu sa svim granama. Kao kuriozitet, samo 300 metara dalje, nalazi se drugo po veličini drvo u Italiji, utvrđene starosti od preko 1.000 godina, takozvani "*Castagno della Nave*" (*The Chestnut of the Boat*), kesten s granama u obliku broda.



Slika 2- "Kesten od stotinu konja" (*Castagno dei cento cavalli*) i
<https://www.gazzettinonline.it/2018/01/06/castagno-dei-cento-cavalli-18-mln-euro-finanziamento-dal-cipe-96466.html>



Slika 3 - "Castagno della Nave"
<https://www.monumentaltrees.com/en/photos/51265/>











Osim u Europi, gdje predstavlja autohtonu vrstu, pitomi kesten rasprostranjen je i na Sjevernoameričkom i Azijskom kontinentu. U Aziji je japanski kesten kultiviran od XI. stoljeća, a kineski kesten vjerojatno još i ranije. Kesten raste i u Sjevernoj Americi, u sjevernim i zapadnim dijelovima Afrike, u Maloj Aziji i jugu Kavkaza. Iseljenici s područja današnje Španjolske, Francuske, Italije i Portugala, su prenijeli kesten i na druge kontinente tako da je danas prisutan u Argentini, Čileu i Brazilu te Australiji i Novom Zelandu.

Generalno, može se reći da rod *Castanea* obuhvaća desetak vrsta (prikazane u *Tablici 2.*), čija je rasprostranjenost uglavnom u umjerenj zoni sjeverne hemisfere, odnosno u područjima jugoistočnog dijela Sjeverne Amerike, južne Europe, sjeverozapadne Afrike te zapadne i istočne Azije.

Vrste pitomog kestena / <i>Castanea</i> vrste		
Euroske	Azijske	Američke
<i>Castanea sativa</i>	<i>C. crenata</i> (Japanski kesten); <i>C. mollissima</i> (Kineski kesten); <i>C. seguinii</i> (Kina); <i>C. davidii</i> (Kina); <i>C. henryi</i> (Kina);	<i>C. dentata</i> (Istočne države SAD-a); <i>C. pumila</i> (Istočne države SAD-a); <i>C. ashei</i> (Južne države SAD-a) <i>C. floridana</i> (Južne države SAD-a); <i>C. alnifolia</i> (Južne države SAD-a); <i>C. paupispina</i> (Južne države SAD-a);

Tablica 2 - Botaničke vrste pitomog kestena po kontinentima / *Castanea* vrste
(Prema: <http://www.fao.org/docrep/006/AC645E/ac645e01.htm>)

Kesten se danas uglavnom uzgaja u Europi i Aziji, koje pokrivaju više od 70% ukupne svjetske proizvodnje. Kina je vodeća s površinom od 445.000 ha, zatim Južna Koreja s 430.000 ha te Turska s 392.000 ha, potom slijede Italija, Grčka, Portugal, Japan, Španjolska, Francuska i druge zemlje koje imaju stoljetnu tradiciju uzgajanja kestena. U zadnje vrijeme sve više su na tržištu prisutne i neke druge zemlje kao što su: SAD, Čile, Australija, Novi Zeland i Mađarska. U *Tablici 3.* prikazane su zemlje koji su najveći svjetski proizvođači pitomog kestena i proizvedene količine, a u *Tablici 4.* opće karakteristike glavnih ekonomskih vrsta pitomog kestena.

Deset najvećih svjetskih proizvođača pitomog kestena (u tonama)							
Rank	Country	1979	2009	2010	2011	2016	2017
1	 China	123,000	1,550,000	1,620,000	1,700,000	1,879,031	1,939,719
2	 Turkey	46,000	61,697	59,171	60,270	64,750	62,904
3	 South Korea	80,930	75,911	68,630	55,780	56,244	52,764
4	 Italy	70,849	50,872	48,810	57,493	50,889	52,356
5	 Greece	13,160	14,000	20,900	21,500	31,557	36,000
6	 Portugal	22,224	24,305	22,350	18,271	26,780	29,875
7	 Japan	65,300	21,700	23,500	19,100	16,500	18,700
8	 Spain	37,515	10,000	10,000	10,000	16,185	15,623
9	 North Korea	5,200	10,201	9,628	11,000	12,540	12,540
10	 France	53,751	8,672	9,464	7,160	8,642	8,406
—	<i>Ukupno Svijet</i>	528,433	1,890,179	1,954,623	2,022,831	2,261,589	2,327,495

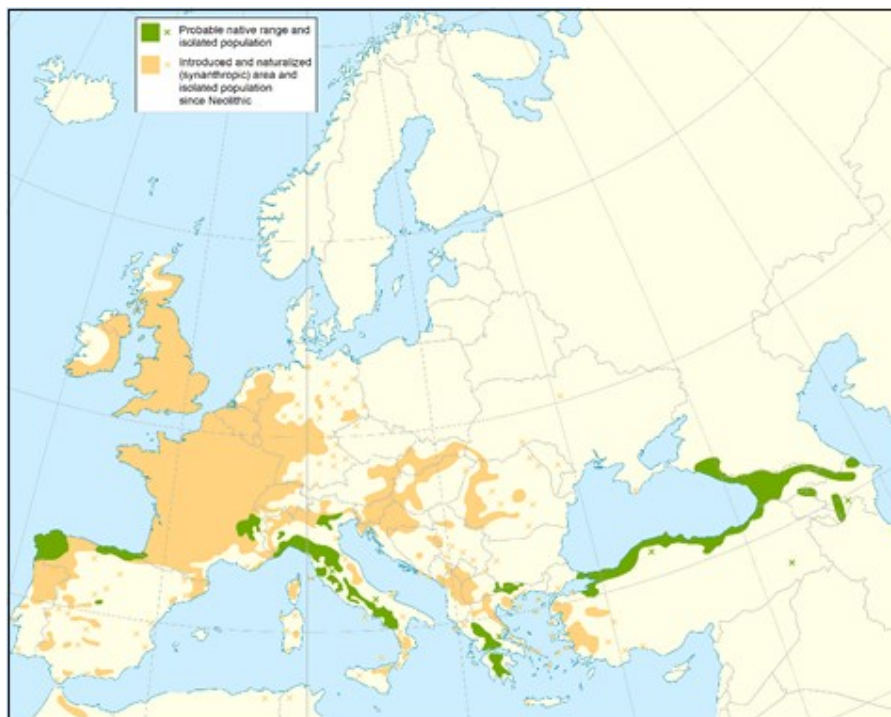
Tablica 3 - Najveći svjetski proizvođači pitomog kestena
Production of Chestnut by countries". UN Food & Agriculture Organization. 2016. Retrieved 2018-01-11.

Sorta	Naziv	Visina stabla (m)	Težina pojedinačnog ploda (g)	Veličina ploda
<i>C. sativa</i>	Europski	18-24	10-25	Krupan
<i>C. mollissima</i>	Kineski	9-15	10-30	Srednji
<i>C. crenata</i>	Japanski	12-18	30	Varira
<i>C. dentata</i>	Američki	18-30	3-12	Mali

Tablica 4 - Karakteristike glavnih ekonomskih vrsta pitomog kestena (Vossen, 2000)

3.3.1. Europski pitomi kesten (*Castanea sativa*)

Europski pitomi kesten (*Castanea sativa Mill.*) prirodno se rasprostire u umjerenom pojasu toplije klime planina Zapadne Azije i Europe, kao samoniklo šumsko drvo ili kao kultivirana vrsta. S pravom se pretpostavlja da je kesten autohtona vrsta u Europi. Na *Slici 4.* posebno je prikazana rasprostranjenost pitomog kestena u Europi. Na području Hrvatske i BiH introducirani su krajem rimske vladavine i tijekom turskog doba zbog visoke hranjive vrijednosti ploda (*Prgomet i sur., 2013*).



Slika 4- Rasprostranjenost pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill) u Europi i zapadnoj Aziji
<https://ec.europa.eu/irc/en/research-topic/forestry/ar-tree-project/sweet-chestnut>

CVIJET

Cvatnja pitomog kestena odvija se od početka lipnja, kada su listovi već potpuno razvijeni te traje oko 20 dana (Hulina, 2011).. Pitomi kesten jednodomna je biljka, koja ima odvojene muške i ženske cvjetove (Slika 5.). Muški cvjetovi su u grupicama po 3 ili više, sakupljeni u blijedožučkaste, uspravne 10 – 30 cm duge prividne klasove s dlakavim vretenom. Cvijet ima šesterodijelnu čašku i 7 - 14 prašnika, svaki s 4 polenove vrećice. Pri bazi muških cvatova nalaze se ženski cvjetovi, a ponekad i hermafroditan muški cvijet sa zakrhljalim tučkom (Prgomet i sur., 2013). Ženski cvjetovi sastoje se od 6 (do 12) plodnih listova i šesterodijelne podrasle plodnice. Obično je 3 – 7 cvjetova sakupljeno u glavičasti cvat koji je obavijen zajedničkim zelenkastim ovojem, iz kojeg se kasnije razvija ježica (Domac, 2002). Kesten je većinom stranooplodan, oprašuje se češće entomofilno (pretežito kukcima, najviše pčelama), ali i anemofilno (vjetrom).



Slika 5 - Cvijet pitomog kestena razvijen na trogodišnjoj sadnici
Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.219155; λ 15.723202, D. Brusovača, Vojnić, lipanj, 2019,

LIST

Listovi pitomog kestena naizmjenično su raspoređeni, eliptično duguljasti, po obodu grubo nazubljeni. Sastoje se od lisne peteljke i plojke čije dimenzije ovise o sortama i kondiciji stabla i kreću se između 8 i 25 cm duljine te 3 do 6 cm širine, a lisna peteljka je duga 0,5 – 3 cm. Lisna plojka je šiljasta vrha, nazubljena ruba, polukožasta, s gornje strane sjajna i tamnozeleno, dok je s donje strane svijetlozelena. Listovi dosta rano opadaju. Vegetacija pitomog kestena počinje u našim krajevima u svibnju, dok je zadnjih nekoliko godina, vjerojatno zbog posljedica klimatskih promjena, zabilježena i ranije.



Slika 6 - List pitomog kestena
Bončina I.; Fotografirano na lokaciji: Klinac, Petrinja, lipanj, 2019.



Slika 7 - Plod pitomog kestena
<http://www.bu-shen.com/shen-bjnujiney.htm>

PLOD

Botanički tip ploda pitomog kestena je orah, koji se nalazi u okruglastoj kupuli (ježici) obrasloj oštirim, iglastim bodljikama. Kupula nastaje bujanjem cvatne osi, te je u zreloom stanju kuglasta, žuta i promjera 5 – 6 cm. Obrasla je oštirim, žutosmeđim, ježasto stršećim iglastim bodljikama. Kupula je u početku sočna, sazrijevanjem ploda odrveni te otpada čitava ili se raspukne u dva, tri ili četiri dijela. Unutra se najčešće razvijaju po dva ili tri ploda, a rjeđe jedan ili četiri ploda. Plod je crvenkasto-smeđe boje, na površini sjajan, odozdo s velikom, blijedom pjegom; polukuglastog ili zaobljeno plosnatog oblika. Oblik jednog ploda ovisi o broju plodova u kupuli. U slučaju kada su razvijena tri ploda, unutrašnji je spljošten, a krajnja dva polukuglasta. Obično je jedan plod veći od ostalih. Ako se razvije samo jedan plod onda je okrugao. Veličina ploda je 2 – 3,5 cm, a masa jednog ploda od 3 – 22 grama i ovisi o sortnim svojstvima, broju plodova u kupuli i ekološkim uvjetima, a jedno drvo kestena može dati 200 kg plodova (Hulina, 2011). Plodovi pitomog kestena se svrstavaju prema različitim kriterijima i to s obzirom na njihovu težinu ili krupnoću ploda, odnosno broju komada plodova u jednom kilogramu. Na primjer u Italiji se plodovi namijenjeni izvozu svrstavaju u četiri kategorije prema njihovoj težini (Paglietta, 1991):

- ~ vrlo veliki plodovi: teži od 20,8 grama,
- ~ veliki plodovi: od 15,4 do 20,8 grama,
- ~ plodovi srednje veličine: od 11,8 do 15,4 grama,
- ~ mali plodovi: lakši od 11,8 grama.



Slika 8, Slika 9 i Slika 10 - Europski pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.),
Bončina I.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.362592; λ 16.306221, selo Klinac, Petrinja, lipanj - srpanj, 2019.

KEMIJSKI SASTAV I NUTRITIVNA VRIJEDNOST

Plod pitomog kestena ima visoku nutritivnu vrijednost. Za razliku od orašastih plodova s visokim udjelom masti poput oraha ili badema, kesten ima nizak udio masti (2 – 4 %), a glavni sastavni dio su ugljikohidrati (50 – 60 %). Energetska vrijednost 100 g sirovog očišćenog ploda iznosi 820 kJ (200 kcal) (USDA, 2018). Plod sadrži vodu (do 50 %), šećere (20 – 32 %), dijetalna vlakna (4 – 10 %), bjelančevine (4 – 7 %) i pepeo u tragovima. Osim toga, bogati su taninima i dobar su izvor vlakana, esencijalnih masnih kiselina te vitamina i minerala kao što su kalcij, fosfor i magnezij. U manjim količinama sadrži i Ca, Fe, Mn, Cu, Zn, Na. Od vitamina najznačajniji su retinol (A), kompleksni vitamina B; tiamin (B1), niacin (B3), pantonenska kiselina (B5), piridoksin (B6), vitamini E i C (askorbinska kiselina). S obzirom na da su plodovi kestena bogat izvor antioksidanasa, mogući su i djelotvorni učinci na zdravlje čovjeka.

U sklopu glavnih aktivnih sastojaka prisutnih u plodu nalazi se visok udio tanina. Tanini (trijeslovine) su derivati fenola i fenilkarboksilinih kiselina, topivi u vodi i etanolu. Kod pitomog kestena ponajviše su prisutni u kori i drvu, te u manjim količinama u listu i unutrašnjosti ljuske ploda, te daju gorkast i opor okus (Grdinić i Kremer, 2009). U Tablici 5. prikazan je kemijski sastav sirovog oguljenog ploda kestena (100 g), prema USDA Nutrient Database.

Energija	Ugljikohidrati	Šećer	Mast	Proteina	Voda
820 kJ (200kcal)	44 g	11 g	1,3 g	1,6 g	60,21 g
Vitamina A	Tiamin (vit. B1)	Riboflavin (vit. B2)	Tiamin (vit. B1)	Niacin (vit. B3)	Vitamin B6
1 µg (0%)	0,144 mg (13%)	0,016 mg (1%)	0,144 mg (13%)	1.102 mg (7%)	0.352 mg (27%)
Folate (vit. B9)	Vitamin B12	Vitamin C	Kalcij	Željezo	Magnezij
58 µg (15%)	0 µg (0%)	40.2 mg (48%)	19 mg (2%)	0.94 mg (7%)	30 mg (8%)
Fosfor	Kalij	Natrij	Cink		
38 mg (5%)	484 mg (10%)	2 mg (0%)	0.49 mg (5%)		

Tablica 5 - Kemijski sastav sirovog oguljenog ploda kestena (100 g).

Postoci kod određenih sastojaka označavaju njihovu dnevnu preporučenu dozu za odraslog čovjeka. (Izvor: USDA Nutrient Database)

Za razliku od plodova oraha i lijeske, koji sadrže kao glavni sastojak masno ulje, zbog visokog sadržaja škroba, od kestena se može dobiti brašno koje se, samo ili pomiješano s brašnom žitarica, koristi za izradu kruha i peciva. Kesten se najčešće kuha ili peče, a svakako najpopularniji je pire od kestena, koji se najčešće koristi za pripremu slastica. Poznato je više od stotinu različitih prehrambenih i farmaceutskih proizvoda od pitomog kestena. Danas se sve više koristi kao zamjena za brašno jer ne sadrži gluten.

3.3.2. Kineski pitomi kesten (*Castanea mollissima*)

Kineski pitomi kesten ima široko razgranatu krošnju okruglog vrha. Rasprostranjen je u sjevernoj i zapadnoj Kini i Koreji. Raste od neposredne blizine razine mora na sjeveru sve do visina od 2.800 m na jugu. Također je proširen u Americi te ostatku Azije, ali i u Europi jer je dosta otporan prema bolestima. Preferira puno sunca i kiselo tlo od ilovače. Listovi su kraći i širi nego kod europskog pitomog kestena i svjetlije boje; dugi do 18 cm; plojka je eliptično duguljasta sa zaobljenom bazom. Daje plodove relativno rano, već u trećoj godini. U ježici se nalaze 2-3 ploda, srednje veličine i dobre kvalitete. Prema nekim izvorima može izdržati vrlo niske temperature i do -20 °C. Postoje brojni križanci između kineskog i drugih vrsta kestena. Osim vrste *C. mollissima*, u Kini su autohtone još dvije, *C. henryi* i *C. seguinii*. Najveća područja u kojima se uzgaja kineski pitomi kesten nalaze se u dolinama Žute rijeke i rijeke Jangce (Duge rijeke). Pitomi kesten je duboko ukorijenjen u kineskoj tradiciji i kulturi te je osim u prehrani prisutan i u mnogim običajima, izrekama i sl. Kineska, japanska i europska vrsta pitomog kestena se vrlo lako križaju. Interesantno je da je danas na tržištu kineski kesten jeftiniji od europskog, između ostalog i zbog kvalitete samog ploda, što je razlog zbog kojeg se u zadnje vrijeme može vidjeti i kod naših uličnih prodavača (pakiran u karakterističnim jutenim vrećicama od po 5 kilograma).



Slika 11 i Slika 12 - Kineski pitomi kesten (*Castanea mollissima* Blume)

SelecTree. "Castanea mollissima Tree Record." 1995-2019. Jul 15, 2019.
Castanea mollissima - trees and leaf - C. Stubler, W. Mark and J. Reimer
< <https://selectree.calpoly.edu/tree-detail/castanea-mollissima> >

3.3.3. Japanski pitomi kesten (*Castanea crenata*)

Japanski pitomi kesten prirodno je rasprostranjen u Japanu i Južnoj Koreji. Drvo je najčešće srednje veličine te može postići maksimalnu visinu od 15 metara. Lišće je nešto manje nego kod drugih vrsta, dugo do 20 cm, eliptično duguljasto, na bazi zaobljena ili srcolika oblika. Drvo japanskog kestena poprilično je otporno na većinu poznatih bolesti. Ježica obično sadrži dva do tri kestena, premda se ponekad može naći i veći broj plodova. Plodovi su veći, debljine 2-3 cm. Smatra se da je kvaliteta plodova nešto manja u odnosu na druge vrste kestena. Može izdržati do -15 °C. U pokušaju da se smanji prisutnost bolesti, postoje brojni križanci između japanskog i drugih vrsta kestena.



Slika 13 i Slika 14- Japanski pitomi kesten (*Castanea crenata* Siebold & Zucc.)

https://species.wikimedia.org/wiki/Castanea_crenata#/media/File:Japanese_Chestnut03.jpg

3.3.4. Američki pitomi kesten (*Castanea dentata*)

Američki pitomi kesten je bio prirodno rasprostranjen u istočnom dijelu Sjeverne Amerike i to na Appalachian gorju od američke savezne države Main pa sve do Georgia te na zapad do Michigana i Louisiane. Drvo ove vrste visoko je i do 30m, promjera do 1,2m sa nešto tanjim listovima od europskog pitomog kestena. Plodovi su mali, pokriveni debelim, blijedim dlakama i sabijeni dva do tri u kupuli. Smatraju se najslađim, najkuskijim i najbrašnavijim podovima od svih kestena. Američke vrste kestena su bile gotovo potpuno uništene s bolesti raka kestenove kore koju uzrokuje gljivica *Cryphonectria parasitica*. U vrijeme kada se bolest pojavila, prvi put uočena u New Yourku 1904, američki pitomi kesten je bio dominantna i svakako ekonomski najkorisnija šumska vrsta cijele Sjeverne Amerike. U periodu od 40 godina došlo je do gotovo potpunog nestanka vrste *C. dentata*, što se smatra jednom od najvećih ekoloških katastrofa uopće. Trenutno je u tijeku više multidisciplinarnih projekata njegove obnove i vraćanja u šumske ekosustave više američkih država, kao i podizanje plantažnih nasada s kultivarima dobivenih križanjem s kineskim vrstama kestena.



Slika 15 i Slika 16 - Američki pitomi kesten (*Castanea dentata* (Marsh.) Borkh.)

<https://www.wvtf.org/post/resurrecting-american-chestnut-tree#stream/0> i Doug Goldman.

Provided by . United States, NC, Gaston Co., Crowders Mountain State Park. September 14, 2011, Doug Goldman, hosted by the USDA-NRCS PLANTS Database



Slika 17 - Obnova šuma američkog pitomog kestena, Catawba Sustainability Center, Virginia
<https://www.wvtf.org/post/resurrecting-american-chestnut-tree#stream/0>

4. EKOLOŠKI UVJETI UZGOJA KESTENA

Za normalan rast, razvoj i kvalitetu ploda europskog pitomog kestena moraju se zadovoljiti tri osnovna preduvjeta - klima, tlo i reljef, odnosno pložaj.

4.1. KLIMATSKI UVJETI

Nasuprot većini mediteranskih i osobito kontinentalnih voćnih vrsta, pitomi kesten ima znatno skromnije zahtjeve u pogledu klimatskih uvjeta. Od klimatskih uvjeta posebno je važna svjetlost, po čemu je pitomi kesten heliofilna vrsta. Najviše mu pogoduju blage zime, topla i suha ljeta te neravnomjeran raspored padalina po mjesecima i godišnjim dobima. Toplina je također jedan od najvažnijih klimatskih čimbenika za uspješno uzgoj pitomog kestena. Najviše mu odgovara mediteranska i umjereno kontinentalna klima s prosječnom godišnjom temperaturom između 11 i 15°C. Iako može izdržati i više, odnosno niže temperature od +/- 30°C, najviše mu pogoduje ako je zimski minimum do -25°C i ljetni maksimum do 30°C. Može se reći da poprilično slabo podnosi brže izmjene ekstremnih temperatura, što je u zadnje vrijeme posljedica klimatskih promjena, a što svakako treba uzeti u obzir prilikom uzgoja u plantažama. Kako cvatnja počinje tek početkom lipnja, nema problema s kasnim proljetnim mrazovima koji negativno utječu na druge kulture. S druge pak strane, osjetljiv je na rane jesenske mrazeve, što može utjecati na dozrijevanje plodova. Također, slabo podnosi jak vjetar, posebno buru.

4.2. POLOŽAJ

Europski pitomi kesten uglavnom traži južne, jugoistočne i istočne ekspozicije, kao i umjerenije inklinacije terena. To prije svega ovisi o geografskoj širini na kojoj se nalazi pa se u južnim predjelima može naći i na sjevernim ekspozicijama. Kestenove šume najčešće se javljaju na položajima od 100 do 750 m nadmorske visine, dok se u mediteranskom području mogu naći na nadmorskim visinama do 1000 m.

Za uzgoj kestena najpogodnija su zemljišta sa blagim nagibom između 4 i 6 %. Kesten preferira svijetle i tople položaje u zavjetrini na tlu nastalom od stijena koje daju kiselu ili neutralnu reakciju. Povoljne uvjete za uzgoj daju veće vodene površine, koje utječu na manje dnevne i godišnje amplitude temperatura.

4.3. TLO

Pitomi kesten je acidofilna biljna vrsta. Raste na dubokim, kiselim, silikatnim tlima, i tlima ilovasto-glinaste strukture. Vapnenasta tla uglavnom izbjegava (kalcifugna vrsta), raste jedino u slučaju ako je došlo do dekalifikacije dubljih slojeva tla (*Domac 2002; Grdinić i Kremer, 2009*).

Pitomi kesten raste na raznim vrstama zemljišta, izuzimajući suviše teška, neprobajna i vlažna tla. Optimalno se širi na dubljem, aeriranom i kiselom tlu, gdje se ne zadržava dugo visoka razina podzemnih voda. To je svježije, hranjivije tlo, bogatije dušikom, fosforom i kalijem, isključivo neutralne ili blago kisele reakcije. Uopćeno, za kesten su najpogodnija ilovasto-pjeskovita zemljišta (graniti, kristalasti škriljci, pješčenjaci, andezit, porfir) u kojima je odnos gline prema pijesku otprilike 60 : 40 %, i čija se pH vrijednosti nalazi između 4 i 5,5. Iznimno uspijeva na karbonatima, vapnovitim glinama i laporima, koji imaju ispran kalcij u površinskom sloju, kao i tla uz zadržan kalij, bez iona kalcija. Kod uzgoja se izbjegava vapno i vapneni dodaci jer na takvim mjestima kesten znatno slabije uspijeva.

Prilikom uzgoja kestena važno je imati na umu činjenicu da ako je povoljan odnos svjetlosti, vlage i topline odvija se mineralizacija čestica tla pod utjecajem mikroorganizama, koje kao koloidna otopina čini tlo plodnijim. Čestice su u takvom obliku dostupne korijenovom sustavu i svim fiziološkim procesima koji se odvijaju u biljkama. U gornjim slojevima takvog tla, do dubine od 15 cm, nalazi se oko 25.000 kg/ha mikroorganizama, pri čemu 40% čine bakterije i gljivice, 15% kišne gliste i 5% ostali mikroorganizmi (insekti, mekušci, protozoe, i mnogi drugi).

5. RASPROSTRANJENOST KESTENA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE I BOSNE I HERCEGOVINE



Slika 18 - Rasprostranjenost pitomog kestena na području Bosne i Hercegovine i Hrvatske
<http://www.euforgen.org/species/castanea-sativa/>

Šumske površine pod pitomim kestenom u Hrvatskoj rasprostiru se na oko 135.000 hektara površine. Rijetko su to čiste kestenove šume, uglavnom su mješovite šume kestena s hrastom kitnjakom, grabom ili bukvom. Čiste kestenove šume panjače na ovome području zauzimaju oko 15.000 ha. Kestena najviše ima u kontinentalnom dijelu, uz rub Panonskog bazena, između rijeka Drave i Save, Kupe, Korane i Une, ali ima ga i na Medvednici, u Istri, a u manjim skupinama duž cijele obale do Dubrovnika te na otocima.

Najveći dio areala kestena pruža se središnjom Hrvatskom, od slovenske granice do granice s BiH. Najveće i najljepše sastojine su upravo na području provedbe ovog Projekta i to na Zrinskoj i Petrovoj gori, a osim toga, još i na Medvednici. Drugi dio areala pripada submediteranskom području; obuhvaća Istru te otoke Cres i Krk. Osim šumskih sastojina, na području Učke i Cresa nalaze se i nasadi pitomog kestena krupnog ploda, poznatijeg pod nazivom marun, podignuti davno za uzgoj ploda. Zabilježeno je da su se maruni s ovoga područja izvozili još u 17. stoljeću. Izvoz je dosegao svo vrhunac u 19. stoljeću, nakon čega slijedi izrazita stagnacija. Vremenom dolazi do zapuštanja nasada tako da ih je danas sve manje.

U Bosni i Hercegovini pitomi kesten se rasprostirao mahom u mješovitim šumama na oko 36.000 ha, i to u tri glavna područja: sjeverozapadna Bosna, odnosno Unsko-sanski kanton, istočna Bosna u dolini rijeke Drine, između Srebrenice i Bratunca te u Hercegovini. Najznačajnije i po sadržaju kestena u mješovitim šumama svakako najbogatije područje u BiH je područje sjeverozapadne Bosne od Une do granice s Hrvatskom (u općinama Bužim, Velika Kladuša, Cazin, Bosanska Krupa i manjim dijelom Bihaća). To je upravo područje provedbe Projekta „Promocija i zaštita kestena“. Kesten je ovdje prisutan na nadmorskoj visini između 250 i 550 metara. Na hercegovačkom lokalitetu, kesten se javlja na južnim padinama Bitovnije, kod Konjica, Jablanice, Jablaničkog jezera, Buturović Polja i u dolini rijeke Rame. Taj areal ima tipičnu submediteransku klimu pa su kestenove šume prisutne na nadmorskim visinama i do 750 m. Kesten se smatra autohtonim na području istočne Bosne, dok je na ostalim područjima vjerojatno antropogenog porijekla.

Iako je Bosna i Hercegovina u odnosu na ukupnu površinu iznimno bogata sa šumama, pitomi kesten je tu malo zastupljen. Areali kestena u BiH se danas dodatno smanjuju zbog niza razloga – od sušenja stabala zbog prisustva bolesti raka kestenove kore koju izaziva gljiva *Cryphonectria parasitica* pa sve do antropogenih faktora kao što su intezivna i nekontrolirana sječa, ispaša stoke, kao i neadekvatne mjere zaštite i gospodarenja. Zbog tih razloga, areale kestena polako preuzimaju bukva, hrast i grab.

6. TRADICIONALNA ULOGA I POVIJESNA VAŽNOST KESTENA ZA ŽIVOT U CILJANIM PODRUČJIMA

Sve karakteristike europskog pitomog kestena (*Castanea sativa*) su dobro poznate već dugi niz godina. To je jedna je od prvih namirnica koju je čovjek konzumirao te počeo uzgajati prije više od 2.500 godina. Listopadna vrsta iz porodice *Fagaceae*, srodan je bukvi i hrastu, a poznat je i po nazivu što su ga još Stari Grci dali za plod kestena (*kastanon*) - „žir bogova“ (*Dios balanos*). Tijekom stoljeća, gubio je na važnosti kako u prehrani tako još više u korištenju kestenovog drveta za različite potrebe. Zbog pojave niza bolesti i nedovoljnog uzgoja u nasadima kao voćne kulture, ali isto tako i zbog intenzivnih promjena u načinu života ljudi, u posljednje vrijeme je smanjen uzgoj kestena u skoro svim europskim zemljama. Upravo zbog toga je potrebno posebno se osvrnuti na tradicionalnu ulogu i povijesnu važnost koju je pitomi kesten imao za život ljudi na područjima provedbe Projekta, sve kako bi se ponovno afirmiralo njegovo korištenje za različite potrebe te puno važnije - kako bi se doprinijelo njegovoj zaštiti.

Iako su stari Rimljani značajno pridonijeli širenju uzgoja pitomog kestena, najveći interes za kesten razvio se nakon Rimskog doba, a povezuje se uz srednjovjekovne društveno-ekonomske strukture. Tijekom tog razdoblja, diljem mediteranskih zemalja te u južnim dijelovima srednje Europe, kesten je tradicionalno uzgajan u šumama panjačama i nasadima te je imao životni značaj osiguravajući istovremeno hranu i drvo. Također, u Srednjem je vijeku plod kestena bio roba kojom se redovito trgovalo. Od srednjovjekovnih i turskih zemljoposjednika u vezi s kestenjem ostalo je do danas samo nešto

nepromijenjeno: vlastodržački monopol nad prikupljanjem kestena. Svake bi se godine od vlasnika šume, bio to plemić, grad, ili država, zakupljivalo pravo sakupljanja kestena na određenom području; uglavnom po principu - tko da više. Ova uredba stoji i u poznatom Zakonu o šumskom redu, carice Marije Terezije (Lukić Ž., 2011.).

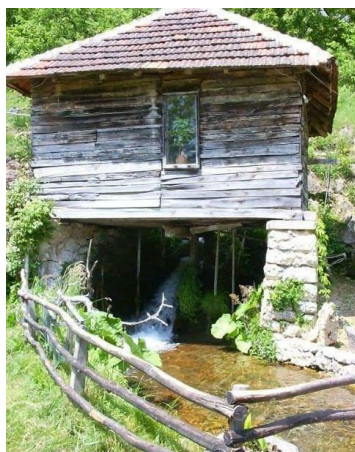
Pitomi je kesten bio vrlo važna namirnica na ovim prostorima, puno prije nego što se znalo za kukuruz i krumpir. U ishrani se koristio kuhan ili pečen. Poznato je više od stotinu različitih prehrambenih proizvoda od pitomog kestena, od brašna pa sve do piva. Brašno koje se dobivalo od kestena se dalje koristilo za različite prehrambene proizvode, samostalno ili kao dodatak. Postoji puno dokaza prehrambenih navika stanovništva s ovih područja, primjerice, u pravoslavnom kršćanstvu brašno pitomog kestena zvalo se "slatki kruševac".

Krajem Drugoga svjetskoga rata, kultura se kestena polako počela napuštati, što je najvećim dijelom posljedica industrijalizacije i promjena u načinu života ljudi, kao i pojava raka kestenove kore, koja je dovela do propadanja kestenovih šuma bez obzira na njihovu starost. Još neko vrijeme, plodovi kestena su se sakupljali za otkup u prehrambenoj industriji, za preradu u kesten pire, brašno i konzerviranje. Poznato je da se 80-ih godina prošloga stoljeća, na području Zrinske gore, otkupljivalo između 2.000 i 4.000 tona ploda godišnje za potrebe prehrambene industrije. Iako se zadnjih nekoliko godina povremeno pojavljuju privatni otkupljivači kestena, količine koje se otkupe su u usporedbi s prijašnjim zanemarive.

Drvo se pitomog kestena vjekovima na području provedbe Projekta koristilo u graditeljstvu. Kao najrasprostranjenije drvo na ovim prostorima, istovremeno dovoljno tvrdo, čvrsto i otporno na vremenske utjecaje, kesten se koristio najprije kao materijal za utvrđno graditeljstvo. Tijekom stoljeća, sve vojske koje su na tom području bile prisutne, koristile su drvo kestena za izgradnju građevina uz pomoć kojih bi se mogle lakše obraniti od osvajača, to jest utvrđnih objekata (fortifikacijskih; *lat. fortificatio*). Isprva su utvrde građene od kolja (*palisade*), pruča i zemlje. Kao prva crta obrane, kestenovi kolci su bili djelomično zatrpavani sa zemljom i svojim zašiljenim dijelom usmjereno u smjeru napadača. Iza toga bi obično dolazila utvrda čiji su vertikalni dijelovi, kao i svi objekti unutra, bili načinjeni većinom od kestenovog drva. Kasnije, kesten se također koristio u slične svrhe. U Srednjem vijeku, posebice na području Banovine i Korduna, bile su karakteristične kamene utvrde, koje su imale vanjske obrambene palisade, ulazne mostove, unutarnje galerije i drvene krovove. Budući da je kesten bio najrasprostranjeniji, krovovi su bili načinjeni od kestenova drveta.

Drvo pitomog kestena bilo je izuzetno cijenjeno na ovim područjima, osobito zbog svoje trajnosti, što je posljedica visoke razine sadržaja tanina. Bilo je više rasprostranjeno i lakše za obradu od hrasta pa se ovdje dugo godina koristilo kao osnovni građevinski materijal za gradnju obiteljskih kuća i gospodarskih objekata. Objekti su najčešće bili kompletno napravljeni od kestenovog drva, od nosećih greda, nosećih i pregradnih zidova, podova, pa sve do krova koji je bio pokriven drvenim daščicama (šindrom), također napravljenom od kestena. I danas na području Banovine i Korduna mogu se naći drvene kuće, stare više od stotinu godina, napravljene u cijelosti od kestenova drva. Čak i ako nisu bile održavane zadnjih nekoliko desetljeća može se primijetiti da jednostavno nemaju većih oštećenja nastalih izvijanjem drveta, prisustvom štetnika ili truleži.

Kao iznimno trajna vrsta u uvjetima visokog sadržaja vlage, kesten se koristio u brodogradnji te za izradu vodnih objekata, kao što su mostovi, brane i ustave, mlinovi i vodenice. Na manjim vodotocima na području Banovine još uvijek se mogu naći stare vodenice i mlinovi napravljeni od kestena, stari više od stotinu godina. Iako zapušteni, najčešće izvan funkcije, još uvijek su statički postojani.



Slika 19 i Slika 20 – Stari mlinovi na manjim vodotocima na Banovini izgrađeni od kestenova drva
<https://banija.rs/obicaji/15859-tradicionalno-narodno-graditeljstvo-na-baniji.html> foto Mile Carić



Slika 21 - Tradicijska arhitektura u naselju Perna, općina Topusko, Preuzeto iz Prostornog plana uređenja općine Topusko
<http://www.zpuzmz.hr/PPUO%20TOPUSKO/PDF/PLAN%202.%20DIO.pdf>



Slika 22 – Drvena kuća napravljena od kestenova drva
Bončina D. okolica Petrinje, svibanj 2019.

Osim u graditeljstvu, kesten se nekada koristio i kao rudničko drvo za podgrade u podzemnim rudarskim kopovima i tunelima. Kasnije se drvo pitomog kestena koristilo za izradu željezničkih pragova te električnih i telefonskih stupova, gdje i danas ima svoju primjenu.

Tijekom vjekova se kesten također koristio i u poljoprivredi, osobito u vinogradarstvu. Kestenovo se kolje koristilo za uzgoj vinove loze još u doba Staroga Rima, upravo zbog svoje trajnosti. Kasnije je ta tradicija nastavljena, posebno za vrijeme prisustva Francuza u ovim krajevima. Stanovnici ovoga područja značajne su prihode ostvarivali kroz prodaju kestenovih stupaca koji su se dalje koristili u drugim krajevima za uzgoj vinove loze te hmelja, kod koga je i danas kesten skoro nezamjenjiv.

Kestenov listinac koristio se za steljarenje, a plod od davnina ne samo za prehranu ljudi, već i stoke.

Po fizikalnim je svojstvima drvo pitomog kestena osrednje teško, tvrdo, čvrsto, slabo savitljivo, površina je svijetlo smeđe boje, ima lijepu teksturu pa su ga kao sirovinu koristili različiti zanati. Primjerice za izradu dijelova namještaja, ukrasne predmete dobivene rezbarenjem, a kasnije i za furnirske listove; za izradu zaprežnih kola i kotača, a kasnije i cijelih vagona; za izradu dužica od kojih se rade prvoklasne bačve i još mnoge druge namjene.

Zbog njegove karakteristike, da se nakon sječe iz panja razvije više izboja, iz šuma se panjača nakon 2 do 8 godina dobivao sitniji materijal manjih duljina i manjih promjera poprečnog presjeka. Takav se materijal dalje koristio za obruče i košare, sitno kolje, štapove i držalice za poljoprivredne alatke. U 19.

stoljeću postojalo je više malih tvornica: u Zagrebu, Glini, Pakracu, Karlovcu i Samoboru, koje su, tada, od takvog kestenovog drva proizvodile jako popularne štapove i držače za kišobrane.

Iako nema lošu ogrjevnu vrijednost, u domaćinstvima se drvo kestena rijetko koristilo za loženje. Međutim, od ogrjevnog kestenovog drva, panjeva i kvrgavih dijelova koji se nisu drugdje mogli upotrijebiti, proizvodio se ugljen koji se dalje koristio u kovačnicama.

Drvo pitomog kestena sadrži velike količine tanina, koji se nakon izdvajanja dalje koristio u procesu štavljenja životinjskih koža i krzna. Kestenovo je drvo jedna od najvažnijih sirovina u taninskoj industriji od početka industrijske revolucije pa sve do danas. U prošlom stoljeću radile su tri tvornice tanina za koje je kesten bio najvažnija sirovina, a nalazile su se u Sisku, Belišću i Đurđenovcu. Danas su sve tri zatvorene.

Također, poznata je upotreba različitih dijelova biljke pitomog kestena u narodnoj medicini, gdje se posebno ističe lišće, zatim kora, dijelovi cvijeta, kupule i plodovi. Najčešće se koristilo lišće za liječenje različitih respiratornih bolesti. Novija su istraživanja samo potvrdila da lišće i ostali biljni dijelovi pitomog kestena sadrže značajne količine prirodnih antioksidansa koji dalje imaju primjenu u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji.

Zbog relativno kasne cvatnje, a nakon cvatnje drugog voća i drveća, kesten intenzivno privlači pčele. Stanovnici ovih prostora kestenov su med od davnina upotrebljavali u prehrani, isprva vađenjem iz šupljih stabala, a kasnije kroz razvijenu pčelarsku proizvodnju.

Vidljiva je ogromna uloga i povijesna važnost kestena za život ljudi na ovim područjima. Vremenom kesten gubi na značaju, koristi se sve manje i u sve jednostavne svrhe, a većina načina za njegovo drugačije korištenje se polako zaboravlja. Bolesti kestena, intenzivna sječa, prisutnost drugih invazivnijih vrsta na ovom području samo su dodatno narušili značaj koji je kesten imao kroz povijest.

7. POTENCIJAL KESTENA KAO VOĆNE KULTURE

Proizvodnja orašastog voća, odnosno oraha, kestena i sličnih voćnih kultura u Hrvatskoj i Bosni Hercegovini bila je tradicionalno dugo prisutna samo na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima. Takva situacija se nije puno promijenila ni u današnje vrijeme. U slučaju kestena radilo se uglavnom o sakupljanju plodova u obližnjim šumama i korištenju za ishranu u vlastitom domaćinstvu, dok je samo manji broj osoba sakupljene količine prodavao ispred svojih domova ili direktno otkupljivačima.

Udio plantažnih voćnjaka pitomog kestena u RH i BiH još uvijek je praktično zanemariv. Ipak, zadnjih nekoliko godina, između ostalih i na području provedbe Projekta, ima više pokušaja podizanja nasada kestena s različitim pozitivnim i negativnim iskustvima. S druge strane, zbog nedostatka proizvedenih količina, prije svega zbog prisustva bolesti u kestenovim šumama, ali i intenzivne sječe i izvoza kestenovog drva za proizvodnju tanina, ogradnih i drugih stupaca, drvne sječke i drugo, u zadnje vrijeme je prisutan uvoz većih količina ovog voća.

Uz prethodno navedena korisna svojstva kestena te pozitivna iskustva podizanja plantažnih nasada u europskim zemljama (Italija, Španjolska, Portugal i Turska) i USA, sve ukazuje na opravdanost podizanja novih nasada kestena, prije svega zbog stalnog nedostatka na tržištu i relativno visoke cijene koja se može postići.

U sljedećoj analizi je dat prikaz podizanje nasada kestena na minimalnoj površini od 1 hektar. Analiza obuhvaća troškove podizanja nasada, troškove njegovog održavanja, proračun amortizacije, ukupno ulaganje, kalkulaciju pokriva troškova te račun dobiti i gubitka. Rezultati analize mogu poslužiti

poljoprivrednim proizvođačima i budućim investitorima kao poticaj na investicije u podizanje nasada ovog voća.

7.1. EKONOMSKA, TEHNOLOŠKA I FINACIJSKA ANALIZA PODIZANJA NASADA KESTENA

Za potrebe ove Studije izrađene su procjene budućih troškova podizanja jednog hektara (1 ha) plantažnog nasada pitomog kestena u kontinentalnim uvjetima ciljanog područja na kojem se provodi projekt; zatim procjena godišnjih troškova održavanja kao i prihoda, za ukupni period od 10 godina. Pri tome odmah treba napomenuti da je pitomi kesten znatno dugovječnija biljna vrsta od tog vremenskog perioda.

Dosadašnje analize podizanja nasada kestena koje se mogu naći u domaćoj i stranoj stručnoj literaturi se najčešće odnose na sasvim drugačija klimatska područja i ekološke uvjete lokacija, a često nisu u skladu sa nastalim stvarnim troškovima i problemima, pogotovo onima koji se javljaju u kasnijim godinama održavanja nasada.

U ovoj analizi su uzeta u obzir stvarna praktična iskustva više poljoprivrednih proizvođača koji su u zadnjih nekoliko godina na ovom području podigli nasade kestena veličine između 1 i 5 hektara svaki. Također, uzeta su u obzir sva pozitivna, te isto tako i negativna iskustva prilikom podizanja oglednih nasada u okviru Projekta u Hrvatskoj (Vojnić, Gornja Brusovača) i Bosni i Hercegovini (Velika Kladaša). U analizi se nastojalo odmah ukazati na probleme koji se javljaju i načine za njihova otklanjanje, sve s ciljem da se potencijalnim investitorima da jedna potpuno realna slika cjelokupne problematike podizanja nasada pitomog kestena. Zbog svega toga, ova u osnovi ekonomska analiza, ima i savjetodavna obilježja u svezi potrebnog tehnološkog postupka podizanja nasada, uvažavajući pri tome sve specifičnosti ciljanog područja. Praktični savjeti dobiveni iz iskustva onih koji su već podigli nasade su posebno označeni u zelenim i crvenim okvirima.

Osnovne napomene

- ~ Pretpostavljeni razmak sadnje je određen kao 10 x 10 metara što će činiti sklop od ukupno 100 sadnica po hektaru;

Moguće je formiranje nasada sa manjim ratmacima od 10 x 9 m, 9 x 9 m, 9 x 8 m i slično, ali nije preporučljivo da razmak bude manji od 8 x 8 m. Prilikom obilježavanja potrebno je najprije voditi računa o konfiguraciji terena kako bi se uz maksimalni iskoristivost prostora osigurao i povoljan položaj redova prema izloženosti suncu tijekom što većeg perioda dana. Uz to, potrebno je ostaviti dovoljan prostor prolasku traktora do ograde osobito vodeći računa o potrebi nesmetanog okretanja traktora na krajevima redova s obzirom na nagib terena.

- ~ Uzima se obzir podizanje nasada na dugotrajno zapuštenom i srednje zaraslom poljoprivrednom zemljištu, odnosno zemljištu na kakvom su se u najvećem broju slučajeva do sada podizali nasadi kestena na ciljanom području provedbe Projekta;

Iako je u početku za to potrebno više sredstva, dugotrajno zapušteno tlo je iznimno prihvatljivo za podizanje nasada prije svega u ekološkoj proizvodnji, što se pozitivno odražava na ukupne prihode osobito ako se računa na veće poticaje po hektaru za ekološku proizvodnju (u RH).

- ~ Obvezna je provedba detaljne analize tla prije podizanja nasada;

- ~ Predviđena je nabava samo deklariranog (certificiranog) sadnog materijala;
- ~ Međuredni prostor zasijava sa djetelinom i redovito održava; prostor u redovima se održava frezanjem;
- ~ Predviđena je nabava materijala za ogradu i postavljanje ograde prilikom podizanja nasada, odmah nakon pripreme tla;
- ~ Predviđena je nabava materijala i postavljanje jednostavnog sustava za navodnjavanje „kap na kap“, odmah nakon sadnje.

7.1.1. Elementi troškova podizanja nasada

Ulaganje u podizanje nasada pitomog kestena na površini od 1 hektara se sastoji od sljedećih stavki:

- **Priprema tla** (detaljna analiza tla, čišćenje/krčenje terena/ malčiranje, strojno vađenje panjeva i poravnavanje terena, duboko oranje, površinska obrada tla rotobranama, obilježavanje i strojno kopanje rupa),
- **Nabava sadnog materijala i sadnja** (kupnja deklariranog sadnog materijala, gnojiva i drvenih kolčića; sadnja nasada, nabava i strojno sijanje među-rednog prostora sa bijelom djetelinom,
- **Nabava materijala i postavljanje ograde** (kupnja farmer pletiva, drvenih stupaca i ostalog materijala) i ograđivanje nasada (strojno pobijanje stupaca i ručno postavljanje pletiva)
- **Nabava i postavljanje jednostavnog sustava za navodnjavanje** (kupnja spremnika za vodu, cijevi, spojnice i drugog materijala, postavljanje sustava).

Analiza tla

Prije početka podizanja nasada, potrebno je provesti detaljnu analizu tla kod za to certificiranog tijela ili ustanove. Poželjno je da uzorke tla uzima stručna osoba. Pravilno uzimanje uzoraka i provedena analiza tla može jasno odrediti buduće postupanje i potrebne agrotehničke mjere, ali isto tako jednostavno reći da to tlo nikako nije pogodno za uzgoj kestena bez velikih ulaganja u njegovu prilagodbu i time spasiti investitora daljnjih nepotrebnih troškova. Analiza može imati odlučujući utjecaj na prihvatljivost cijele investicije kao i kasnije efikasnije održavanje nasada.

Na analizi tla se ne smije štedjeti! Svi oni koji se nisu oslonili na rezultate analize, već pod geslom „pa kesten raste u šumi odmah preko puta“ i koristili klasičnu gnojidbu stajnjakom ili mineralnim gnojivima kod sadnje, imali su slučaj da se i do 50% sadnica posušilo, većinom u drugoj godini nakon sadnje.

Priprema tla

Tlo na površinama za sadnju pitomog kestena je u osnovi potrebno prirediti dubokim oranjem te kasnije dobro usitniti (na primjer obradom roto branama). Međutim, nasadi voća se na ciljanom području najčešće podižu na zapuštenim poljoprivrednim površinama, na mjestima gdje je prisutno višegodišnje raslinje. Stoga je potrebno prvo motornim pilama srušiti i odstraniti deblje drveće, ako je prisutno, te strojno, rotacionim sitnilicama (malčerima) očistiti preostalo raslinje. Osim toga, najčešće je potrebno bagerom izvaditi panjeve porušenog drveća, odstraniti ih i poravnati teren. Nekada je nužno ručno pokupiti veće komade drveta koje ostaju na cijeloj površini nakon malčiranja, jer jednostavno, učiniti to strojno je jako sporo i sasvim nerentabilno.

Sve to skupa može biti iznimno skupo, a vrlo često investitori uopće nisu svjesni krajnje cijene ovakve pripreme terena za nasad. Na području provedbe Projekta je zabilježeno više slučajeva podizanja nasada

voća da je osnovna priprema zarasle poljoprivredne površine višestruko premašila cijenu po kvadratu koju je investitor platio za kupnju takvog zemljišta. Zbog svega toga, poželjno je za sadnju odabrati površinu koja je manje zarasla ili je na neki način bila u obradi. U analizi su uzete u obzir srednje cijene po m² koje su prisutne na tržištu za čišćenje srednje zarasle površine.

Sve navedeno je potrebno učiniti kako bi se omogućila obrada tla rigolanjem i/ili dubokim oranjem (najmanje 50 cm dubine) i površinskom obradom roto branama. Meliorativna gnojidba će se izvršiti prilikom sadnje kestena u iskopane jame i oko sadnica.

Nakon izvršene obrade tla dubokim oranjem i roto branama, potrebno je izvršiti sjetvu djeteline ili djetelinsko-travne smjese na cjelokupnom terenu predviđenom za podizanje nasada. Predlaže se sjetva s bjelom djetelinom cijelog prostora količinom od 12 kg sjemena po hektaru, sa ciljem fiksacije dušika u tlu, zaštitom od erozije, suzbijanju korova i poboljšanja strukture tla; posebno u interesu smanjenja kasnijih troškova održavanja te pozitivnog utjecaja na okoliš. Nakon izvršene sjetve, planiran je još jedan prolaz terena s roto branama u svrhu unošenja sjemena dublje u tlo.

Nakon pripreme tla, teren je potrebno iskolčiti, odnosno označiti redove i sadna mjesta. Sadnja se u ovom slučaju obavlja ručno sa razmakom sadnica 10,0 x 10,0 m. Predviđen je strojni iskop voćnih jama s traktorskim bušačem ili mini bagerom. Jame trebaju biti najmanje veličine 0,5 m³ izvađene zemlje ili veće, sve kako bi se dodatno rastreslo tlo i izvršila kvalitetna gnojidba.

Prilikom označavanja sadnih mjesta, neki investitori su koristili geodetske usluge što je svakako poskupilo cijelu investiciju. S druge strane nekoliko osoba za par sati može obaviti obilježavanje sadnih mjesta, vrlo jednostavno, jeftino i sa dovoljnom preciznošću, koristeći samo kolčiće i vezivo (špagu) za baliranje sijena.

Kod korištenja traktorskog bušača na glinovitom tlima kakvih ima dosta na području provedbe Projekta, javlja se pojava zaglađivanja površina zida voćne jame, a time i stvaranje efekta „vaze“. To se iznimno negativno odražava naročito na nešto slabije razvijene sadnice čiji korjeni ne mogu probiti površinu jame pa dolazi do stagnacije i zaostajanja u razvoju u drugoj ili trećoj godini. Isto tako, kod veće količine padalina u kratkom vremenu, kada dolazi do dugotrajnog zaostajanja viška vode u jami, dolazi do truljenja korjena. Da bi se to spriječilo, potrebno je nakon bušenja traktorskim bušačem, ručnim alatom dobro izgrebati površine zida jame.

Nabava sadnog materijala i sadnja

Postoji jako puno sorti pitomog kestena posebno ako uzmemo u obzir različite vrste pitomog kestena. Glavna podjela je s obzirom na porijeklo i namjenu. Postoje sorte za preradu kao i sorte za konzumnu upotrebu. Kod nas se za sada u plantažnim nasadima najčešće uzgajaju konzumne sorte francuskog porijekla kao na primjer: „Bouche de Betizac“, „Marsol“, „Maraval“ i „Precoce Miguele“. Kao podloge najčešće se koriste sjemenjaci europskog pitomog kestena ili hibridi kineskog i europskog pitomog kestena.

Odabir osnovne sadnice i oprašivača je direktno povezan s anlizom tla na lokaciji sadnje uz uvažavanje uputa proizvođača sadnica. Iz dosadašnjih iskustava u podizanju plantažnih nasada na ovom području ne može se jednoznačno savjetovati buduće proizvođače jer sva iskustva pokazuju da je uspješnost sadnje direktno ovisna samo o mikrolokaciji na kojoj se odvija i kasnijoj provedbi svih agrotehničkih mjera.

U ovoj analizi su uzete u obzir cijene za trogodišnje kontejnerske sadnice osnovne sorte „Bouche de Betizac“ sa pripadajućim oprašivačima uvezene iz Španjolske /ili Italije/.

Nakon pripreme tla, označavanja redova i sadnih mjesta, strojnog iskopa jama, pristupa se sadnji, koja se obavlja ručno; najbolje s dvije osobe. Može se izvoditi u jesen ili u proljeće. Dubina iskopane jame odgovara tako da cijepljeno mjesto na sadnici bude nakon sadnje 10 – 15 cm iznad razine tla. Korijen sadnice se namače mikoriziranim sredstvom te postavlja na sredinu voćne jame. Na korijen se nabaca sitne, trošne, prethodno iskopane zemlje. Odmah se radi kvalitetna meliorativna gnojidba ekološkim mineralnim gnojivom, u minimalnoj količini 1 kg, zatim se nabaca još prethodno iskopane zemlje, nakon čega se izvrši gnojidba peletiranim konjskim stajnjakom u minimalnoj količini od 5 kg po voćnoj jami. Sadnica se malo protrese da tlo potpuno zasipa žile. Oko korijena se zatim stavlja još zemlje, dobro se ugazi te se jama potpuno zatrpava.

Nakon što se sadnice posade, uz njih se postavlja drveni kolčić (kestenov, bagremov ili hrastov), promjera \varnothing od 5 do 6 cm, obavezno bez kore, ili 4x4cm; visine 1,8 - 2 m (iznad tla najmanje 1,20 m). Sadnice se pričvršćuje povezima uz kolčiće zbog stabilnosti same sadnice.

Kesten se može saditi u jesen ili u proljeće. Bitno je da se u vrijeme sadnje temperatura ne nalazi ispod nule. Iz iskustva podizanja nasada kestena na ciljanom području Projekta, sadnju bi trebalo obaviti u kasnu jesen jer se pokazalo da je primitak i kasniji rast voćke znatno bolji nego kada se sadi u proljeće. Prije sadnje treba dobro pregledati sadnice i odmah odbaciti sve one s velikim oštećenjima ili znakovima bolesti. Svakako, prednost bi trebale imati kontejnerske sadnice. Ako to nije slučaj, korijen treba dobro pregledati i oštrim škarama odstraniti sve oštećene, nagnječene i pokidane žile.

Opremanje trajnog nasada zaštitnom ogradom

Planirana ukupna duljina ograde po rubnim dijelovima čestica na kojima se podiže trajni nasad je u stvarnom slučaju ovisna od konfiguracije terena i prostornog oblika čestice. Ograda mora prolaziti najpovoljnijim pravcem u svrhu manjeg opsega i duljine, u interesu smanjenja troška investicije. U analizi je korišten najjednostavniji slučaj kvadratne površine čestice, dimenzija 100 x 100m.

Predviđena je ograda od „farmer“ žičanog pletiva visine 1,20 m, najmanje debljine žice 2,00 mm, učvršćena s dva reda pocinčane žice promjera 3,1 mm, koja se napinje natezačima, te se učvršćuje čavlima profila “U” na strojno postavljene drvene stupce (bagremove, kestenove ili hrastove stupce). Moguća je i varijanta sa metalnim ili betonskim stupcima. Drveni stupci su promjera \varnothing 10 - 15 cm ili presjeka, ukoliko se stupci cijepaju od 15 do 30 cm, dužine 2,20 – 2,40 m; postavljaju se na međusobnoj udaljenosti od 2,5 m jedan do drugog. Na krajevima, u kutovima, te otprilike na sredini stranice, ovisno o konfiguraciji terena, učvršćuje se dva upornika – razupora. Poželjno je da se sa drvenih stupaca oguli kora jer predstavlja potencijalno mjesto za legla štetnika. Na dnu, uz samu razinu tla i po vrhu stupaca, na visini od najmanje 1,5 m, postavlja se bodljikava žica.

Ogradu je najbrže i najefikasnije i sigurno najjeftinije postaviti odmah nakon pripreme tla, u jesen kada je tlo najmekše, na način da se stupovi pobijaju kombiniranim strojem / bagerom, dok žicu postavljaju ručno najmanje dva radnika.

Tijekom ograđivanja treba se predvidjeti jedno mjesto na kojima će se postaviti zaštitna dvokrilna vrata (najjeftinija izvedba: jednostavni drveni okvir sa ispunom od žičanog pletiva, ukupne širine 4 m) za neometan ulazak traktora unutar nasada te jedna jednokrilna vrata ukupne širine 1 m za ulazak fizičke osobe u nasad.



Slika 23 - Primjer štete od divljači kada se sadnica suši jer su pojedeni pupovi i izdanci;

Slika 24 – Primjer kada je kolčić praktično zaštitio sadnicu od trljanja rogova srnjaka i

Slika 25 – Primjer loše izvedene ograde, gdje divljač vrlo lako ulazi u nasad.

Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: φ 45.219155; λ 15.723202, Donja Brusovača, Vojnić, ožujak-travanj 2019,

U analizi je uzeta u obzir preporuka proizvođača koji imaju iskustvo podizanja nasada kestena, da se ograda postavi odmah u godini sadnje, a nakon pripreme tla, radi sprječavanja šteta od divljači. Na ciljanom području su svi oni koji nisu imali ograđene nasade kestena imali velike štete od divljači, upravo u prvoj godini, skoro odmah nakon sadnje. Pokazalo se pogrešnim da je važno zaštititi nasad od divljači kasnije, da bi se spriječio gubitak plodova. Puno je važnije štiti mlade sadnice od srna i zečeva koji jedu mlade izbojke ili koru, kao i od divljih svinja i srnjaka koji jednostavno pri prolazu slome sadnice, ili ih trljanjem rogovima nepovratno oštete. Ovakvi gubici su bili na nekim novim nasadima i do 50%!

Sustav za navodnjavanje

Predviđena je nabava materijala i postavljanje sasvim jednostavnog sustava za navodnjavanje „kap na kap“. Sustav uključuje 2 spremnika od po 1.000 litara, 2 drvena postolja za spremnike, spojne cijevi, alkatenu cijevi (16mm - 20mm), spojnice i kapaljke. Sustav se postavlja na iste kolčiće za koje su privezane vočke na minimalno 40 cm visine od razine tla kako bi se omogućila neometana obrada rednog prostora kasnije.

Preporuka je da se sustav za navodnjavanje postavi odmah nakon sadnje, bez obzira kada se ona obavlja. Kašnjenje sa navodnjavanjem može dovesti do nesagledivih posljedica za nasad ne samo u prvoj godini nakon sadnje već i kasnije. To dobija na značaju ako se zna da je utjecaj klimatskih promjena na ova područja sve veći.

7.1.2. Trošak podizanja nasada (nulta godina)

Za sadnju u kasnu jesen zemljište treba svakako biti pripremljeno znatno ranije. Paralelno sa čišćenjem se provodi i obrada zemljišta te se tlo priprema za sjetvu. Iz *Tablice 6.* je vidljivo da približno trećina troškova otpada na rad strojeva na pripremi tla za sadnju (21.270,00 kn), trećina na nabavu sadnog materijala i sadnju (27.800,00 kn), a približno trećina su troškovi za nabavu sustava za navodnjavanje i ograde (19.708,50 kn). Takav omjer troškova investicije trebaju imati na umu svi budući investitori u podizanje nasada kestena.

Preporuka je da se zaštitna ograda postavlja odmah nakon pripreme tla, a sustav za navodnjavanje odmah nakon sadnje.

PREDMET TROŠKA	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Vrijednost (kn)	EUR
1. Priprema terena					
detaljna analiza tla	kom	1	720.00	720.00	97.30
čišćenje/krčenje terena-malčiranje	m ²	10,000	0.80	8,000.00	1,081.08
strojno vađenje panjeva i poravnavanje terena	komplet	1	2,600.00	2,600.00	351.35
duboko oranje	m ²	10,000	0.70	7,000.00	945.95
površinska obrada rotobranama	m ²	10,000	0.20	2,000.00	270.27
obilježavanje mjesta za kopanje rupa	kom	100	4.50	450.00	60.81
strojno kopanje rupa	kom	100	5.00	500.00	67.57
Ukupno priprema tla:				21,270.00	2,874.32
2. Nabava sadnog materijala i sadnja					
kupnja sadnica	kom	100	195.00	19,500.00	2,635.14
kupnja gnojiva	kg	600	7.20	4,320.00	583.78
nabava drvenih kolčiča	kom	100	7.00	700.00	94.59
sadnja sadnica	kom	100	20.00	2,000.00	270.27
nabava sjemena djeteline	kg	12	65.00	780.00	105.41
strojno sijanje djeteline	m ²	10,000	0.05	500.00	67.57
Ukupno sadnja:				27,800.00	3,756.76
3. Nabava materijala za ogradu i postavljanje					
kupnja farmer pletiva	m	400	5.76	2,304.00	311.35
kupnja drvenih stupaca	kom	170	17.00	2,890.00	390.54
kupnja žice za zatezanje	kg	45.00	10.50	472.50	63.85
kupnja bodljikave žice	m	800.00	1.04	832.00	112.43
kupnja sitnog materijala (čavli, zatezači isl.)	komplet	1	600.00	600.00	81.08
transport stupaca i žice na mjesto sadnje	kom	1	800.00	800.00	108.11
dvokrilna drvena vrata (4 m)	kom	1	950.00	950.00	128.38
jednokrilna drvena vrata (1 m)	kom	1	390.00	390.00	52.70
strojno pobijanje stupaca	sat	6	250.00	1,500.00	202.70
ručno postavljanje farmer pletiva	sat	48	35.00	1,680.00	227.03
Ukupno ograda:				12,418.50	1,678.18
4. Nabava materijala i postavljanje jednostavnog sustava za navodnjavanje					
kupnja i doprema plastičnog rezervoara za vodu 1.000 l	kom	2	900.00	1,800.00	243.24
drveno postolje za tank	kom	2	450.00	900.00	121.62
kupnja i doprema cijevi i spojnica	komplet	1	3,750.00	3,750.00	506.76
postavljanje sustava za navodnjavanje	sat	24	35.00	840.00	113.51
Ukupno sustav za navodnjavanje:				7,290.00	985.14
UKUPNO:				68,778.50	9,294.39

*Tablica 6 – Ukupni troškovi podizanja nasada (nulta godina)
(Sistematizacija autora)*

7.1.3. Troškovi održavanja nasada

Ulaganja u održavanje nasada kestena na površini od 1 hektara se sastoji od sljedećih stavki:

- **Popuna nasada** (najčešće se provodi u prve dvije godine nakon sadnje i obuhvaća zamjenu sadnica koje su se posušile zbog različitih razloga),
- **Održavanje nasada**
- **Navodnjavanje**

U održavanje nasada ulazi niz troškova koji se odnose na provedbu svih nužnih agrotehničkih mjera, kao što su: rezidba, freziranje rednog prostora, gnojidba sa stajskim gnojem i/ili peletiranim stajnjakom, odnosno potrebnim mineralnim gnojivom, zaštita sadnica od bolesti i štetnika, troškovi navodnjavanja te manipulativni i troškovi transporta. Osim toga u analizi su predviđeni troškovi košnje djeteline, sakupljanja i baliranja sijena, a čija je prodaja kasnije uzeta u obzira kao prihod.

Ipak, najvažniji trošak sa kojim se u slučaju podizanja nasada kestena na kraju prve godine mora računati je popuna nasada. Dosadašnja iskustva investitora koji su podizali nasada pitomog kestena pokazuju da se u prvoj godini posuši najmanje između 10 i 20% sadnica. Čak i u slučajevima kada su provedene sve mjere i osigurano kontinuirano zaljevanje sustavima „kap na kap“ dolazilo je do sušenja najmanje 10% sadnica. Razlozi za to su različiti i ne mogu se jednoznačno objasniti, osim pretpostavke da je kesten jako osjetljiv na mikro-lokacijske uvjete, osobito prilikom prenošenja iz gustog sklopa rasadnika ili kontejnera na mjesto sadnje. Do sušenja dolazi većinom u prvoj godini nakon sadnje, ali je isto tako uočena pojava sušenja sadnica i u drugoj godini, obično u postotku između 3% i 10%.

Rezidba

Iako kesten ne zahtjeva složenu rezidbu kao neke druge voćne vrste, a trošak je relativno mali, svakako ga je potrebno predvidjeti za cijelo promatrano vrijeme održavanja nasada. Rezidba se odnosi na uklanjanje izrasta iz podloge i izdanaka na stablima te uklanjanje suhih i slomljenih grana, najčešće u proljeće. Kod rezidbe je puno važnije pri tome dobro pregledati sadnice kako bi se na vrijeme uočilo prisustvo bolesti ili pojava štetnika. Sve uklonjene grane je nužno ukloniti iz nasada, ta ako je na njima uočeno prisustvo bolesti odmah zapaliti van nasada.

Freziranje rednog prostora

Predviđeno je da se prostor u redovima kultivira dva do tri puta godišnje, kada se u tlo do sadnica unosi potrebno gnojivo. Za to je najpogodnija, a ujedno i najjeftinija obrada frezanjem nakon razbacivanja gnojiva. To je najjednostavnije obaviti sa traktorskom frezom sa ticalom, najmanje 1 metar s obe strane sadnica u redu. Na taj način se prostor u redovima stalno održava bez vegetacije, barem u prvim godinama nakon sadnje, dok se prostor između redova održava košnjom ili malčiranjem.

Gnojidba

U analizi je uzeta u obzir gnojidba sa ekološki prihvatljivim gnojivima, na primjer stajskim gnojem i/ili peletiranim konjskim stajnjakom, odnosno adekvatnim mineralnim gnojivima. U tablicama je prikazan fiksni godišnji trošak za gnojidbu iz razloga nemogućnosti da se ovdje predvide stvarni uvjeti i karakteristike tla; što nije moguće bez detaljne analize tla na točnoj lokaciji. Ukoliko se proizvođač odluči na klasičnu proizvodnju, također mora računati sa troškovima za gnojidbu, koji bi tada trebali biti najmanje 10% niži.

Održavanje međurednog prostora

Za održavanje međurednog prostora se preporučuje postupak sa sijanjem i redovitom košnjom djeteline ili djetelinsko-travnih smjesa. Ovdje je uzeta u obzir sjetva s bjelom djetelinom cijelog prostora, prvenstveno sa ciljem fiksacije dušika u tlu i zaštitom od erozije, što je osobito značajno ako se radi o nagnutim pozicijama nasada. Time se isto tako doprinosi suzbijanju korova i poboljšanju strukture tla; smanjuju se kasniji troškovi održavanja nasada i doprinosi ukupnom pozitivnom utjecaju na okoliš.

Zbog svega toga u analizi troškova održavanja su predviđeni troškovi košnje djeteline, sakupljanja i baliranja sijena. Kako je potražnja za kvalitetnim sijenom djeteline uvijek prisutna, njegova prodaja je kasnije u analizi uzeta u obzir kao dodatni godišnji prihod.



Slika 26 – primjer nasada kestena u kojem međuredni prostor nije zasijan sa djetelinsko-travnom smjesom, gdje su u proljeće nakon jesenske sadnje buknuili korovi, naročito ambrozija

Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.219155; λ 15.723202, Donja Brusovača, Vojnić, svibanj, 2019.



Slika 27– primjer nasada kestena u kojem je međuredni prostor zasijan sa travnom smjesom i gdje je korov oko sadnica otklonjen ručno

Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.365383; λ 16.300601, Klinac, Petrinja, srpanj, 2019.

Zaštita sadnica

U tablicama se može vidjeti da je kroz fiksne godišnje iznose uzeta u obzir zaštita sadnica zaštitnim sredstvima kroz tri tretmana godišnje. Ukoliko je nasad u ekološkoj proizvodnji, koriste se samo sredstva, odnosno fungicidi, insekticidi, akaricidi, atraktanti i dr., odobreni od strane ekološke nadzorne stanice (na primjer sredstva na osnovi sumpora ili bakra u prihvatljivim koncentracijama, npr. modro i crveno ulje i sl.). Popis registriranih sredstava za zaštitu bilja u ovisnost o namjeni i području primjene se može uvijek naći na stranicama Ministarstva poljoprivrede i šumarstva Republike Hrvatske na <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/>

U prvih nekoliko godina, dok su sadnice još uvijek niske, moguće je obaviti tretmane s leđnim atomizerom, dok je kasnije nužno koristiti traktorski atomizer.

Navodnjavanje

S obzirom na osjetljivost kestena na dulje periode bez padalina, osobito u prvim godinama nakon sadnje, nužno je predvidjeti troškove vode i njene dostave na lokaciju. U analizi je uključen trošak navodnjavanja tijekom cijelog promatranog perioda iz razloga nejednake količine padalina tijekom godine. To posebno dobiva na značaju u zadnjih nekoliko godina kada su sve izraženiji utjecaji klimatskih promjena upravo na lokacijama provedbe Projekta. Iako je moguće da će se u kasnijim godinama pokazati da nema stalne potrebe za korištenjem sustava, sva iskustva pokazuju da je teško osigurati pravodobnost navodnjavanja na drugi način i da je trošak ovakvog jednostavnog sustava više nego prihvatljiv s obzirom na moguće štete.

*Na području provedbe Projekta je u nekoliko nasada kestena, a najviše iz razloga neblagovremenog navodnjavanja registrirana pojava voćnog potkornjaka (*Scolytus rugulosus*) na mladim sadnicama i to u drugoj godini nakon sadnje. Potkornjaci najčešće napadaju stabla koja su oslabljena ili oštećena od suše, mraza ili tuče, naročito ako se nasad nalazi u blizini šuma, što je i najčešće slučaj na ciljanoj području. Napadnuta sadnica mijenja boju kore, listovi postaju manji, a vrlo brzo uslijedi sušenje izdanaka i cijele biljke. Kemijsko suzbijanje ovih štetnika je otežano i daje slabe rezultate. Uglavnom ne preostaje ništa drugo nego izvaditi jako oštećena stabla, ukloniti ih iz površine nasada i zapaliti.*

U Tablicama 7., 8., 9., 10. i 11. su predstavljeni svi troškovi održavanja nasada od prve do pete godine nakon sadnje.

PREDMET TROŠKA	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Vrijednost (kn)	EUR
1. Popuna nasada					
strojno kopanje rupa	kom	15	5.00	75.00	10.14
kupnja sadnica	kom	15	195.00	2,925.00	395.27
kupnja gnojiva za sadnju	kg	90	7.20	648.00	87.57
sadnja sadnica	kom	15	20.00	300.00	40.54
Ukupno popuna nasada:				3,948.00	533.51
2. Održavanje nasada					
rezidba	sat	4	35.00	140.00	18.92
košnja (2 puta)	m ²	15,000	0.07	1,050.00	141.89
skupljanje sijena (2x)	m ²	15,000	0.07	1,050.00	141.89
baliranje (2x)	m ²	15,000	0.08	1,200.00	162.16
frezanje rednog prostora (2x)	m ²	5,000	0.20	1,000.00	135.14
gnojidba (stajski gnoj i/ili peletirani stajnjak, mineralna gnojiva)	komplet	1	950.00	950.00	128.38
sredstva za zaštitu i tretman s leđnim atomizerom	kom	3	300.00	900.00	121.62
utovar-istovar gnojiva	sat	8	35.00	280.00	37.84
interni transport i ostalo	kom	1	500.00	500.00	67.57
Ukupno održavanje nasada:				7,070.00	955.41
3. Navodnjavanje					
voda za navodnjavanje	m ³	8	15.00	120.00	16.22
doprema vode	kom	4	400.00	1,600.00	216.22
Ukupno navodnjavanje:				1,720.00	232.43
UKUPNO:				12,738.00	1,721.35

Tablica 7 – Ukupni troškovi podizanja i održavanja nasada (prva godina)
(Sistematizacija autora)

PREDMET TROŠKA	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Vrijednost (kn)	EUR
1. Popuna nasada					
strojno kopanje rupa	kom	5	5.00	25.00	3.38
kupnja sadnica	kom	5	195.00	975.00	131.76
kupnja gnojiva za sadnju	kg	50	7.20	360.00	48.65
sadnja sadnica	kom	5	20.00	100.00	13.51
Ukupno popuna nasada:				1,460.00	197.30
2. Održavanje nasada					
rezidba	sat	4	35.00	140.00	18.92
košnja (3 puta)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
skupljanje sijena (3x)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
baliranje (3x)	m ²	22,500	0.08	1,800.00	243.24
freziranje rednog prostora (3 x)	m ²	7,500	0.20	1,500.00	202.70
gnojidba (stajski gnoj i/ili peletirani stajnjak, mineralna gnojiva)	komplet	1	950.00	950.00	128.38
sredstva za zaštitu i tretman s leđnim atomizerom	kom	3	300.00	900.00	121.62
utovar-istovar gnojiva	sat	8	35.00	280.00	37.84
interni transport i ostalo	kom	1	500.00	500.00	67.57
Ukupno održavanje nasada:				9,220.00	1,245.95
3. Navodnjavanje					
voda za navodnjavanje	m ³	8	15.00	120.00	16.22
doprema vode	kom	4	400.00	1,600.00	216.22
Ukupno navodnjavanje:				1,720.00	232.43
UKUPNO:				12,400.00	1,675.68

Tablica 8 – Ukupni troškovi održavanja nasada (druga godina)

 (Sistematizacija autora)

PREDMET TROŠKA	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Vrijednost (kn)	EUR
1. Održavanje nasada					
rezidba	sat	8	35.00	280.00	37.84
košnja (3 puta)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
skupljanje sijena (3x)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
baliranje (3x)	m ²	22,500	0.08	1,800.00	243.24
freziranje rednog prostora (3 x)	m ²	7,500	0.20	1,500.00	202.70
gnojidba (stajski gnoj i/ili peletirani stajnjak, mineralna gnojiva)	komplet	1	950.00	950.00	128.38
sredstva za zaštitu i tretman s traktorskim atomizerom	kom	3	600.00	1,800.00	243.24
utovar-istovar gnojiva	sat	8	35.00	280.00	37.84
interni transport i ostalo	kom	1	500.00	500.00	67.57
berba	sat	16	35.00	560.00	75.68
Ukupno održavanje nasada:				10,820.00	1,462.16
2. Navodnjavanje					
voda za navodnjavanje	m ³	8	15.00	120.00	16.22
doprema vode	kom	4	400.00	1,600.00	216.22
Ukupno navodnjavanje:				1,720.00	232.43
UKUPNO:				12,540.00	1,694.59

Tablica 9 – Ukupni troškovi održavanja nasada (treća godina)

 (Sistematizacija autora)

PREDMET TROŠKA	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Vrijednost (kn)	EUR
1. Održavanje nasada					
rezidba	sat	12	35.00	420.00	56.76
košnja (3 puta)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
skupljanje sijena (3x)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
baliranje (3x)	m ²	22,500	0.08	1,800.00	243.24
freziranje rednog prostora (3 x)	m ²	7,500	0.20	1,500.00	202.70
gnojidba (stajski gnoj i/ili peletirani stajnjak, mineralna gnojiva)	komplet	1	950.00	950.00	128.38
sredstva za zaštitu i tretman s traktorskim atomizerom	kom	3	600.00	1,800.00	243.24
utovar-istovar gnojiva	sat	8	35.00	280.00	37.84
interni transport i ostalo	kom	1	500.00	500.00	67.57
berba	sat	32	35.00	1,120.00	151.35
freziranje među-rednog prostora	m ²	10,000	0.10	1,000.00	135.14
nabava sjemena djeteline	kg	10	65.00	650.00	87.84
strojno sijanje djeteline i valjanje	m ²	10,000	0.08	800.00	108.11
Ukupno održavanje nasada:				13,970.00	1,887.84
2. Navodnjavanje					
voda za navodnjavanje	m ³	8	15.00	120.00	16.22
doprema vode	kom	4	400.00	1,600.00	216.22
Ukupno navodnjavanje:				1,720.00	232.43
UKUPNO:				15,690.00	2,120.27

Tablica 10 – Ukupni troškovi održavanja nasada (četvrta godina)

 (Sistematizacija autora)

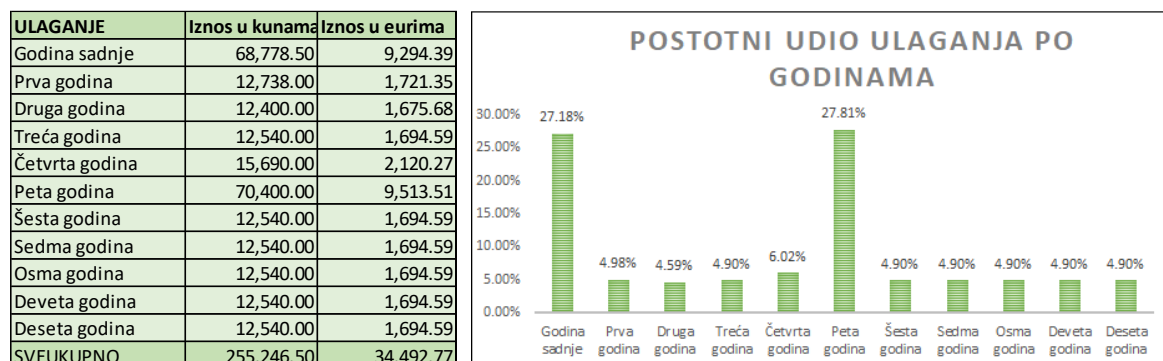
PREDMET TROŠKA	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (kn)	Vrijednost (kn)	EUR
1. Održavanje nasada					
analiza tla	kom	1	720.00	720.00	97.30
rezidba	sat	12	35.00	420.00	56.76
košnja (3 puta)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
skupljanje sijena (3x)	m ²	22,500	0.07	1,575.00	212.84
baliranje (3x)	m ²	22,500	0.08	1,800.00	243.24
freziranje rednog prostora (3 x)	m ²	7,500	0.20	1,500.00	202.70
gnojidba (stajski gnoj i/ili peletirani stajnjak, mineralna gnojiva)	komplet	1	950.00	950.00	128.38
sredstva za zaštitu i tretman s traktorskim atomizerom	kom	3	600.00	1,800.00	243.24
utovar-istovar gnojiva	sat	8	35.00	280.00	37.84
interni transport i ostalo	kom	1	500.00	500.00	67.57
berba	sat	16	35.00	560.00	75.68
Ukupno održavanje nasada:				11,680.00	1,578.38
2. Navodnjavanje					
voda za navodnjavanje	m ³	8	15.00	120.00	16.22
doprema vode	kom	4	400.00	1,600.00	216.22
Ukupno navodnjavanje:				1,720.00	232.43
3. Nabava stroja za skupljanje kestena (polovni)					
stroj za skupljanje kestena i doprema	kom	1	57,000.00	57,000.00	7,702.70
UKUPNO:				70,400.00	1,810.81

Tablica 11 – Ukupni troškovi održavanja nasada (peta godina)

 (Sistematizacija autora)

Iz Tablice 11. je vidljivo da je predviđena kupnja stroja za skupljanje kestena. Radi se o činjenici da je na ciljanom području provedbe projekta u Republici Hrvatskoj prisutan sve veći nedostatak radne snage. Sa tim problemom se suočavaju svi poljoprivredni proizvođači koji imaju nasade voća te se sve više u startu opredjeljuju na vrste i sorte koje se mogu brati ili prikupljati isključivo strojno. Zato je u analizu uključen manji samohodni rabljeni stroj za skupljanje kestena i drugog orašastog voća, koji se po predviđenoj cijeni lako može naći na tržištu u hrvatskoj i/ili EU. U slučaju podizanja nasada na većoj površini, kupnja novog stroja je isplativa već nakon nekoliko godina.

U Tablici 12. prikazana su ulaganja u održavanje nasada za cijeli period od deset godina kao i postotni udio ulaganja po godinama. Vidljivo je da je najveće „opterećenje“ na investitoru u prvoj godini zbog velikih početnih troškova i odluke da se ograda i jednostavni sustav za navodnjavanje postavljaju odmah, kao i u petoj godini zbog kupnje rabljenog stroja.



Tablica 12 – ulaganja u održavanje nasada i postotni udio ulaganja po godinama
(Sistematizacija autora)

U Tablici 13. prikazani su svi rashodi i prihodi za cijeli period od deset godina, gdje je vidljivo da su uzeti u obzir glavni prihodi od prodaje ploda kestena po prosječnoj cijeni od 15 kn/kg, kao i sporedni prihodi, od prodaje baliranog sijena djeteline.

Rashodi	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Godina											
Priprema terena	21,270.00										
Nabava sadnog materijala i sadnja	27,800.00										
Nabava materijala za ogradu i postavljanje	12,418.50										
Nabava materijala i postavljanje jednostavnog sustava za navodnjavanje	7,290.00										
Popuna nasada		3,948.00	1,460.00								
Održavanje nasada		7,070.00	9,220.00	10,820.00	13,970.00	11,680.00	10,820.00	10,820.00	10,820.00	10,820.00	10,820.00
Navodnjavanje		1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00
Stroj za sakupljanje kestena						57,000.00					
Ukupno:	68,778.50	12,738.00	12,400.00	12,540.00	15,690.00	70,400.00	12,540.00	12,540.00	12,540.00	12,540.00	12,540.00
Sveukupno rashodi:											255,246.50

Prihodi	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sijeno (500 bala/god. po 15 kg i po 15 kn)	0.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00
Kesten (kg)	0.00	50.00	150.00	400.00	900.00	1,900.00	3,300.00	5,400.00	6,700.00	7,900.00	9,100.00
Ukupno kesten (15 kn/kg):	0.00	750.00	2,250.00	6,000.00	13,500.00	28,500.00	49,500.00	81,000.00	100,500.00	118,500.00	136,500.00
Sveukupno prihodi:	0.00	8,250.00	9,750.00	13,500.00	21,000.00	36,000.00	57,000.00	88,500.00	108,000.00	126,000.00	144,000.00
Sveukupno prihodi:											612,000.00

Tablica 13 – Ukupni rashodi i prihodi nasada pitomog kestena podignutog na površini od 1 hektar
(Sistematizacija autora)

7.2. PRORAČUN AMORTIZACIJE

Amortizacija je izračunata na temelju pravilnika o amortizaciji NN 54/01 i propisima Porezne uprave ministarstva financija RH

(https://www.poreznauprava.hr/hr_propisi/layouts/in2.vuk.sp.propisi.intranet/propisi.aspx?id=cla1554) te u nju ulaze sva osnovna sredstva korištena za podizanje nasada sa rokom upotrebe duljim od godine dana.

Osnovna sredstva	Iznos u kunama
Sadnice	19,500.00
Sustav za navodnjavanje	7,290.00
Ograda	12,418.50
UKUPNO:	39,208.50

NV - nabavna vrijednost	39,208.50
L - likvidacijska vrijednost	0
n - broj godina upotrebe	20

Amortizacijska stopa (a)

$$a = \frac{39,208.50 - 0}{20 \cdot 39,208.50} \cdot 100$$

$$a = \frac{39,208.50}{784,170.00} \cdot 100$$

$$a = 0,05 \cdot 100$$

$$a = 5,00$$

NV-L=	39,208.50
n*NV=	784,170.00
(NV-L)/(n*NV)=	0.05
(NV-L)/(n*NV)*100=	5.00

$$a = \frac{NV - L}{n \cdot NV} \cdot 100$$

Godišnja stopa amortizacije (A)

$$A = \frac{39,208.50 \cdot 5,00}{100}$$

$$A = \frac{196,042.50}{100}$$

$$A = 1,960.43$$

NV*a=	196,042.50
(NV*a)/100=	1,960.43

$$A = \frac{NV \cdot a}{100}$$

Tablica 14 – Izračun godišnje stope amortizacije (A)
 (Sistematizacija autora)

Iz Tablice 14. je vidljivo da godišnja stopa amortizacije za pretpostavljeni vijek trajanja osnovnih sredstava od 20 godina, iznosi 5%. Prema toj stopi, godišnji iznos amortizacije iznosi **1.960,43** kune. Sa obračunom amortizacije započinjemo odmah nakon podizanja nasada.

Također, potrebno je posebno izračunati godišnju stopu amortizacije za rabljeni stroj za sakupljanje kestena koji se kupuje kasnije (Tablica 15.).

Osnovno sredstvo:	Iznos u kunama
Stroj za sakupljanje kestena	57,000.00

Amortizacijska stopa (a)

$$a = \frac{57,000,00 - 0}{5 \cdot 57,000,00} \cdot 100$$

$$a = \frac{57,000,00}{285,000,00} \cdot 100$$

$$a = 0,2 \cdot 100$$

$$a = 20,00$$

Godišnja stopa amortizacije (A)

$$A = \frac{57,000,00 \cdot 20}{100}$$

$$A = \frac{1.140.000,00}{100}$$

$$A = 11.400,00 \text{ kuna}$$

Tablica 15 - Izračun godišnje stope amortizacije stroja za sakupljanje kestena
 (Sistematizacija autora)

Ukupna godišnja stopa amortizacije koja se primjenjuje od 6. godine nakon podizanja nasada iznosi **13.360,43** kune.

7.3. RAČUN DOBITI I GUBITKA

Račun dobiti i gubitka je izrađen od godine podizanja nasada do 10. godine, uzimajući u obzir sve realne rashode i prihode i prikazan je u Tablici 16.

Važno je naglasiti da ova analiza nije uzela u obzir prihode od poticaja po hektaru za proizvodno vezane potpore u konvencionalnoj proizvodnji, niti potpore za prijelaz na ekološke poljoprivredne prakse i metode za višegodišnje nasade, odnosno ekološku proizvodnju, koje su i znatno veće. Isto tako, nisu uzeti u obzir ni poticaji koje daju pojedine županije na ovom području (na primjer za stavljanje u funkciju zapuštenog poljoprivrednog zemljišta, ekološki nadzor ili za osiguranje višegodišnjih nasada). Poticaji

svakako mogu dodatno pomoći proizvođaču, ali ne bi bilo ekonomski opravdano oslanjati se isključivo na njih, već je potrebno formirati vlastitu proizvodnju tako da bude profitabilna sama po sebi. Pri tome poticaji mogu pomoći da se cijela proizvodnja osuvremni ili da se s njima amortiziraju eventualni gubici usljed prirodnih utjecaja, štetnika i slično.

Potrebno je napomenuti da je ukupni prihod kalkuliran prema prosječnoj cijeni od 15 kuna za kilogram ploda, a količine su predviđene prema iskustvima inozemnih proizvođača pitomog kestena u plantažnoj proizvodnji, a koje je moguće ostvariti samo uz iznimno kvalitetne certificirane sadnice i uz primjenu svih agrotehničkih mjera, što obvezno uključuje i navodnjavanje.

Godine	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sijeno (500 bala/god. po 15 kg i po 15 kn)	0.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00	7,500.00
Ukupno kesten (kn):	0.00	750.00	2,250.00	6,000.00	13,500.00	28,500.00	49,500.00	81,000.00	100,500.00	118,500.00	136,500.00
UKUPNO PRIHODI:	0.00	8,250.00	9,750.00	13,500.00	21,000.00	36,000.00	57,000.00	88,500.00	108,000.00	126,000.00	144,000.00
Priprema terena	21,270.00										
Nabava sadnog materijala i sadnja	27,670.00										
Nabava materijala za ogradu i postavljanje	12,418.50										
Nabava materijala i postavljanje jednostavnog sustava za navodnjavanje	7,290.00										
Popuna nasada		3,948.00	1,460.00								
Održavanje nasada		7,070.00	9,220.00	10,820.00	13,645.00	11,680.00	10,820.00	10,820.00	10,820.00	10,820.00	10,820.00
Navodnjavanje		1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00	1,720.00
Stroj za sakupljanje kestena						57,000.00					
Amortizacija		1,960.43	1,960.43	1,960.43	1,960.43	1,960.43	13,360.43	13,360.43	13,360.43	13,360.43	13,360.43
UKUPNO RASHODI:	68,648.50	14,698.43	14,360.43	14,500.43	17,325.43	72,360.43	25,900.43	25,900.43	25,900.43	25,900.43	25,900.43
BRUTO DOBIT:	-68,648.50	-6,448.43	-4,610.43	-1,000.43	3,674.57	-36,360.43	31,099.57	62,599.57	82,099.57	100,099.57	118,099.57
Porezi							3,731.95	7,511.95	9,851.95	12,011.95	14,171.95
NETO DOBIT:	-68,648.50	-6,448.43	-4,610.43	-1,000.43	3,674.57	-36,360.43	27,367.62	55,087.62	72,247.62	88,087.62	103,927.62

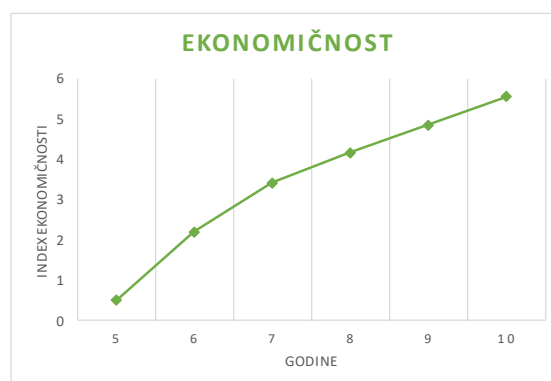
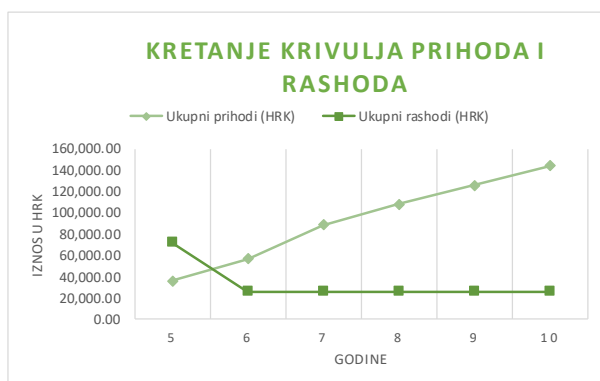
Tablica 16 - Račun dobiti i gubitka
(Sistematizacija autora)

7.4. INDEKS EKONOMIČNOSTI

Ekonomičnost je pokazatelj učinka poslovanja, pokazuje koliko jedinica troškova trebamo za jednu jedinicu prihoda. Indeks ekonomičnosti treba iznositi 1 ili više kako bi proizvodnja bila ekonomična.

Godine	5	6	7	8	9	10
Ukupni prihodi (HRK)	36,000.00	57,000.00	88,500.00	108,000.00	126,000.00	144,000.00
Ukupni rashodi (HRK)	72,360.43	25,900.43	25,900.43	25,900.43	25,900.43	25,900.43
Ekonomičnost	0.497509	2.200736	3.416932	4.1698149	4.8647841	5.5597533

$$E = \frac{\text{ukupni prihodi}}{\text{ukupni rashodi}}$$



Tablica 17 – Indeks ekonomičnosti
(Sistematizacija autora)

Iz Tablice 17. je vidljivo da je indeks ekonomičnosti već u 6 godini višestruko veći od 1 pa se može zaključiti da je proizvodnja pitomog kestena i na maloj površini od samo 1 hektar ekonomična.

7.5. RENTABILNOST PROMETA I DOBITI

Rentabilnost prometa (R_p) je pokazatelj financijskog učinka podizanja nasada pitomog kestena na površini od 1 ha, koji pokazuje kako se sa što manjom količinom angažiranih sredstava može ostvariti što veća dobit (Tablica 18.). Prag rentabilnosti je dostignut kad su ukupni prihodi jednaki ukupnim troškovima.

Neto dobit	103,927.62				
Ukupni prihod	144,000.00				

OPIS	6	7	8	9	10
Neto dobit	27,367.62	55,087.62	72,247.62	88,087.62	103,927.62
Ukupni prihodi	57,000.00	88,500.00	108,000.00	126,000.00	144,000.00
RENTABILNOST	48.01%	62.25%	66.90%	69.91%	72.17%

$$R_p = \frac{\text{neto dobit}}{\text{ukupni prihod}} \cdot 100$$

$$R_p = \frac{103.927,62}{144.000,00} \cdot 100$$

$$R_p = 0,7217 \cdot 100$$

$$R_p = 72,17 \%$$

Tablica 18. Rentabilnost prometa (R_p)
(Sistematizacija autora)

Rentabilnost dobiti (R_d) je odnos između neto dobiti i ukupnog ulaganja. Rentabilnost dobiti raste, što je veća neto dobit veća je i rentabilnost dobiti pa u desetoj godini nakon podizanja nasada iznosi 40,72% (Tablica 19.).

Neto dobit	103,927.62
Ukupno ulaganje	255,246.50
Rentabilnost dobiti	40.72%

$$R_d = \frac{\text{neto dobit}}{\text{ukupno ulaganje}} \cdot 100$$

Tablica 19 - Rentabilnost dobiti (R_d)
(Sistematizacija autora)

7.6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA ANALIZE PODIZANJA NASADA KESTENA

Iz provedene Analize podizanja nasada pitomog kestena na ciljanom području provedbe Projekta, na površini od 1 hektara, a za period od 10 godina vidljivi su sljedeći elementi:

- ~ Obvezna je primjena opisane tehnologije podizanja nasada kestena, zasnovana na analizi tla konkretne zemljišne čestice, uz korištenje kvalitetnih certificiranih sadnica i primjenu svih agrotehničkih mjera obrade tla, zaštite i navodnjavanja, kao i uvažavanje praktičnih iskustava proizvođača s ovog područja;
- ~ Ukupno ulaganje iznosi – 255.246,50 kuna (34.492,77 EUR);
- ~ Godišnji iznos amortizacije je 1,960.43 kune i počinje se obračunavati odmah nakon podizanja nasada. Kupnjom rabljenog stroja za sakupljanje kestena u 5. godini, iznos amortizacije se povećava na 13.360.43 kuna i primjenjuje se od 6. do 10. godine;
- ~ Račun dobiti i gubitka ukazuje na mali pozitivan neto dobitak u 4. godini, a nakon kupnje stroja za sakupljanje i veći dobitak u 6. godini sa povećanjem svake sljedeće godine. Neto dobit u 10. godini iznosi 103,927.62 kuna (14.044,27 EUR).
- ~ Svi ekonomski pokazatelji efikasnosti su pozitivni: indeks ekonomičnosti 5,56, rentabilnost prometa 72,17 %, rentabilnost dobiti 40,72%

Iz osnovnih ekonomskih pokazatelja uspješnosti poslovanja korištenih u Analizi, može se zaključiti da je proizvodnja pitomog kestena na površini od 1 ha ekonomski isplativa. Pri tome je važno naglasiti da je pitomi kesten dugovječnija biljna vrsta od perioda od 10 godina koji je korišten u Analizi. Kasniji financijski rezultati mogu biti samo bolji. Ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje postaju još prihvatljiviji ako bi se uzimala u obzir veća površina sadanje (do 10 ha), kada su dobiveni pokazatelji dovoljni i za kupnju novog stroja za sakupljanje kestena, kao i druge, nove poljoprivredne mehanizacije

8. POTENCIJAL KESTENA KAO ŠUMSKE KULTURE

Da bi se sagledali potencijali kestena kao šumske kulture na ciljanom području provedbe Projekta, potrebno je sagledati načine uporabe drveta te usporediti kesten s drugim vrstama prisutnim u šumama ovog područja.

Pod uporabom drveta se smatraju postupci i načini korištenja kojima drvo zadovoljava određene potrebe čovjeka. Pri korištenju se mogu mijenjati njegove tehničke karakteristike ili se pri uporabi može trošiti sama drvna tvar. Drvo se može upotrijebiti mehaničkom preradom, kemijskom preradom ili potrošnjom drveta kao energenta u procesima izgaranja.

Tehničke karakteristike drva se prije svega odnose šumske drvene sortimente za direktnu uporabu i preradu (na primjer sortimenti za direktnu uporabu: stupovi za kablove i dalekovode, rudničko drvo, piloti, stupci za vinograde i kulture hmelja, različite ograde i drugo). Drvni sortimenti su određeni tehničkim normama po dimenzijama i kakvoći, dopuštenim odstupanjima i greškama. Tehničke značajke drva za mehaničku preradu sadržane su u općim osobinama pojedine vrste drveta, dimenzijama i dopuštenim greškama pilanskih trupaca te sitnog tehničkog drva za različite namjene. Kemijske značajke šumskih drvnih proizvoda ogledaju se u kemijskom sastavu drva pri kemijskoj preradi (na primjer u poluceluloze, celuloze u proizvodnji papira, proizvodnji tanina za štavljenje kože i drugo). I drugi dijelovi drvenastih biljaka (npr. plodovi, cvjetovi, korijen, kora i dr.), imaju potencijal za kemijsku preradu, kroz proizvodnju različitih derivata (eterična ulja, smole, različiti organski i anorganski spojevi). Energetske karakteristike drvnih proizvoda su poznate od davnina kao ogrijevno drvo, koje danas također ima normama propisane oblike (npr. metarsko prostorno drvo, sitna granjevina, drvna sječka idr). Energetske karakteristike su određene gustoćom drvene tvari po jedinici obujma. Prehrambene osobine šumskih proizvoda su također poznate od postanka čovječanstva, od šumskih plodova, jestivih dijelova biljaka, gljiva itd., pa sve do divljači koja nastanjuje šume.

Ako se sagledaju dosadašnji načini korištenja pitomog kestena tijekom povjesti i usporede s gore navedenim, jednostavno nema područja gdje se nisu koristile karakteristike kestenovog drva, od direktne uporabe i mehaničke obrade (u graditeljstvu i brodogradnji, poljoprivredi, kao rudničko drvo, TT stupovi, ogradni stupci, za izradu namještaja i uporabnih predmeta u domaćinstvu itd.), preko kemijske prerade za dobivanje tanina, pa sve do korištenja ploda za prehranu te drugih dijelova biljke za liječenje. Ipak, na ovim prostorima se drvo kestena u domaćinstvima vrlo rijetko upotrebljavalo kao ogrijev, jednostavno jer ga je bilo puno korisnije upotrijebiti za neku drugu namjenu. S druge strane, kesten ima dobre ogrjevne vrijednosti jer sagorijevanjem razvija efektivnu toplinu od oko 3.500 kWh/t = 12.670 MJ/t s prisustvom vlage od 11% (*Chung and Spearpoint, 2007*). Puno više, od kestenova drva, kvruga i panjeva, se pravio ugalj koji se dalje koristio u kovačnicama. Danas je situacija s uporabom kestenova drva nešto drugačija, a pojedini načini njegove uporabe se polako zaboravljaju.

Republika Hrvatska, kao i Bosna i Hercegovina, spadaju u zemlje s velikim šumskim površinama i drvnim zalihama. Na osnovu toga, šumarstvo i drvna industrija trebali bi predstavljati čvrsti temelj gospodarskog napretka zemlje. Međutim, proizvodnja proizvoda od drva je usmjerena uglavnom na poluproizvode i proizvode s manjom dodanom vrijednosti. Proizvod s najvećom dodanom vrijednosti koji je zastupljen u Hrvatskoj je uglavnom namještaj, dok vrlo mali broj tvrtki ima razvijene moderne drvene proizvode za građevinarstvo, od različitih drvenih obloga pa sve do kompletnih kuća.

Na području provedbe Projekta su najviše zastupljene pilane čiji je glavni proizvod piljeni polouproizvodi (bukva i malim dijelom hrast). Osim toga, najviše se radi cijepano drvo za ogrjev (bukva i manjim dijelom grab) koje se u 90 % proizvedenih količina izvozi, najviše u Italiju, a manjim dijelom i u druge zemlje EU.

S druge strane, drvena arhitektura u cijeloj Europi je u ekspanziji, posebice u srednjoeuropskom području. U Hrvatskoj postoji vjekovna tradicija u gradnji s drvetom iz koje se može crpiti inspiracija, ali i tehnička dostignuća koja osiguravaju funkcijsku podobnost i estetsku prikladnost drvene gradnje (*Galeković 2017*).

Ovdje je vrlo važno napomenuti da se na području provedbe Projekta upravo pitomi kesten vijekovima koristio za gradnju kompletnih kuća. I danas se mogu naći kuće koje su stare više od stotinu pedeset godina, koje su još uvijek u jako dobrom stanju. Iako se na prvi pogled čini da su takve kuće napravljene od hrastovine, u najvećem broju slučajeva se radi o pitomom kestenu. Takve kuće su zapuštene i nisu održavane zadnjih tridesetak godina, ali su još uvijek statički postojane. Na njima nema vidljivih oštećenja koja su nastala usljed izvijanja drveta, nema prisustva štetnika ili vidljive truleži. Zbog visoke razine prisustva tanina kestenovo drvo je izuzetno otporno na vanjske utjecaje, i to bez posebnih zaštitnih premaza.

Kesten koji se danas sječe na ovom području uglavnom služi za dobivanje tanina, a manjim dijelom se melje i mješa s drugim vrstama drveta, koje se kao sječka dalje koristi za dobivanje toplinske energije. Još manjim dijelom, sjeku se probrana, vitka i ravna stabla većih duljina debla, koja se dalje koriste za stupove na koje se postavljaju kablovi i dalekovodi. Elektroenergetske kompanije pojedinih zemalja (na primjer Slovenija), isključivo koriste drvo pitomog kestena za ovu namjenu u predjelima s višom nadmorskom visinom i jačim zimama, jer se pokazalo višestruko dugotrajnijim od betonskih stubova. Osim toga, pitomi kesten se zbog otpornosti na vanjske utjecaje i dalje koristi za stupce za različite ograde, zatim u poljoprivrednoj proizvodnji hmelja i vinove loze, a sasvim malim dijelom i za izradu manjih građevina, posebice onih izgrađenih na vodi ili na obalama. Šume na ovim područjima iz kojih se danas eksploatira kesten su u ogromnoj većini panjače, oštećene bolestima i prisustvom štetnika. Većinom se sjeku stabla stara između 40 i 60 godina, a iz šuma privatnih šumoposjednika i puno mlađa. Upravo navedeno govori u prilog činjenici da je korištenje kestenovog drveta u građevinarstvu, danas sasvim zanemareno i da namjena koju danas kesten ima svakako, spada u proizvode s najnižom mogućom dodanom vrijednošću.



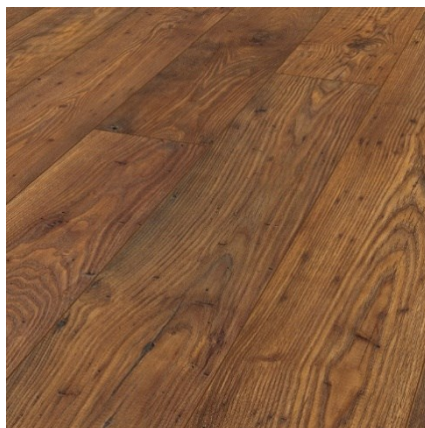
Slika 28 i Slika 29 – Trupci pitomog kestena za proizvodnju tanina i vinogradarskih stupaca
Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.363 292; λ 16.306308, selo Klinac, Petrinja, 20.05.2019

Sigurno je da Hrvatske šume, kao najveći šumoposjednik u Republici Hrvatskoj, ne stavljaju pitomi kesten među svoje prioritete. Vidljivo je to najbolje iz „Godišnjeg poslovnog izvješća Hrvatskih šuma“ za 2017. gdje se kesten spominje dva puta u dijelu izvješća „Sjemenarstvo i rasadničarstvo“, a u izvješću za 2018. godinu samo jednom u dijelu „Sjemenarstvo“ i to po tome jer je „standardno dobro urodio“. Iako se u kesten nalazi u cjenovniku za sve vrste drvnih sortimenata, u iskazima proizvedenih količina po vrstama drveća se ne može pojedinačno naći već se vodi u kategoriji „ostala bjelogorica“. Nasuprot tome tu su kao posebne kategorije prikazane joha, topola i voćkarice! Moguće je da su količine kestenovog drva koje se sjeku u državnim šumama zanemarive u odnosu na ostale vrste drveta, međutim za Banovinu i Kordun, odnosno područja na kojima se provodi Projekt, su od ključne važnosti.

O potencijalima šuma pitomog kestena na području na kojem se provodi projekt „Zaštita i promocija kestena“ može se govoriti na više načina - kroz površine koje zauzimaju, najčešće kao mješovite šume; ili o količinama kestenova drveta koje se godišnje u njima posijeku; ili o pretpostavljenim količinama ploda koje se godišnje prikupe; ili pak kroz usporedbe s povijesnim činjenicama i načinima uporabe kestena. Međutim, koristeći obavezno dobro terensko vozilo, dovoljno je obići šume Hrastovačke, Zrinske i Petrove Gore pa da sva razmatranja o navodnim „potencijalima“ šuma pitomog kestena jednostavno postanu bespredmetna. Potencijala u smislu cjelovitog određenja te riječi - jednostavno više nema. Prisustvo bolesti i štetnika kestena, intenzivna sječa zbog sanitarnih ili samo ekonomskih razloga, povećana prisutnost drugih, invazivnijih vrsta drveća, samo su neki od razloga da se odmah i bez odlaganja zanemare razgovori i analize o eventualnim „potencijalima“ i okrene se sveobuhvatnim projektima obnove kestenovih šuma.

Podizanje razine svijesti o potrebi zaštite, ali isto tako na većini površina i obnove šuma pitomog kestena, ne samo na lokalnim razinama već i puno šire, je samo jedan od nužnih preduvjeta očuvanja kestena na ovim područjima. Uključenje u taj proces cijele lokalne zajednice, od jedinica lokalne samouprave, znanstvenih ustanova, posebice udruga koje se bave zaštitom prirode te djece i mladih je važno za uspjeh i održivost obnove i zaštite šuma pitomog kestena. Aktivno sudjelovanje privatnih i državnih šumoposjednika u tom procesu je prijeko potrebno, osobito u segmentu obnove šuma kroz sadnju pitomog kestena, a ne samo oslanjanje na njegovu prirodnu vrijednost da se obnavlja iz panjeva. Također je iznimno važno da se s obzirom na lošu kvalitetu kestenovih sastojina u pojedinim mješovitim šumama,

ne primjenjuje opća konverzija u trenutno „kvalitetnije“ sastojine hrasta ili bukve. Takvim postupkom se značajno smanjuje opća bioraznolikost šuma i ide polako prema modelu monokulturnih šuma kakve su danas pretežito prisutne u Zapadnoj Europi. Stalno ukazivanje na činjenicu da je kesten puno korisnije koristiti za bilo koju drugu namjenu od one za proizvodnju drvne sječke pa i tanina, je svakako nešto što treba imati apsolutni prioritet. S druge strane, isticanje korisnosti i nutritivnih vrijednosti kestenova ploda bi trebao biti primaran cilj svih aktivnosti koje se odnose njegovu zaštitu. Promoviranje pa i direktno poticanje tvrtki koje rade proizvode od kestena sa visokom dodanom vrijednošću, je samo mali dio koji može pripomoći u cjelovitom procesu obnove i zaštite kestenovih šuma.



Slika 30 – Primjer modernih podnih obloga za vanjsku upotrebu izrađenih od kestenovog drva po uzoru na tradicijski „seljački“ pod

9. POTENCIJAL ŠUMA KESTENA ZA RAZVOJ PČELARSTVA

Pčelarstvo ljudima nudi dobar način za dobivanje prihoda od prirodnih resursa, a da ih se pritom ne ošteti. U stvari, pčelarstvo doprinosi održavanju biološke raznolikosti cijelog kraja prije svega oprašivanjem. Jedinstvena osobina djelovanja pčela jest činjenica da oprašivanje potiče održavanje čitavog ekosustava, a ne samo jednog usjeva ili jedne biljne vrste. Oprašivanjem šuma, pčele oprašivači omogućuju održavanje samonikolog bilja što u konačnici znači održavanje cijele šume na životu. Simbioza između pčela i šuma je u tome da šumsko drveće daje pčelama hranu i stanište, a oprašivanjem, pčele omogućuju biljkama da se razmnožavaju. Osim peludi i nektara, pčele sakupljaju i propolis, med i vodu, a drveće pruža pčelinji prostor za gniježđenje.

Među najznačajnijim vrstama meda, dobivenog oprašivanjem drveća, ubrajaju se lipov, bagremov te svakako kestenov med. Kestenov med svrstava se u najatraktivniju kategoriju uniflornog (monoflornog) meda, koji uz to ima izražena antibakterijska svojstva (*European Commission DG Agriculture and Rural Development, 2013*).“ Kako stabla kestena cvjetaju između lipnja i srpnja, pčelama se pruža obilje

nektara i peluda, iz kojih se skuplja vrijedan med karakteristične boje i u vrijeme kada nema baš puno drugih biljnih vrsta koje cvjetaju.



Slika 31 – Kestenov med Cazinske Krajine

Preuzeto sa stranice Privredne komore Unko sanskog kantona:

<http://www.pkusk.com/%C4%8Dlanak/kestenov-med-cazinske-krajine-postao-svjetski-brend/264>

Kestenov med je karakteristične tamne, crvenkastosmeđe boje koja varira ovisno o podneblju gdje je nastao i klimatskim uvjetima iz te godine; prepoznatljivog je mirisa i izrazito karakterističnog, pomalo gorkog okusa. Svojstava mu povoljno djeluju na cjelokupni probavni sustav, tako da potiče rad crijeva, olakšava rad jetre i žuči i štiti želučanu i crijevnu sluznicu. Liječenje medom naziva se apiterapija, a popis ljekovitih djelovanja meda je dugačak. Med je cijenjen antioksidans i ima dokazano antibakterijsko i antimikotičko djelovanje.

Sastav svih vrsta meda se mijenja s obzirom na sastav sirovina, odnosno vrsta biljaka od kojih je proizveden. Također, sastav mu ovisi o podneblju, klimatskim uvjetima i godišnjem dobu. Smatra se da je med smjesa više od 180 različitih tvari. Od ugljikohidrata u medu se nalazi 82% šećera, a od toga 41% fruktoze i 36% glukoze, dok ostatak čine saharoza, maltoza i dekstrin. Sve vrste meda sadrže fruktozu i glukozu, a što je veći udio fruktoze, med će biti više tekuć. Sadrži vodu (16-20%), flavonoide te druge organske tvari (organske kiseline, kao što su jabučna, limunska, mliječna i mravlja kiselina, aminokiseline, proteine, više alkohole, inulin, hormone), enzime, razne derivate klorofila, mineralne tvari i vitamine (B1, B2, B3 ili pantotenska kiselina, B5, B6 ili H, B9), pigmente, vosak i pepeo, pelud te eterična ulja. Zbog svega toga med se svrstava u jedinstvenu prirodnu i ljekovitu namirnicu. Med je lako probavljiva, visoko kalorična namirnica pa je kao takav dobar izvor energije, pogodan za sportaše i osobe koje rade teške fizičke poslove, jer povećava izdržljivost i smanjuje zamor mišića.

Kada se govori o potencijalu kestenovih šuma za pčelarstvo važno je razmotriti prije svega financijski rezultat. Financijski ishod šumarskog pčelarstva ovisit će, o mnogim varijablama, uključujući vještinu stručnjaka, tržišta koja su im na raspolaganju, kao i dostupne botaničke resurse, klimu i druge varijable. Nepobitne činjenice su da šuma kestena donosi brojne prednosti kod uzgoja pčela oprašivača te samim time doprinose unaprjeđenje cijelog ekosustava. Cvatnja kestena započinje sredinom lipnja te traje desetak dana (20 dana u slučaju da stabla ne procvjetaju u isto vrijeme). Dovoljno vlage u zraku, toplo vrijeme i odsustvo vjetra omogućava bolje medenje. "Prvih nekoliko dana kesten slabo medi, pčele donose samo pelud, a zatim nektar. U iznimno povoljnim godinama na kestenu se može vrcati i više od 20 kg meda po košnici. Pitomi kesten je biljka s koje pčele mogu skupiti najveće količine peludi, čak i do 15 kg." (Lažec, K. *Gospodarski list Medonosne biljke i kvaliteta meda*, 2016.).

Prema istraživanjima provedenima u Turskoj, navodi se da je maksimalna količina meda koju su pčelari koji su sudjelovali u istraživanju dobili iz jedne košnice između 7-10 kg sa stopom od 80%, u slučaju da su meteorološki uvjeti u regiji dobri i nektar kestena bio optimalan. U slučaju nepovoljnih klimatskih

uvjeta, zabilježena je minimalna količina žetve iz jedne košnice između 1 i 3 kg meda pri stopi od 95%. (Altunel, T., Olmez, B. *Beekeeping as a rural development alternative in turkish northwest. 2019.*). Smatra se da su kod nas te količine veće, ali nisu provedena istraživanja koja bi uključivala veći broj pčelara jednog područja u vrijeme cvatnje kestena. U *Tablici 20.* prikazane su količine meda različitih biljnih vrsta dobivene s površine od 1 hektara, uz napomenu da se podaci o dobivenim količinama ovisni od uvjeta u godini kada su provedena istraživanja i da se razlikuju od autora do autora .

Naziv biljke	Vrijeme cvatnje		Količina meda u kg po hektaru
	u mjesecu (od - do)	ukupno dana	
Vrba iva	III-IV	10-15	100
Šljiva	IV	4-5	10
Trešnja	IV	12-16	40
Višnja	IV	14-20	30
Jabuka	IV-V	14-20	10-30
Uljana repica	IV	14-20	50
Bagrem	V	10-15	350-1000
Pitomi kesten	VI	10-20	300
Lipa	VI-VII	15-20	1000
Suncokret	VI-VII	10-15	50
Kupina	VI	20	18
Heljda	40 dana po sjetvi	20-30	70
Facelija	40 dana po sjetvi	20-30	300-1000
Ružmarin	IX-V	30-40	150-500
Kadulja	IV-V	20	650
Vrijesak	VIII-IX	30-40	10

Tablica 20 – Usporedne količine meda od pojedinih biljnih vrsta dobivene s površine od 1 hektara

Izvor: Lažec, K. *Gospodarski list: Medonosne biljke i kvaliteta meda, 2016.*

Puno važnije od količine po košnici ili količine koje se dobije sa jednog hektara šuma u vrijeme cvatnje kestena, je odgovarajuće vrednovanje meda, brendiranje, odnosno zaštita izvornosti i zemljopisnog podrijetla pojedinog kestenovog meda u EU ili šire. Samo takav pristup omogućava da se maksimalizira cijena koja se za takav med može postići na tržištu. Radi se o iznimno kompliciranim i dugotrajnim procesima. Za ilustraciju, za brendiranje i upis u registar Svjetskog instituta za intelektualno vlasništvo, sa sjedištem u Ženevi, pod nazivom "Kestenov med Cazinske Krajine" (Slika 31.), pčelarima s prostora Cazina iz Bosne i Hercegovine je trebalo 15 godina ogromnog truda i zalaganja da bi se ispunili svih zahtjevi kompliciranih procedura. Med se razvrstava u skupinu monofloernih, ako udio peludnih zrnaca u netopivom sedimentu iznosi najmanje 85% za pitomi kesten, a analize cazinskog meda su pokazale kako on posjeduje između 96 i 98%, što ukazuje na njegovu izvanrednu čistoću i kvalitetu. Upis Kestenovog meda Cazinske Krajine u svjetski registar brendiranih proizvoda, osigurava i međunarodnu oznaku kojom se garantira originalnost ovog meda, a s tim u svezi i odgovarajuće financijsko vrednovanje na tržištu. Jednostavnije rečeno, brendiranje omogućuje postizanje znatno veće cijene na tržištu. Stoga treb odgovarajuće podržati i napore pčelara sa Banovine u naporima za brendiranje meda s ovih prostora te općenito programe zaštite šuma pitomog kestena.

10. POTENCIJAL ŠUMA PITOMOG KESTENA ZA RAZVOJ TURIZMA U CILJANOM PODRUČJU

Šume u Republici Hrvatskoj pokrivaju 37 % ukupnog državnog teritorija i zajedno sa šumskim zemljištem čine jedinstveno šumskogospodarsko područje na 2.485.300 hektara ukupne površine. Od toga je 81 % šuma u državnom vlasništvu, a 19 % u privatnom. Glavna odlika tih šuma je da su 95 % prirodne u usporedbi s mnogim europskim zemaljama, gdje to nije slučaj. Uslijed intenzivne sječe, u Europi su

uništene autohtone šume koje su nadomještene brzorastućim vrstama pa su tako stvarane monokulture, odnosno šume sastavljene od jedne vrste drveća koje na staništu, gdje su posađene, nisu autohtone. To ih čini osjetljivima i ekološki manje stabilnim ekosustavima. Općekorisne funkcije šuma odražavaju se osobito u zaštiti zemljišta od erozije, bujica, poplava, utjecaju na vodni režim i hidroenergetski sustav; utjecaju na plodnost zemljišta i određenju poljoprivredne proizvodnje; u utjecaju na klimu; u zaštiti i unaprjeđenju čovjekove okoline; u stvaranju kisika i pročišćavanju atmosfere te utjecaju na ljepotu krajolika, stvaranju uvjeta za liječenje, oporavak, odmor i rekreaciju, za razvitak turizma i lovstva, i drugo.

Kako bi se razmotrili potencijali šuma pitomog kestena za razvoj turizma na ciljanom području provedbe Projekta, potrebno je prije svega osvrnuti se na pojmove vezane uz specifične oblike turizma, koji se odnose na izvangradska područja i razlike među njima. Nakon toga je potrebno, uz prirodne resurse, analizirati postojeće, već razvijene oblike turizma prisutne na ciljanom području, ali isto tako i ograničavajuće faktore koji sprječavaju veće iskorištenje potencijala kestenovih šuma.

10.1. Preduvjeti za korištenje potencijala šuma pitomog kestena

U hrvatskom jeziku ne postoji odgovarajući naziv za prostor izvan grada kao što je na primjer engleski izraz „*rural*“, a koji bi naglašavao razliku između dijela naseljenog prostora (selo) i ostalog prostora izvan grada. Tako se pod pojmom ruralnog turizma podrazumijevaju različiti nazivi kao što su: seljački turizam, seoski turizam, agroturizam, turizam na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu (OPG-u) i slično. Primjetno je da su uz razvoj ruralnog turizma u Hrvatskoj vezani jezični nesporazumi koji proizlaze iz činjenice da riječi seljak i selo imaju isti korijen te se od njih tvore slični, ali različiti pridjevi: seoski i seljački. U proteklih pedesetak godina pridjev „seljački“ je vremenom poprimio pogrdno značenje pa ga se nastojalo zamijeniti s pridjevom „seoski“, a to je dosta često izazivalo nesporazume ili nerazumijevanje. Kako bi se izbjegle nedoumice u shvaćanju pojma ruralnog turizma, bitno je istaknuti osnovnu razliku između ruralnog, seoskog i turizma na seljačkom gospodarstvu, odnosno agroturizma, a koji se nerijetko koriste kao sinonimi.

Sam pojam ruralnog područja nije strogo definiran pa se pod njime podrazumijevaju područja u kojima prevladavaju: prirodno okružje, seoski okoliš, manja naselja s poljoprivredom i šumarstvom kao glavnim gospodarskim granama, izdvojena poljoprivredna gospodarstva, tradicijsko okružje s bogatom kulturnom i povijesnom baštinom. Za ilustraciju, ruralni prostor zauzima gotovo 90% površina Republike Hrvatske, od čega je 57% površina poljoprivredno, a 36% šumsko zemljište.

Ruralni je turizam vrlo širok pojam koji označava svaku vrstu turističke aktivnosti unutar ruralnog područja. To je skupni naziv za aktivnosti i oblike turizma koji se razvijaju u ruralnom prostoru, a određen je prirodnim i kulturnim resursima koji se tamo nalaze (*Demonja, Ružić, 2010.*). Ruralni je turizam zapravo najširi pojam koji obuhvaća sve turističke usluge, aktivnosti i oblike turizma unutar ruralnog područja. Obuhvaća različite vidove turizma ovisne o prirodnim i kulturnim karakteristikama toga područja (npr. lovni, ribolovni, turizam u parkovima prirode, zimski, seoski, ekoturizam, zdravstveni, kulturni, robinzonski, gastro turizam i mnoge druge). To nije samo dopunska djelatnost na OPG-u uz pomoć koje domaćinstvo, koje se bavi poljoprivredom, ostvaruje dodatni prihod, već je u mnogim slučajevima i osnovna djelatnost (npr. obiteljski hotel, restoran ili kamp, biciklistički, konjički, ribolovni ili lovački centar, tradicijski i drugi obrti i slično).

Seoski je turizam puno uži pojam od ruralnoga. Vezan je uz ambijent samog sela i njegovo bliže okružje te sve aktivnosti sela (poljoprivreda, šumarstvo, seoske manifestacije, folklor, etnologija, gastronomija i ostale tradicijske i gospodarske aktivnosti u selu). S druge pak strane, pojam seoskog turizma puno je širi od pojma agroturizama, odnosno turizma na pojedinačnom obiteljskom poljoprivrednom

gospodarstvu (OPG-u) ili turističkom seljačkom obiteljskom gospodarstvu. Agroturizam se kao pojam odnosi isključivo na oblik turističke usluge, koji je dodatna djelatnost gospodarstvu s postojećom osnovnom poljoprivrednom djelatnošću, a u sklopu koje se nude proizvodi koji su proizvedeni na OPG-u. To ponekad uključuje usluge noćenja, prehrane, kao i druge usluge koje su najčešće vezane uz aktivni odmor posjetitelja, kao i neposrednu prodaju poljoprivrednih i drugih proizvoda. Jednostavnije se može reći da je agroturizam oblik seoskog turizma, dok je seoski turizam javni oblik ruralnoga turizma.

Prema Demonji i Ružiću (2010.), važnost ruralnog turizma se ogleda u interakciji poljoprivredne proizvodnje, proizvodnje tradicijskih proizvoda, prezentaciji tradicije, tradicijske gastronomije i turističkih usluga, odnosno korištenju postojećih resursa. Razvoj ruralnog turizma temelji se na održivom razvoju lokalne zajednice. Ruralni turizam pokušava na nov način objediniti, obnoviti i organizirati ruralni prostor. On nema potrebu za izgradnjom novih kapaciteta, već se susreće s izazovima kako na najbolji i najkvalitetniji način iskoristiti postojeće strukture.

Prema Svjetskoj turističkoj organizaciji, WTO-u (*World Tourism Organization*), koncept seoskog turizma temelji se na bogatim prirodnim resursima, ruralnome nasljeđu, ruralnom načinu života te ruralnim aktivnostima. Prirodni resursi podrazumijevaju planine, rijeke, jezera, šume, dok ruralno naslijeđe uključuje tradicijsku arhitekturu, industrijsko naslijeđe, povijest, dvorce, crkve, sela; ruralni način života odnosi se na tradicijsko obrtništvo, lokalna događanja, gastronomiju, tradicijsku glazbu; ruralne aktivnosti odnose se na specifične sportove, na primjer: jahanje, biciklizam, pecanje, šetnje i drugo. U tom smislu, koncept seoskog turizma u svojim se osnovnim odrednicama bitno razlikuje od gradskog a pogotovo masovnog odmorišnog turizma.

Osim toga, za bilo koje oblike ruralnog turizma koji u sebi uključuju korištenje šuma i šumskoga zemljišta za odmor i rekreaciju, ili se samo oslanjaju na šumska područja, potrebno je uzeti u obzir i zakonsku regulativu, bez obzira da li su šume u državnom ili privatnom vlasništvu. Šume i šumska zemljišta u Republici Hrvatskoj dobra su od općeg interesa te kao takva uživaju posebnu zaštitu države i moraju se koristiti pod uvjetima i na način koji su propisani Zakonom o šumama. Korištenje šuma za odmor i rekreaciju mora biti organizirano tako da ne uzrokuje nikakve štetne posljedice za šumu i prirodna obilježja tog kraja- To osobito treba imati na umu pri izgradnji objekata koji će biti u funkciji odmora i rekreacije (npr. šumske staze, vidikovci, sjenice, odmorišta, klupe, zaštitne ograde i drugo).

Zakon o šumama Republike Hrvatske (NN 68/2018 i 115/2018) u Članku 4. u „općekorisne i gospodarske funkcije šuma“ navodi: „rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija“ kao jednu od općekorisnih funkcija. U Članku 21. jasno se ukazuje da se „Fizičke osobe mogu kretati šumom ili šumskim zemljištem kao posjetitelji šuma, ako nije drukčije određeno“ i da se „posjetom šumi ili šumskom zemljištu smatra šetnja i ostali oblici građanskog uživanja u šumi i/ili šumskom zemljištu, bez stjecanja imovinske koristi“.

Međutim, isti Zakon u drugim člancima postavlja neka ograničenja. Primjerice, u Članku 38. st.2 stoji da je, između ostaloga, zabranjeno „skupljanje i odnošenje šušnja, mahovine, šumskih plodova i drugih šumskih proizvoda, što se može iznimno dopustiti, bez naknade ili uz naknadu i pod uvjetom da nije u suprotnosti sa šumskogospodarskim planovima i posebnim propisima“. S druge pak strane, stoji: „... privatni šumoposjednik može dopustiti u svojoj šumi pašarenje, brst i žirenje te sakupljati i iznositi iz šume nedrvne šumske proizvode u skladu s programom gospodarenja šumama privatnih šumoposjednika i posebnim propisima.“ Istim Zakonom su predviđene čak i novčane kazne za fizičke osobe koje nisu šumoposjednici za sakupljanje i odnošenje „...šumskih plodova i drugih šumskih proizvoda,...“, „... osim ako to nije predviđeno šumskogospodarskim planovima“ (članak 92. Zakona o šumama Republike Hrvatske (NN 68/2018 i 115/2018).

Kada je riječ o pitomom kestenu, dobro je poznata činjenica kako posjetitelje, naročito u jesenskom periodu, najviše zanima osnovna rekreacija, šetnja ili planinarenje u kestenovim šumama i pri tome

skupljanje i odnošenje sa sobom barem minimalne količine plodova. Pojednostavljeno i uzevši u obzir gore navedenu zakonsku regulativu, posjetitelji šuma mogu sakupljati plodove kestena, sa ili bez naknade, u šumama u državnom vlasništvu samo ako je to dopušteno, a u privatnim šumama, ako vlasnik ima program gospodarenja šumama koji to dopušta?! Kako posjetitelji iz drugih krajeva zemlje ili inozemstva mogu znati koje su šume državno, a koje privatno vlasništvo te gdje se plodovi mogu sakupljati, bez ili s naknadom, a gdje ne - to je već zasebno pitanje. Zabilježeno je više ozbiljnih incidenata u kestenovim šumama privatnih šumoposjednika na području Hrastovačke, Zrinske i Petrove Gore između posjetitelja i vlasnika koji su sprečavali posjetitelje da sakupljaju i odnose plodove, kada je morala intervenirati policija. To svakako govori u prilog činjenici da se ovo pitanje mora puno jasnije regulirati.

Navedeni primjer nameće potrebu da se u pitanjima razvoja ruralnog turizma na lokalnoj razini mora imati sveobuhvatan pristup u koji će biti uključeni dionici sa svih razina. To je samo jedan primjer problema koji se javljaju kada se želi iskoristiti jedan prirodni resurs, u ovom slučaju šume pitomog kestena kao osnova za razvoj oblika ruralnog turizma. Kada se radi o kestenu, takvih je problema i znatno više.

Općenito, održivost ruralnog turizma počiva na zdravom i ekonomski učinkovitom razvoju koji podrazumijeva optimalno upravljanje prirodnim i kulturnim resursima tako da se njima mogu koristiti i buduće generacije. Ekonomsku održivost i održivi ruralni turizam moraju dugoročno graditi svi dionici na određenom prostoru jer se jedino tako može osigurati razina kvalitete života u sadašnjosti i budućnosti (Kantar 2016.). Da bi koncept održivog turizma općenito i ruralnog turizma osobito bio moguć i provediv, ističu se sljedeće preporuke koje je, citirano prema Pančić Kombol (2000.) potrebno uvažiti:

- ~ Poboljšati konkurentnost poljoprivrednog i šumarskog sektora restrukturiranjem i modernizacijom poljoprivrednih gospodarstava, stvaranjem uvjeta za usvajanje i primjenu standarda zaštite okoliša, dobrobiti životinja, zaštite potrošača, sigurnosti hrane i standarda kvalitete u poljoprivrednom, šumarskom i ribarskom, odnosno prehrambenom sektoru. Dodavanjem vrijednosti poljoprivrednim i šumskim proizvodima, poboljšati upravljanje i povećanje gospodarske vrijednosti privatnih šuma, urediti poljoprivredno zemljište, srediti zemljišno-knjižno stanje i okrupniti poljoprivredni posjed.
- ~ Poboljšati kvalitetu poljoprivredne proizvodnje i trženja poljoprivrednih proizvoda potporom, uspostavljanjem funkcioniranja i umrežavanja proizvođačkih organizacija (zadruga, specijaliziranih udruga poljoprivrednih proizvođača, saveza, organizacija proizvođača kao dijela tržišnog reda), potporom poljoprivrednicima koji sudjeluju u programima kvalitete hrane, promocijom tradicionalnih poljoprivredno-prehrambenih i obrtničkih proizvoda i tradicionalne kuhinje, potporom marketinškoj pripremi proizvoda za tržište, provedbom postupka registracije oznaka izvornosti, zemljopisnog porijekla i tradicionalnog ugleda poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, potporom tržišnom informiranju.
- ~ Održivo koristiti poljoprivredno i šumsko zemljište potporom poljoprivrednicima u područjima s težim prirodnim uvjetima gospodarenja, pripremanjem provedbe potpora za mrežu Natura 2000 i uz Direktivu 2000/60/EZ, provedbom poljoprivredno-okolišnog programa, kultiviranjem neobrađenog poljoprivrednog zemljišta, poticanjem i promicanjem ekološke proizvodnje.
- ~ Proširiti proizvodni program ruralnog gospodarstva na nepoljoprivredne djelatnosti, osigurati potpore razvoju malog poduzetništva, razvijati ruralni turizam i ulagati u obnovljive izvore energije.
- ~ Institucionalizirati podršku gospodarskim aktivnostima poboljšanjem i olakšanjem pristupa financijskim i kreditnim sredstvima u ruralnim područjima, osiguranjem stručne potpore proizvođačima-poduzetnicima u ruralnim područjima, obukom i informiranjem za gospodarske

činitelje koji djeluju na ruralnim područjima, potporama za pripremu i upravljanje projektima, te osnivanjem institucija.

Iako su napisane prije više godina, takve okvirne preporuke su aktualne i danas, poglavito u pograničnim prostorima kakvo je i područje u kojemu se provodi Projekt promocije i zaštite kestena. Također, sve gore navedene preporuke je potrebno dobro razmotriti, analizirati i usporediti s trenutnim stanjem prije nego što se uopće može ocijeniti može li neki lokalni prirodni ili kulturni resurs uopće imati potencijal za razvoj barem nekih oblika ruralnog turizma.

U slučaju kestena potrebno je sagledati kakvi su njegovi sadašnji, stvarni potencijali, u kakvom su sada stanju šume pitomog kestena, mogu li se one uopće, zbog svoje uvjetne pristupačnosti, koristiti u turističke svrhe te koliko i na koje načine su ti potencijali do sada iskorišteni.

10.2. Potencijal šuma pitomog kestena i postojeći turistički oblici

Znajući da se na ciljanom području provedbe Projekta nalaze najveće šume pitomog kestena, kako u Republici Hrvatskoj tako i na području provedbe Projekta u Bosni i Hercegovini, te poznavajući sve koristi koje se mogu dobiti od kestena kao šumske i/ili voćne vrste, mora se zapitati zašto se njegov potencijal više ne koristi u svrhu razvoja barem nekih oblika ruralnog turizma.

Ako se pogleda što je to od turističkih aktivnosti na ciljanom području provedbe Projekta uopće vezano za pitomi kesten i kestenove šume, može se primijetiti da se to isključivo odnosi na jednodnevne ili najviše trodnevne turističke manifestacije koje se događaju u listopadu u vrijeme dozrijevanja kestena. Najpoznatija od takvih manifestacije je svakako „Kestenijada“ u Hrvatskoj Kostajnici koja se već 21. godinu tradicionalno održava početkom listopada, vezana uz dane vikenda. Turistički sadržaji koji su tada zastupljeni uglavnom se odnose na rekreativne aktivnosti posjetitelja u kestenovim šumama i slobodno sakupljanje plodova, nastupe kulturno umjetničkih društava, viteške igre u Starom gradu Zrinskih, kao i niz sadržaja usmjerenih na gastro ponudu vezanu uz jela od kestena te ponudu tradicijskih rukotvorina. Kestenijada u Kostajnici postala je nezaobilazno događanje za sve ljubitelje prirode i kestena. Grad, koji je dobio ime upravo po kestenu, tada je posebno živ, a u njega dolaze tisuće posjetitelja uglavnom iz Hrvatske, a dijelom i iz susjednih zemalja. Tada se organizira i tzv „Kesten cug“ – izletnički vlak, koji za vrijeme manifestacije prometuje od Zagreba do Hrvatske Kostajnice.



Slika 32 i Slika 33 - Plakati za turističke manifestacije vezane uz pitomi kesten „Kestenijada“ Hrvatska Kostajnica i Festival kestena“ Petrinja

Turistička zajednica Sisačko moslavačke županije: <https://turizam-smz.hr/news-posts/kestenijada-u-h-kostajnici-05-08-09-2018/>

Poučeni ovim primjerom dobre prakse i neki drugi gradovi i općine u Hrvatskoj s vremenom su počele organizirati slične turističke manifestacije koje su vezane uz kesten. Na području provedbe Projekta svakako su najzanimljiviji projekti turističkih manifestacija koje organizira grad Petrinja, kao što je „Festival kestena“ „Zrin green“ te isto tako cjeloviti projekt koji uključuje više turističkih i razvojnih sadržaja. Takvi sadržaji povezuju prirodne i kulturne znamenitosti na području Petrinje pod nazivom „Put kestena“. Treba napomenuti da u ove manifestacije nisu uključeni samo turistički sadržaji zasnovani na rekreaciji u kestenovim šumama i gastro ponudi, već i mnogi drugi. Prije svega, edukativni sadržaji usmjereni prema djeci i mladima; stručni skupovi, okrugli stolovi s temama o zaštiti kestena, gospodarenju kestenovim šumama, kestenovom među i slično. Takvim se pristupom neposredno doprinosi promociji pitomog kestena, ali isto tako i podizanju razine svijesti lokalnog stanovništva i šire, o potrebi zaštite i očuvanja njegove resursne osnove, između ostaloga i za razvoj oblika ruralnog turizma. Uz to, sličnim pristupom, sa svojim projektima promocije i zaštite pitomog kestena ističu se javna ustanova za obrazovanje odraslih Centar za šljivu i kesten iz Donje Bačuge, kao i Udruga za ekologiju i razvoj „Put kestena“ Petrinja. Na primjer, udruga „Put kestena“ bila je nositelj dva značajna projekta: „Pokusni nasad pitomog kestena“, i „Prva ploha petrinjskog marona“, kroz koje je uspostavljeno partnerstvo s javnim poduzećem Hrvatske šume, Uprava šuma podružnica Sisak, Hrvatskim šumarskim institutom iz Jastrebarskog, Centrom za šljivu i kesten te Fondom za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, kao i Gradom Petrinja koji su dali financijsku podršku za realizaciju projekata. Ovakav pristup da se usporedno s organiziranjem turističkih manifestacija uspostavljaju partnerstva i provode konkretni projekti, svakako može imati presudni utjecaj, ne samo na promociju i zaštitu pitomog kestena, već i na uspostavu, promociju i održivost različitih drugih oblika ruralnog turizma, koji nisu usmjereni samo na jednodnevne manifestacije ili samo na jedan period u godini.

Manifestacija „Pećka kestenijada“ na području općine Cazin u BiH, u cazinskom naselju Pećigrad slična je kostajničkoj Kestenijadi, a održava se već osamnaest godina kao tradicionalni festival kestena. Festival

svake godine u Pećigradu okupi nekoliko tisuća posjetitelja s prostora cijele Cazinske Krajine i šire. Važno je istaknuti kako je svake godine sve više sadržaja, što naravno privlači sve veći broj posjetitelja.



Slika 34 – Putokaz „Put kestena“ Zelena Dolina, Petrinja Slika 35 – Kestenijada Hrvatska Kostajnica
 Slika 36 – Slastice od kestena sa Kestenijade, Hrvatska Kostajnica Slika 37 – Najčešći proizvod sa turističkih manifestacija
 koje su vezane uz kesten Turistička zajednica Sisačko-moslavačke županije: <https://turizam-smz.hr/news-posts/kestenjada-u-h-kostajnici-05-08-09-2018/>

Važno je spomenuti da je i projekt „Zaštita i promocija kestena“, koji se financira iz programa „INTERREG IPA Cross-border Cooperation Programme Croatia - Bosnia and Herzegovina - Montenegro 2014.-2020.“, inicirao nekoliko sličnih, jednodnevnih turističkih manifestacija vezanih uz kesten u Bužimu („Bužimska kestenijada“) i Vojniću („Dani kestenovog meda“ i „Kestenijada u Vojniću“). Za očekivati je da će ovakve manifestacije, uz početnu nužnu potporu lokalne zajednice i sponzora, postati tradicionalne.

Međutim, u drugim dijelovima godine, kada nije vrijeme dozrijevanje plodova, na istim tim područjima gdje se održavaju manifestacije koje su vezane uz kesten, teško je naći bilo što povezano s kestenom. Kao ilustracija: na cijelom području provedbe Projekta u Hrvatskoj, kao i u općinama susjednih zemalja, u restoranima ili poljoprivrednim domaćinstvima koja se bave turizmom, vrlo rijetko je moguće naći jelo ili poslasticu napravljenu od kestena u neko drugo doba godine, osim u listopadu kada kesten dozrijeva. Iako je sigurno da za to postoji tržište, odnosno posjetitelji koji takva jela žele konzumirati, a znajući da nema prepreka da se kesten skladišti u duljem vremenskom periodu ili dodaje već prerađeni kesten pire, ipak se takva jela ne mogu naći. To je još jedan primjer da se korištenjem resursa kestena samo u vrijeme njegovog dozrijevanja, jednostavno ne može napraviti ništa više osim turističkih manifestacija u trajanju od nekoliko dana. O nekoj suradnji između ugostitelja, obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava i vinara u formiranju specifične gastronomske ponude zasnovane na kestenu, a po kojoj će cijeli kraj moći biti prepoznat van granica Hrvatske, nema niti govora.

Osim navedenih jednodnevnih i višednevnih manifestacija, na tom području nema gotovo ništa što bi bilo direktno povezano s korištenjem potencijala kestenovih šuma. Izuzev nekoliko staza na području grada Petrinje i općine Vojnić, nema obilježenih i održavanih šumskih staza i puteva koje vode kroz kestenove šume. Na tim je stazama jako mali broj odmorišta, skloništa, klupa i slično. Često se zbog loših

nerazvrstanih cesta koje vode do šuma kestena i koje su skoro potpuno uništene teškim kamionima prilikom izvlačenja drvne mase, jednostavno običnim automobilom ne može doći bliže pa šume ostaju dostupne samo manjem broju posjetitelja.

Broj obiteljskih gospodarstava na području provedbe Projekta u Hrvatskoj, a koje se bave agroturizmom i nude usluge smještaja i pripreme hrane i pića, vrlo je mali. Za ilustraciju: od 25 takvih OPG-a koji su oglašeni na stranicama Turističke zajednice Sisačko-moslavačke županije kao „seoski turizam“, samo 6 OPG-a je s područja koje gravitira području provedbe Projekta, odnosno nalaze se u blizini kestenovih šuma (točnije rečeno: 2 u Petrinji, 2 u Dvoru, 1 u Hrvatskoj Kostajnici i 1 u Gvozdu). Ostali OPG-ovi oslanjaju se na Park prirode Lonjsko polje. Na području općine Vojnić postoje samo tri takva OPG-a, a na području grada Gline, koji je po površini koju obuhvaća druga najveća općina u Hrvatskoj, niti jedan. Uz nekoliko manjih hotela/ hostela, postoji još desetak iznajmljivača smještaja na području provedbe Projekta, najviše u općini Topusko, dok u drugim općinama uglavnom po jedan ili dva. Te smještaje obično koriste posjetitelji Lječilišta Topusko i lovci iz zemlje i inozemstva. Ograničen je broj mjesta gdje se mogu konzumirati tradicionalna jela i pića (ne nužno pripravljena s kestenom) , ali i to ne uvijek, ponegdje samo u određeno doba godine, a negdje samo uz posebnu narudžbu nekoliko dana unaprijed.

Zadnjih su nekoliko godina na ovom području prisutni i posjetitelji iz inozemstva u sve većem broju, ljubitelji „off road“ vožnje, koji dolaze s iznimno dobro opremljenim terenskim vozilima i koji organiziraju takmičenja po slabo pristupačnim šumskim cestama Banovine i Korduna (*Slika 38.*). U nekim slučajevima vozi se i po šumskim vlakama za izvlačenje drva. U najvećem se broju tu radi o isključivo kestenovim ili mješovitim šumama, gdje je kesten prisutan s bukvom i grabom. Istovremeno s boravkom ovih posjetitelja povećava se potražnja za uslužnim djelatnostima, ne samo u ugostiteljstvu veći i servisima za popravak i pranje automobila. Koliko je ovakav oblik turizma u skladu s principima očuvanja šuma i prirodnog krajolika te može li se dopunjavati s drugim rekreativnim oblicima turizma koji se oslanjaju na šume, svakako ostaje za procijeniti.

I ranije je bilo sličnih kontroverzi zbog različitih, međusobno sukobljenih oblika turizma. Na primjer, nekoliko je domaćinstava u mirnom području ruralnog dijela Petrinje imalo ozbiljne planove za seoski turizam, uloživši sredstva dobivena poljoprivrednom proizvodnjom i dodatno se kreditno zaduživši za izgradnju i opremanje smještajnih kapaciteta. Prelijep okoliš, najveće šume pitomog kestena u neposrednoj blizini i tradicijska hrana, bile su dobre osnove za početak njihovog turističkog poslovanja. Nakon nekoliko mjeseci i otvaranja moto-cross staze u neposrednoj blizini, svi su morali odustati od takvih planova.

Proglasiti neki od oblika turizma boljim ili zabranjivati neki drugi, svakako nije način da se doprinese razvoju ovih ionako slabo razvijenih krajeva, ali jasno definirana područja, odnosno zone u prostornim planovima, gdje se pojedini sportovi ili turistički oblici mogu razvijati, svakako jest.



Slika 38 – Croatia thropy 2019, mješovite šume između Petrinje i Dvora

Izvor: screenshot <https://www.youtube.com/watch?v=TcVS0V0qMWQ>

Uzimajući u obzir gore navedeno kao i sve postojeće evidencije obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava koji se turizmom bave kao dodatnom djelatnosti, može se jednoznačno i vrlo jednostavno reći da je razvoj svih oblika ruralnog, seoskog i agroturizma turizma na ciljanom području provedbe Projekta još uvijek u začetku. To nije samo u svezi s iskorištavanjem potencijala pitomog kestena već uopće i svih drugih prirodnih i kulturnih resursa koji su prisutni na tom području. Iako se radi o ratom žestoko pogođenim područjima, koja su bila potpuno socijalno i gospodarski devastirana - ekonomski razlozi svakako nisu jedini ograničavajući elementi.

10.3. Ograničavajući elementi koji sprečavaju iskorištenje potencijala kestenovih šuma u turističke svrhe

Zanimljivo je primijetiti da gotovo svi postojeći strateški dokumenti, kao što su „Plan ukupnog razvoja“, „Strategija razvoja Općine“, „Strateški plan razvoja“ i/ili „Razvojna strategija“ na ciljanom području provedbe Projekta i šire, radi li se o lokalnim ili regionalnim, imaju izrijekom spomenute šume pitomog kestena kao potencijal za razvoj turizma. Neki od njih kao na primjeru grada Petrinje „Strateški plan razvoja turizma destinacije Petrinja“ (Institut za turizam Zagreb 2013.) imaju opisane i konkretne projekte i smjernice za njihovu provedbu (na primjer „Put kestena“ i „Festival kestena“). Neke druge Općine imaju uz Strateške planove u svojim bazama projektnih ideja, konkretne projekte koji se tiču ne samo na određeni način promocije pitomog kestena, nego i druge koji se tiču obnove i/ili izgradnje šumskih staza, vidikovaca i odmorišta, između ostalih i u šumama pitomog kestena. S druge pak strane, rijetke su jedinice lokalne samouprave koje ulažu u konkretne potpore za razvoj OPG-a koji se bave turizmom, ili imaju dobitno osmišljene prijedloge projekata i sredstva za njihovu provedbu, a koji imaju za cilj povećanje dostupnosti kestenovih šuma za posjetitelje.

Iznimno je slaba komunikacija i koordinacija dionika na lokalnoj razini u suradnju na iskorištenju potencijala kestenovih šuma. Ne rijetko su njihovi planovi i konkretne aktivnosti u međusobnoj suprotnosti. Planovi gospodarenja šumama u državnom ili privatnom vlasništvu često su kontradiktorni sa željama i planovima lokalne samouprave, turističkih zajednica i osobito udruga koje se bave zaštitom prirode.

Upravo sječa kestenovih šuma zbog gospodarskih razloga ili rasprostranjenosti bolesti, predstavlja izvor nesporazuma i latentnog sukoba između šumoposjednika, udruga i lokalne samouprave. Hrvatske šume, kao najveći šumoposjednik, gospodare šumama koristeći sigurno najnovije znanstvene, kao i vlastite dugogodišnje iskustvene metode. Međutim, pitomi kesten sigurno nije među prvima na listi njihovih

prioriteta. U nekim šumskim odjelima s većinskim kestenom nije na vrijeme urađena redovita sječa stabala pa je drvo, žargonski rečeno, jednostavno „prešlo“. U drugima odjelima nisu na vrijeme uklonjena stabla koja boluju od raka kestenove kore i drugih bolesti. Zbog toga su čitavi odjeli morali biti potpuno posječeni. Pošumljavanje s pitomim kestenom se uglavnom ne radi već se pušta da se šuma obnavlja prirodno, „iz panja“.

Stanje je u privatnim šumama sigurno puno gore. Stabla se kestenom prodaju i izvoze uglavnom u Sloveniju; rjeđe za električne stubove ili stupce za hmelj, a puno češće za dobivanje tanina ili kao drvna sječka pomiješana s drugim vrstama drva za dobivanje toplinske energije. Vlasnici šuma i šumskog zemljišta, ili više nisu na području Hrvatske, ili su zadovoljni s otkupnom cijenom kestenom „na panju“ pa prodaju cijele površine pod šumom ili ukupnu drvenu masu- „na neviđeno“. Nakon toga dolazi do uklanjanja maksimalno iskoristive drvene mase s prodane čestice, i to u što kraćem vremenu. U tom se procesu koriste teški strojevi, u zadnje vrijeme i harvesteri, koji sijeku stabala hidrauličnim škarama, ostavljajući tako nepravilne rezove i puknuća na panjevima, što znatno usporava obnovu šume. Prisutna je devastacija tla, a na ograničenom prostoru strmijih dijelova terena već je započela i erozija.

Nakon sanitarne sječe, ili tzv. „gole sječe“, najviše u šumama privatnih šumoposjednika, gdje se u mnogim slučajevima ne pravi šumski red, ostaju ponekad velike količine neiskorištene drvene mase. To zasigurno doprinosi daljnjem širenju bolesti i usporavanju mogućnosti da se šuma sama obnovi. Posebno je štetno ne uklanjanje bolesnih stabala koja ostaju neporušena, a u isto vrijeme izvlačenje samo zdravih stabala sa šumske površine, što se najčešće i događa u šumama privatnih šumoposjednika kada se radi o sječi za električne ili druge stupove. Nakon takvih sječa, šumske površine vrlo brzo postaju sasvim neprohodne. Na takvom prostoru nije moguće organizirati čak niti lov, a o nekim drugim rekreativnim aktivnostima je uopće bespredmetno i razmišljati za naredni dugi niz godina. U takvoj situaciji, dolazi do sve rasprostranjenije pojave da bagrem, kao invazivna vrsta, polako preuzima kestenove šume.



Slika 39 – „Šumski red“ nakon sječe privatnih kestenovih šuma
Izvor: Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.363293; λ 16.311941, Klinac, Petrinja, 15.06.2019



Slika 40 – Ostavljena bolesna stabla nakon sječe privatnih ketenovih šuma

Izvor: Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: φ 45.363293; λ 16.311941, Klinac, Petrinja, 15.06.2019

Zbog toga su u najnepovoljnijem položaju obiteljska poljoprivredna gospodarstva, najviše ona koja su uložila određena sredstva u prilagodbu domaćinstva za pružanje turističkih usluga, jer se osnovni resurs (neposredna blizina kestenovih šuma) na kojemu su gradili svoj poslovni pothvat gubi na dulje vrijeme ili znatno udaljava od njihovih domaćinstava.

Potencijali šuma pitomog kestena za razvoj ruralnog turizma na ovom području još uvijek postoje, kao i začetci oblika seoskog turizma i agroturizma. Međutim, potrebno je učiniti još jako puno da bi se sačuvali i iskoristili ti potencijali te da bi ih se povezalo s drugim prirodnim, kulturnim i tradicijskim vrijednostima kraja u jedinstvenu i prepoznatljivu ponudu. Isto tako, potrebno je potaknuti obiteljska poljoprivredna gospodarstva i druge poduzetnike na ulaganja i osmišljavanje specifičnih oblika ponude koja će posjetiteljima biti dostupna u puno većem periodu godine, a ne samo u vrijeme dozrijevanja kestena. Pri tome je posebno važna uloga lokalne samouprave da ulaganjima u nerazvrstane i šumske ceste, kao i u drugu šumsku infrastrukturu, učini šume pitomog kestena dostupnim za veći broj posjetitelja i rekreativaca, jer kada nije sezona dozrijevanja kestena prisutni su samo u manjem broju lovci, planinari, gljivari i ljubitelji „off road“ vožnje.

Intenzivna sječa kestenovih šuma, osobito onih u privatnom vlasništvu, prisustvo bolesti i štetnika koje napadaju kesten, kao i invazivnih vrsta drveća takve su opasnosti da se osnovni potencijal kestena može u kratkom vremenu značajno smanjiti. No prije svega, potrebno je da lokalna samouprava učini dodatne napore da zajedno sa šumoposjednicima uskladi gospodarske planove sa svojim dugoročnim strateškim dokumentima i planovima razvoja. Nije realno da svi strateški planovi razvoja gradova i općina na ovom području spominju potencijale šuma pitomog kestena, ali ne ističu da je u njihovom održavanju i korištenju najvažnija njihova zaštita. Osim nekoliko projekata lokalnih udruga i provedbe prekograničnog Projekta „Zaštita i promocija kestena“ te djelovanja javne ustanove Centar za šljivu i kesten, nema drugih programa i projekata koje bi pokrenuli gradovi i općine, a koji bi imali cilj zaštitu potencijala pitomog kestena. Samim time nema ni programa i projekata koji bi se bavili održivim razvojem i poticanjem ruralnog turizma s kestenom kao resursnom osnovom.

Jasno je da je u zaštiti šuma pitomog kestene, a posredno i korištenju njegovog potencijala za održivi razvoj različitih oblika ruralnog turizma, potrebna hitna koordinirana akcija svih dionika, odnosno privatnog sektora (šumoposjednici, OPG-i, uslužni obrti idr.), javnog (gradovi i općine, javna poduzeća i ustanove, razvojne agencije) i civilnog sektora (udruge za zaštitu prirode, lovci, planinari i sl.). Ako se takvo što ne dogodi u najskorije vrijeme, ne samo da neće biti turizma oslonjenog na potencijale kestenovih šuma, već će i same šume doći u pitanje.

Strateški razvojni dokumenti skoro svih gradova i općina na području provedbe Projekta, sadrže ciljeve, prioritete i mjere za razvoj ruralnog turizma, koji je uz poljoprivredu određen kao jedan od osnovnih razvojnih potencijala. Međutim, malo je od toga provedeno u proteklom programskom razdoblju, a puno više ostalo mrtvo slovo na papiru. Kao i u slučaju pitomog kestena, nedostaju konkretni programi i projekti zasnovani na partnerstvu svih dionika te konkretna financijska sredstva za njihovu provedbu. Zbog toga je potrebno u izradi strateških dokumenata za sljedeće programsko razdoblje 2021. – 2027. najprije uzeti u obzir sve ograničavajuće elemente koji sprečavaju aktiviranje prirodnih i kulturnih potencijala na ovom području, i to na puno ozbiljniji način i uz suradnju svih sektora.

Nakon svega rečenoga, može se primijetiti da su još uvijek aktualne sve preporuke koje je potrebno uvažiti, a koje osiguravaju da koncept održivog ruralnog turizma bude moguć i provediv, prema *Pančić, Kombat (2000.)*. Od poboljšanja konkurentnost poljoprivrednog i šumarskog sektora, održivog korištenja poljoprivrednog i šumskog zemljišta, pa sve do potrebe da se institucionalizira podrška gospodarskim aktivnostima u ruralnim područjima – jednostavno sve je potrebno usvojiti da se ostvari ekonomska održivost i održivi ruralni turizam na ovom području. Osobito je potrebno inzistirati da u sljedećem programskom razdoblju budu više zastupljene mjere ruralnog razvoja koje su usmjerene na male poljoprivredne proizvođače, mlade poljoprivrednike, nepoljoprivredne djelatnosti na selu i obnovu i konverziju šuma, tako da po kriterijima ostvarivanja potpore budu prilagođene ekonomskom stanju slabije razvijenih gradova i općina.

10. BOLESTI KESTENA I ŠTETNICI

Pitomi kesten oboljeva od mnogih bolesti, a napadaju ga i različiti štetnici. Čak se može reći da je u Hrvatskoj devastirana vrsta, zbog raka kestenove kore (*Cryphonectria parasitica (Murr.) Barr.*) i truleži korijena (*Phytophthora cinnamomi*), a zadnjih godina i zbog novog štetnika – kestenove ose šiškariće (*Dryocosmus kuriphilus*).

Pogled na dolje navedene bolesti i štetnike koje napadaju pitomi kesten, mnogima se može učiniti zastašujućim, a mnoge proizvođače voća i potencijalne investitore odgovoriti od podizanja nasada kestena. Ipak, redovita vizualna kontrola svih sadnica u nasadu, kontrola kestenovih šuma (ako se nalaze u blizini nasada), praćenje svih promjena na sadnicama i blagovremena primjena odgovarajućih ekološki prihvatljivih zaštitnih sredstava, može smanjiti prisustvo bolesti i štetnika na minimum. Možda najvažnije u borbi protiv bolesti i štetnika je promptno uklanjanje zaraženih dijelova kestena, izbojaka, grana, šiški i lista nakon opadanju u jesen, izvan obuhvata nasada i njihovo paljenje. Iskustva uzgajivača koji su tako postupali su više nego pozitivna. Uz to, potrebno je pratiti dostupnu najnoviju literaturu i primijeniti postignuća drugih proizvođača, prije svih iz zemalja koje su znatno prije bile zahvaćene pojedinim bolestima, a sa druge strane imaju puno veće površine pod nasadima pitomog kestena.

Slijedi pregled najvažnijih bolesti i štetnika pitomog kestena.

10.1. Rak kestenove kore (*Cryphonectria parasitica*)

Riječ je o opasnoj bolesti koja uzrokuje propadanje i sušenje stabala pitomog kestena. Uzročnik raka kestenove kore je gljiva *Cryphonectria parasitica (Murrill) M.E. Barr*, porijeklom iz istočne Azije. Početkom prošlog stoljeća prenesena je iz Azije u Sjevernu Ameriku, a 1904. godine prvi put biva zabilježena na području New Yorka. Zbog ekstremne brze širenja, bolest je zahvatila šume američkog pitomog kestena (*Castanea dentata*) i pri tome ih gotovo u potpunosti uništila. Upravo zbog te bolesti američki pitomi kesten, koji je nekad bio najvažnija vrsta drveća na području istočnog dijela SAD-a,

gotovo je u potpunosti nestao. U Europi je bolest prvi puta zabilježena 1938. godine u Italiji, u Hrvatskoj, na području Lovrana 1955. godine, a u BiH bolest je prvi puta zabilježena 1961. godine u okolici Cazina (*Uščuplić, 1961*). Azijske vrste su vremenom postale tolerantne zbog iznimno duge koevolucije, dok su europske i američke vrste kestena još uvijek izložene.

Bolest uzrokuje oštećenje debla, pucanje kore, stvaranje otvorenih rana, sušenje pojedinih grana, a na kraju i čitavih stabala. Skupina znanstvenika i specijalista za invazivne vrste (*eng. The Invasive Species Specialist Group, ISSG*) u sklopu udruženja za svjetsku konzervaciju (*eng. The International Union for Conservation of Nature, IUCN*) uvrstila je gljivicu *Cryphonectria parasitica* na popis 100 svjetskih najgorih invazivnih vrsta to jest organizama koji su najveća prijetnja bioraznolikosti. Kod raka kestenove kore micelij prodire kroz drvo, postupno razara kambij i vaskulaturu stabla, javlja se sušenje grana te postepeno sušenje čitavog stabla iznad mjesta infekcije kada je rak kore prisutan na deblu. Kesten ima sposobnost tjeranja mladih adventivnih izbojaka ispod mjesta infekcije što nekim stablima može omogućiti da preživi infekcije, ali moguće je da će nakon par godina i novi izdanci oboljeti.

Pitomi kesten se u Europi počeo postepeno oporavljati zbog pojave hipovirusa *Cryphonectria hipovirus-1 (CHV-1)*. Upravo taj virus dovodi do „hipovirulencije“ fitopatogena *C. parasitica*. Zaraza gljive može hipovirusom smanjiti ujedno i njen patogeni učinak kao i sposobnost sporulacije te proizvodnju pigmentata. Tijekom 1980-ih godina u Hrvatskoj, pojavom hipovirulentnog soja gljivice *Cryphonectria parasitica*, uočeno je spontano zacjeljivanje rana raka kao i površinske nekroze. Hipovirulentan soj gljivice *C. parasitica* je uzročnik neletalnog površinskog raka, te svojim djelovanjem i prijenosom hipovirulencije na aktivni rak umanjuje zarazu. Kao posljedica toga, dolazi do pojave prirodne biološke kontrole raka kore te se unošenjem hipovirulentnih sojeva u šume pospješuje zacjeljivanje i kalusiranje rana raka na stablima (*Novak Agbaba i sur., 2005; Prgomet i sur., 2011*).



Slika 41 – Rak kestenove kore

Ministry of Agriculture and Regional Development, Bugwood.org, Richard Gardner,
<https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5541474>

Slika 42 - Rak kestenove kore – godinu dana nakon sušenja stabala

Bončina D.; Fotografirano na lokaciji: φ 45.362205; λ 16.306421, selo Klinac, Petrinja, 01.06.2019

Slika 43 - Rak kestenove kore

<https://www.agroklub.com/agrogalerija/rak-kore-kestena-3892/#gallery-3>

10.2. Kestenova osa šiškarica (*Dryocosmus kuriphilus*)

Kestenova osa šiškarica (*Dryocosmus kuriphilus*) napada isključivo pitomi kesten te se ne može zamijeniti niti s jednim drugim štetnikom. Potječe iz Kine, dok je u Europi prvi puta zapažena 2002. godine u Italiji, a zatim u Sloveniji, Švicarskoj, Mađarskoj i Francuskoj. Godine 2010. prvi puta se pojavljuje i u Hrvatskoj (*Matošević i sur., 2010*). Prvo je nađen u okolici Lovrana, a zatim na Medvednici, Zagrebu i okolici,

Samoborskom i Žumberačkom gorju, a kasnije na Banovini i Kordunu. 2015. godine uočena je pojava ose šiškariće u sjeverozapadnoj BiH na području Unsko sankog kantona. (Delalić, 2016).

Šiške se lako mogu uočiti zbog svoje prepoznatljivosti, ali jaja i ličinke prvog larvalnog stadija u pupu se mogu utvrditi samo mikroskopski. Veličina šiški varira između 5-20 mm, a mogu biti zelene ili ružičaste boje te su, lako uočljive na listovima i izbojcima. Razvijaju se na mladim peteljčkama, izbojcima i na žilama lista. Nakon izlaska osice, šiške se osuše, postanu drvenaste te ostaju na izbojcima i do dvije godine. Ovaj nametnik broji samo jednu generaciju u godini, a razmnožava se partenogenezom na način da embrij nastaje aseksualno, dakle bez oplodnje. Ženka može odložiti 3-5 jaja unutar pupa kestena, a svaka može odložiti i preko 100 jaja. Iz jaja će za 30-40 dana izaći larve, odnosno ličinke, a rani larveni stadij prezimjet će unutar pupa. Osa šiškarića se širi aktivno, samostalnim letom ženki i pasivno, uz pomoć vjetera ili čovjeka. Može se proširiti prenošenjem zaraženih biljnih dijelova u nova područja putem reznica, plemki za cijepjenje ili na sadnicama s pupovima u kojima se već nalaze jaja ili rani stadiji. Ne prenosi se sjemenom pitomog kestena.



Slika 44 - Odrasla jedinka ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus)

By Gyorgy Csoka, Hungary Forest Research Institute, Bugwood.org - <http://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5410742>, CC BY 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11545362>



Slika 45 - Potpuno osušeni četverogodišnji kesten nakon napada ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus)



Slika 46- Razvijene šiške umjesto cvijeta kestena



Slika 47 - Odrasli kesten, dvije godine nakon napada ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus)

Bančina D.; Fotografirano na lokaciji: ϕ 45.3624480; λ 16.3069066, Selo Klinac, Petrinja, 01.06.2019.

Kestenova osa šiškarića, zbog napada pupova i stvaranja šiški, sprečava razvoj izbojaka i cvjetova a samim time direktno smanjuje urod. Brojni stručnjaci je smatraju najznačajnijim štetnikom pitomog kestena u cijelom svijetu. Kod jakog napada, zdravstveno stanje stabla se narušava i proizvodnja plodova se znatno

smanjuje. Urod na pojedinim stablima može biti manji i do 80%. Uz smanjenje uroda, s višegodišnjim napadima dolazi do postupnog smanjenja vitalnosti pa može uzrokovati sušenje mladih biljaka. Do sada još nisu zabilježena sušenja potpuno odraslih stabala.

Riječ je o stranoj vrsti invazivnog nametnika koji ostavlja značajnu štetu na pitomom kestenu. Osa šiškaraica spriječava razvoj izbojaka na način da napada vegetativne i cvjetne pupove te stvara tzv. šiške. Važno je istaknuti kako se niti jedna metoda zaštite protiv ovog štetnika nije pokazala učinkovitom, usprkos poduzimanju mnogobrojnih istraživanja i primjeni različitih metoda. Primjena insekticida u potpunosti je neučinkovita zbog zaštićenosti ose u šiški. Jedine učinkovite metode suzbijanja kestenove ose šiškaraice je mehaničko uklanjanje šiški i/ili biološko suzbijanje parazitoidom *Torymus sinensis*.

Parazitoid *Torymus sinensis* je prirodni neprijatelj osice u sastojinama pitomog kestena. Napada isključivo kestenovu osu šiškaraicu i ima jednu generaciju godišnje. Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba je u suradnji s Hrvatskim šumarskim institutom ispustila parazitoid *Torymus sinensis* u sastojine pitomog kestena. Ženke parazitoida odlažu jaja u mlade šiške kestenove ose, tj. u ličinke koje se nalaze u šiškama i na taj način se smanjuje populacija ose šiškaraice i njezin kasniji štetan utjecaj. *Torymus sinensis*, uzgaja se u entomološkom laboratoriju Hrvatskog šumarskog instituta. Ispuštanje ovog parazitoida ujedno je prvi primjer korištenja biološkog suzbijanja jedne invazivne vrste u šumarstvu Hrvatske. Rezultati ispuštanja parazitoida su bili vidljivi u razdoblju od 2-3 godine, gdje je parazitoid na nekim lokacijama smanjio populaciju ose šiškaraice ispod 30%. U sklopu Projekta bilo je planirano ispuštanje parazitoida *Torymus sinensis* na području Unsko-sanskog kantona u BiH, međutim Federalno ministarstvo okoliša i turizma je odbilo zahtjev Poljoprivrednog zavoda Unsko-sanskog kantona. Iako je parazitoid ispušten u blizini granice na hrvatskoj strani, smanjenje brojnosti kestenove ose šiškaraice na područjima općina Velika Kladuša i Bužim i umanjenje šteta koje ona čini, će biti sigurno znatno sporije.

Neka istraživanja provedena u Švicarskoj (*Prospero i Forster 2011*) pokazala su da je novo mjesto ulaska spora *Cryphonectria parasitica* vjerovatno napuštena šiška kestenove ose šiškaraice, s time da način prijenosa nije kukac nego se spore prenose kroz šišku. Pretpostavka je da su izlazni otvori ose šiškaraice na šiški mjesto ulaska spora raka kore pitomog kestena, koji se eventualno može proširiti na susjedne grane i pokrenuti formiranje rakasti tvorevina. Zbog te mogućnosti, još više dobiva na važnosti redovito uklanjanje šiški bilo da se radi o onima iz kojih još nisu ose izašle ili o onima koje su već odrvenile.

Novije istraživanje potvrdilo je da pitomi kesten može biti zaražen na ovaj način, bez obzira što se bolest na biljci od prije uspješno kontrolirala hipovirulencijom (*Meyer i sur. 2015.*). Osim toga, ispitivano je ima li vrijeme pojave ose šiškaraice utjecaj na količinu gljive koja napadne šiške. Potvrđeno je da mjesta na kojima osa duže vrijeme napada pitomi kesten imaju i veću količinu *C. parasitica* u napuštenim šiškama. Također dokazano je i prisutstvo drugih gljiva unutar šiški koje mogu pozitivno ili negativno utjecati na *C. parasitica*, ovisno o kojoj vrsti se radi. Raznolikost i drugih vrsta gljiva koje su pronađene unutar šiški raste s vremenom prisutnosti ose šiškaraice na pitomom kestenu. Tri vrste gljiva koje su najviše prisutne uz *C. parasitica* su *Gnomoniopsis spp.*, *Trichoderma spp.*, *C. acutatum*. *Gnomoniopsis spp.* ima negativan utjecaj na prisutnost *C. parasitica*, dok druge dvije vrste imaju pozitivan utjecaj i količina im se zajedno povećava. Ovim istraživanjem utvrđeno je da napuštene šiške mogu biti dobra podloga za rast gljiva.

10.3. Tintna bolest pitomog kestena

U mnogim europskim državama u prirodnim sastojinama, voćnjacima i rasadnicima pitomog kestena dobro je poznata takozvana tintna bolest. Uzročnici tintne bolesti su prema autoru Trešiću i

suradnicima (2009.) vrste pseudogljiva iz roda *Phytophthora* (*P. megasperma*, *P. cryptogea*, *P. syringae*, *P. cambivora*, *P. citricola*, *P. cactorum* i *P. cinnamomi*).

Riječ *Phytophthora* dolazi iz grčkog jezika, a izravan prijevod na hrvatski jezik jest „razarač biljaka“. Ova bolest uzrokuje trulež korijena, vrata korijena, kao i truljenje odraslih stabala i sadnica u rasadnicima, šumama, plantažama itd. Naziv tintna bolest ili „ink disease“ potječe od crne izlučevine koju luče stabla tijekom proljeća i jeseni. Uzročnici tintne bolesti pitomog kestena nastanjuju se u tlu napadajući stablo preko korijena. Bolest se manifestira prije svega na listovima koji postaju sitniji i klorotični. Krošnja drveta postaje prorijeđena, a nezreli plodovi ostaju na granama stabla iako su listovi već otpali. Po završetku skidanja kore mogu se vidjeti tamne nekroze na vratu korijena i stabla, gdje je pritom najviše zaraženo glavno korijenje. Na sadnicama koje su zaražene dolazi do postepenog uvenuća listova, a na mladim stablima su nekroze sasvim vidljive i bez skidanja kore. Velika nekroza razvija se na glavnom korijenu te se potom porteže i do bočnog korijenja sve do nekoliko centimetara od stabljike. Tijekom proljeća i jeseni stabla proizvode crni eksudat čije su mrlje vidljive po okolnom tlu. Otuda i ime „tintna bolest“ ili eng. „*ink disease*“. Bolest opasno ugrožava nasade pitomog kestena te se sa sigurnošću može tvrditi kako je upravo ova bolest jedan u nizu faktora koji negativno utječu na opće zdravstveno stanje pitomog kestena. U Hrvatskoj je utvrđena na stablima pitomog kestena još 20-ih godina prošlog stoljeća, a uzročnik je *Phytophthora cambivora*. Osim kestena, od šumskog drveća u Hrvatskoj utvrđena je na bukvi, johi i topoli. Ta bolest nije tako agresivna kao rak kestenove kore, ali opasno ugrožava prirodne sastojine u šumama i nove plantažne nasade kestena.

Osim 7 pseudogljiva roda *Phytophthora*, uzročnika tintne bolesti, pojavila se još jedna bolest nazvana „*Sudden Oak Death*“ ili „naglo odumiranje hrastova“ čiji je uzročnik još jedna fitoftora *Phytophthora ramorum*. Bolest dovodi do ugibanja hrasta, ali i drugih vrsta drveća, poput kestena, na kojima parazitira. Tipični simptomi javljaju se u vidu smeđe crnih rakastih tvorevina na deblu, iz kojih izlazi tamno crveni iscjedak i sušenja listova što u mnogim slučajevima dovodi do ugibanja stabla. Od studenog 2002. poduzete su hitne mjere od država članica EU kako bi se izbjeglo unošenje i širenje *P. ramorum* te je svrstana na listu karatenskih bolesti u Europi. Njena prisutnost u susjednim državama u Sloveniji i Srbiji, upozorava na opasnost od posljedica mogućih zaraza kestenovih stabala u Hrvatskoj.

Od 1950-ih godina uzgojni programi s europskim i japanskim kestenom razvijani su u Portugalu, Francuskoj i Španjolskoj da bi se dobili hibridi tolerantni na tintnu bolest, uz istovremeno održavanje proizvodnje i postizanja kvaliteta kojim se mogu zadovoljiti komercijalni zahtjevi.



Slika 48- „Plamena mrlja“ u predjelu ovratnika kestena zahvaćena sa *Phytophthora cambivora*;
CABI, 2019. *Phytophthora cambivora*, In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International www.cabi.org/isc Photo Tullio Turchetti

Slika 49 – Primjer krošnje kestena napadnutog s tintnom bolest
Ink disease Anna Maria Vettraiño DIBAF-University of Tuscia-Italy, PPP VI European chestnut meeting prikazano na
www.eurochestnut.com/wp-content/uploads/.../Ink-disease.pdf

10.4. Mumifikacija ploda kestena (*Ciboria batschiana*)

Prema autoru Treštiću i suradnicima (2009) riječ je o gljivi koja najčešće naseljava plodove u vrijeme njihovog kontakta s tlom. Zdjelište (apotecij) izrasta iz kotiledona opadnutih plodova, ali i iz smeđe truleži. Konkavnog su oblika, glatki ili lagano udubljeni. Veličina im može dosezati i do 15 mm. Oni kotiledoni koju su napadnuti se sužavaju, gubeći pritom svoj uobičajeni oblik te postaju crne boje služeći pritom gljivi za očuvanje životnih funkcija. Godinu dana nakon toga, nastaju plodonosna tijela koje karakterizira peharasti oblik. Ta plodonosna tijela s askosporama, koje su eliptične s lagano izraženim rubovima, mogu uzrokovati infekciju svježih plodova. Inficiranje može uslijediti preko ožiljaka, bušotina koje prave larve insekata ili preko poroznih mjesta. Ono što pogoduje razvoju ove gljive svakako je vlažno vrijeme uslijed čega je naravno i infekcija veća i značajnija (*Treštić i sur., 2009*).



Slika 50 - *Ciboria batschiana*,

Saxifraga-Jan de Laat, <http://www.freenatureimages.eu/Plants/Funghi,%20Paddestoelen,%20Mushrooms-Toadstools/Ciboria%20batschiana/index.html#Ciboria%2520batschiana%25202%252C%2520Saxifraga-Jan%2520de%2520Laat.jpg>

Prisustvo ove gljive je evidentirano i u skladištima, prije svega usljed neodgovarajuće selekcije prikupljenih plodova, ali isto tako i usljed neadekvatnih uvjeta čuvanja plodova u skladištima.

10.5. Smeđa trulež ploda kestena (*Phomopsis endogena*)

Riječ je o gljivi koja naseljava listove i plodove kestena, koja plodonosi u rujnu na unutrašnjim zidovima plodove opne. Spore ove gljive prodiru kroz ožiljke na plodovima uzrokujući pritom skupljanje inficiranih plodova pitomog kestena na način da nastaje šupljina između plodove opne i kotiledona. Upravo zbog toga pritiskom opne ploda daju dojam da su mnogo mekši nego zdravi (*Treštić i sur., 2009*). Ove gljive rastu u uvjetima gdje je temperatura od 27°C, iako je razvitak moguć i pri temperaturi do 35°C.

10.6. Zelena plijesan (*Penicillium spp.*)

Zelena plijesan ili *Penicillium spp.* pripada skupini gljiva koje su neobično rasprostranjene. Ova vrsta plijesni može se razviti na životnim namirnicama, primjerice siru, kruhu te različitim plodovima. Najveći je broj vrsta poznat u stadiju konidija (anamorf), gdje su konidifore posebne građe. Zelena plijesan ima mnogostaničnu konidionforu koja se prstenasto grana na vrhu. *Penicillium* vrste na kotiledonima napadnutih plodova kestena mogu uzrokovati zelene naslage spora, odnosno konidija koje onda prilikom skladištenja mogu inficirati zdrave plodove (*Treštić i sur., 2009*).

10.7. Crna plijesan (*Mucor spp.*)

Ovakva vrsta plijesni živi na svim hranjivim podlogama, a ono što utječe na prisutnost bakterija i gljiva, uključujući i gljive iz porodice Mucoraceae je plodnost samog zemljišta. Ova plijesan može se pojaviti na ostatcima hrane u obliku prevlake paučinastog oblika s crnim posipom. Također će se razvijati u bilo kojoj tvari, neovisno o tome potječe li ta tvar od biljaka ili životinja. Neke vrste crne plijesni mogu izazivati i alkoholno vrenje, kao i pretvaranje škroba u šećer. Kod čovjeka Crna plijesan (*Mucor spp.*) može izazvati čak i opasne poremećaje rada unutarnjih organa. (*Treštić i sur. 2009*).

10.8. Kestenov savijač (*Cydia splendana*)

Prema autoru Treštiću i suradnicima (2009.) kestenov je savijač vrsta nametnika koji također napada plodove kestena. Napadnuti plodovi zbog ovog su nametnika neupotrebljivi iz razloga što postaju crvljivi. Odrasli oblici mogu narasti od 13 do 18 mm. Imaju prednja i stražnja krila. Prednja krila trapezoidnog su oblika smeđe ili tamno-smeđe boje, dok su zadnja krila svjetlija nego prva, sivo-smeđe boje. Na prednjem dijelu krila nalazi se žuta mrlja s crnim rubom, unutar koje se vide četiri crne točke. Nakon što se ženka pojavi, već 24 sata nakon, počinje polagati jaja. Odlaze ih na naličje lista, a embrinalni razvoj može trajati 10 do 15 dana. Iz tih jaja potom će se razviti gusjenica koju karakterizira ovalan oblik, crvenkasta glava i tijelo bijele boje. Ima jako hitiniziranu potiljačnu ploču, koja je obično tamne boje. Razvoj gusjenice traje 3 tjedna, a za to vrijeme se presvuku pet puta. Gusjenice se mogu razvijati u pupoljcima, lišću i plodovima te u drugim čvrstim dijelovima biljaka. Ubušuje se u plod čiju jezgru izjeda i puni izmetom što pak uzorkuje crvljivost ploda. Važno je istaknuti kako su oštećenja na lišću različita ovisno o starosti gusjenice pa tako mladi stadiji samo selektiraju list, dok starije gusjenice list oštećuju rupičasto, a u posljednjim stadijima gusjenice u potpunosti proždiru list, ostavljajući pritom samo živce. Ovaj je nametnik po svom izgledu sličan *Pammene fasciana* i *Curculio elephas*, drugim dvjema vrstama nametnika koji se mogu naći na kestenu. Razlika je u veličini. *Pammene fasciana* manja je, duljina tijela iznosi oko 10-13 mm i ima crvenkastu boju. Pojava kestenovog savijača (*Cydia splendana*) smanjuje kvalitetu proizvodnje zbog potrebe obavljanja dodatnih radnji odvajanja napadnutih plodova od zdravih, što pak uzrokuje povećanje cijene kestena na tržištu. Suzbijanje ovog nametnika moguće je blagovremenim sakupljanjem kao i uništavanjem.



Slika 51 - Kestenov savijač (*Cydia splendana*)
Izvor: Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Cydia_splendana



Slika 52 - Kestenova pipa (*Curculio elephas*)
<http://vocarskisavjeti.blogspot.com/2016/02/kestenova-pipa-curculio-elephas-qvll.html>

10.9. Kestenova pipa (*Curculio elephas*)

Kestenova pipa (*Curculio elephas*) uzorkuje crvljivost plodova kestena uslijed kojeg se događa njihovo ranije opadanje. Odrasle pipe javljaju se početkom jeseni te se hrane tjedan dana. Karakterizira ih žućkasta do sivkasta boja tijela koje je prekriveno debelim dlačicama. Duljina tijela odrasle kestenove pipe varira od 6 do 9 mm. Ženka nametnika može odložiti i do 40 jaja, čiji razvoj traje 35 do 40 dana. Iz jaja će se potom razviti ličinka koja izlazi iz ploda te se spušta i ukopava u zemlju 7-8 mm te tu prezimljuje, dok se za vrijeme sljedećeg ljeta ukolji. Ličinke mogu narasti i do 15 mm, a tijelo im je krem bijele boje, a glava smeđa. Šteta koju uzrokuje ovaj nametnik ovisi o sorti samog kestena. Plodovi kestena koje napadne ovaj nametnik mogu izgubiti klijavost, a ukoliko je napad masovniji može doći do smanjenja prinosa. Prema istraživanju o štetnim organizmima autora Treštića i suradnika (2009.) gljivične bolesti i štetnici mogu znatno umanjiti kvalitetu ploda pitomog kestena, točnije rečeno do 40%, ali u pojedinim godinama i do 70%.

11. ZAKLJUČAK

Pitomi kesten je tijekom povijesti imao ogromnu ulogu i važnost za sve segmente života stanovnika područja na kojima se provodi projekt „Zaštita i promocija pitomog kestena“; vjerovatno više nego bilo koja druga biljna vrsta. Vremenom se gubio njegov gospodarski značaj, a bolesti i štetnici kestena, intenzivna sječa i sve veća prisutnost drugih, invazivnih biljnih vrsta, samo su dodatno narušili ulogu koji je kesten imao ranije. Međutim, prije svega zbog plodova koji su i dalje traženi na tržištu, razvojni potencijali pitomog kestena kao voćne kulture te kestenovih šuma za razvoj posebnih oblika turizma i pčelarstvo su još uvijek izraženi.

Iz osnovnih pokazatelja provedene analize podizanja plantažnog nasada pitomog kestena može se zaključiti da je proizvodnja pitomog kestena ekonomski isplativa već na površini od 1 hektara. Ekonomičnost i rentabilnost proizvodnje postaju još prihvatljiviji, ako se nasad podiže na većoj površini sadanje, do 10 ha, kada je u investiciju moguće uključiti i nabavku nove mehanizacije. Za uspješnost cijele investicije, od iznimne važnosti je primjena svih agrotehničkih mjera uključujući zaštitu nasada od divljači, navodnjavanje, kao i uvažavanja iskustvenih preporuka postojećih proizvođača koji su već podigli nasade kestena na ovom području.

U zaštiti šuma pitomog kestene, potrebno je hitno poduzeti odgovarajuće mjere za zaustavljanje njegovog biološkog propadanja, odnosno sužavanje područja rasprostiranja. Potrebna je hitna koordinirana akcija svih dionika uključujući javni sektor (gradovi i općine, javna poduzeća i ustanove, razvojne agencije), civilni sektor (udruge za zaštitu prirode, lovci, planinari i sl.) te osobito privatni sektor (šumoposjednici, OPG-i, uslužni obrti idr.), bez kojeg sve aktivnosti neće imati velikog smisla.

AUTORI STUDIJE

Za izradu ove Studije tvrtka Klinac e-grad j.d.o.o. Petrinja (OIB: 11422747463), je okupila stručni tim čiji kvalificirani članovi posjeduju dovoljnu razinu znanja i kompetencija te su odgovorni za kvalitetu završenog rada i poštivanje ugovorenog roka. U izradi ove Studije te s njom povezanih dokumenata su sudjelovali:

- ♦ Davor Bončina, diplomirani inženjer strojarstva, voditelj projekta;
- ♦ Bojana Markotić Krstinić, magistar struke, diplomirani inženjer agronomije, trenutno na sveučilišnom doktorskom studiju/ poljoprivredna ekonomija;
- ♦ Siniša Bukal, stručni specijalist inženjer agronomije;
- ♦ Ivana Bončina, studentica završne godine studija međunarodnog poslovanja, obrada teksta
- ♦ Dragan Milić dipl. iur., upravitelj zadruge EKO RAZOJ, praktična iskustva u podizanju nasada pitomog kestena.

POPIS LITERATURE

1. Bellini E. (2005). *The chestnut and its resources: images and consideration*. Acta Hort. (ISHS) 693: 85-96;
2. Bounous G. (2009). *Sustainable management of the chestnut plantations to obtain quality produce*. Acta Hort. (ISHS) 815: 19-24;
3. Conedera M., Manetti M. C., Giudici F., Amorini E. (2004). *Distribution and economic potential of the Sweet chestnut (Castanea sativa Mili) in Europe* Ecologia mediterranea, tome 30, fascicule 2, p. 179 – 193.;
4. Demonja D., Ružić P. (2010.) *Ruralni turizam u Hrvatskoj s hrvatskim primjerima dobre prakse i europskim iskustvima*, Zagreb: Meridijani Samobor;
5. Diamandis S. (2008). *Sweet chestnut (Castanea sativa): a nut tree with great potential still to be exploited*. Acta Hort. (ISHS) 784: 37-42;
6. Domac R. (2002). *Flora Hrvatske: priručnik za određivanje bilja* II. izd. Školska knjiga, Zagreb;
7. Fernandez-Lopez J., Alia, R. (2003). *Technical Guidelines for genetic conservation and use for chestnut (Castanea sativa)*. Euforgen;
8. Grdinić V, Kremer D. (2009). *Ljekovito bilje i ljekovite droge: farmakoterapijski, botanički i farmaceutski podaci*. Hrvatska ljekarnička komora, Zagreb;
9. Hulina N. (2011). *Više biljke-stablašice, Sistematika i gospodarsko značenje*. Golden marketing-Tehnička knjiga, Zagreb;
10. Huntley B., Birks (1983). *An atlas of past and present pollen maps for Europe: 0-13 000 Years Ago*. Cambridge University Press;
11. Ildžojić M., Zebec M., Poljak I., Medak J., Tutić B. (2010). *Slijedeći tragove pitomog kestena (Castanea spp.) – Uzgoj i kultura, folklor i povijest, tradicija i korištenje*. Šumarski list. 5-6; 294-300;
12. *International Society for Horticultural Science, different authors from 29 countries, (2009.), Following chestnut footprints (Castanea spp.) Cultivation and Culture, Folklore and History, Traditions and Uses (Scripta Horticulture 9, 2009.*
13. Kantoci D. (2006). *Pitomi kesten – vrlo korisno drvo*. Gospodarski list. 31;
14. Meyer, B. J., Gallien, L., Prospero, S. (2015) *Interaction between two invasive organisms on the European chestnut: does the chestnut blight fungus benefit from the presence of the gall wasp?. Federation of european microbiological societies, Microbiology Ecology, 91: 1-10*
15. Matošević, D., Pernek, M., Hrašovec, B. (2010) *Prvi nalaz kestenove ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus) u Hrvatskoj*. Šumarski list 134: 497-502.
16. Matošević, D. (2012) *Pojava, širenje i štetnost kestenove ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus)*. Hrvatski šumarski institut 44: 113-124;
17. Medak J. (2011). *Šume pitomog kestena s prasećim zeljem (Aposeri foetidaecastanetum sativae ass. Nova) u Hrvatskoj*. Šumarski list – Posebni broj CXXXV,5-24;
18. Miličević T. (2007). *Bolesti pitomog kestena*. Gospodarski list. 22
19. Novak Agbaba S., Čelepurović N., Čurković Perica M. (2011). *Zaštita šuma pitomog kestena*. Šumarski list – Posebni broj, 202-210;

20. Novak Agbaba S., Liović B., Medak J., Slade D. (2005). Chestnut research in Croatia. *Acta Hort. (ISHS)* 693: 49-54
21. Novak Agbaba S., Liović B., Pernek M. (2000). Prikaz sastojina pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) u Hrvatskoj i zastupljenost hipovirulentnih sojeva gljive *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr. *Rad. Šumar. Inst.* 35(1): 91-110;
22. Paglietta R. (1991). *Castagno da frutto*. In: *Frutticoltura speciale*. REDA, Roma;
23. Pančić Kombol, T. (2000), *Selektivni turizam: Uvod u menadžment prirodnih i kulturnih resursa*, TMPC Sagena d.o.o. Matulji
24. Pividori M. (2009). Chestnut silviculture in mediterranean countries: problems and prospects. *Acta Hort. (ISHS)* 815: 143-146;
25. Prgomet Ž, Prgomet I, Brana S. (2013). *Pitomi kesten*. SKINK d.o.o. Rovinj, Rijeka;
26. Prospero S, Forster B. (2011) Chestnut gall wasp (*Dryocosmus kuriphilus*) infestations: new opportunities for the chestnut blight fungus *Cryphonectria parasitica*?. *New Disease Reports*, 23:35.;
27. Tošić M. (1967). *Kesten*. Poljoprivredna enciklopedija1, A-Kre, leksikografski zavod;
28. Ünsal O., Kantay R. (2009). Drying and using properties of chestnut wood. *Acta Hort.* 815: 179-184;
29. Uščuplić M (1961) Pojava raka kestenove kore u Bosni. *Narodni šumar* 10-12: 581-588.
30. Vossen P. (1996). *Chestnut culture in California*. University of California Cooperative Extension Farm Advisor;
31. Zelić J. Pitanje autohtonosti i dalji uzgoj pitomog kestena (*castanea sativa mili.*) u požeškom gorju autochthonism and further cultivation of sweet chestnut (*castanea sativa mill.*) in požega mountains *Šumarski list br. 11-12, CXXII* (1998). 525-536

Korištena literatura sa web stranica:

Stranicama je pristupljeno u vremenu od 25. svibnja do 20. lipnja, 2019. godine

1. Altunel, T., Olmez, B. , (2019.) *Beekeeping as a rural development alternative in turkish northwest*, http://www.aloki.hu/pdf/1703_60176029.pdf
2. Barry Lillie Sunday, (2014.) *The Chestnut Tree of One Hundred Horses: Sicily's Most Famous Tree* <https://www.italymagazine.com/news/chestnut-tree-one-hundred-horses-sicilys-most-famous-tree>
3. *Catalogue of Life, Castanea crenata* Siebold & Zucc. sa <https://www.qbif.org/species/5333249>
4. *Chestnut hill nursery & orchards; The most useful tree* <http://www.chestnuthilltreefarm.com/store/pg/73-The-Most-Useful-Tree.aspx>
5. Chung YJ., Spearpoint M. (2007.) - *Combustion properties of native Korean wood species*, *International Journal on Engineering Performance-Based Fire Codes* 9 (3), 118-125 sa https://www.bse.polyu.edu.hk/researchcentre/fire_engineering/summary_of_output/journal/IJEPBFC/V9/p118-125.pdf
6. Drvodelić D. (2011.) *Razmnožavanje pitomog kestena iz sjemena*, *Gospodarski list* <https://repositorij.sumfak.unizg.hr/islandora/object/sumfak%3A1270/datastream/FILE0/view>
7. Đaković Branko i Horvat Manda (2016.), *Tradicionalno narodno graditeljstvo na Baniji* sa <https://banija.rs/obicaji/15859-tradicionalno-narodno-graditeljstvo-na-baniji.html>
8. *European Commission DG Agriculture and Rural Development, Statistical and Economic Information Report 2013*. sa https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/statistics/rural-development/2013/full-text_en.pdf
9. *EU Science Hub, The European Commission's science and knowledge service, Sweet Chestnut* <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/forestry/qr-tree-project/sweet-chestnut>
10. *FAO (2001). Fabio Mencarelli: Postharvest handling and storage of chestnuts* <http://www.fao.org/DOCREP/006/AC645E/AC645E00.HTM>
11. Galeković V. (2017.) *Upotreba drvnih obloga u graditeljstvu* sa <https://korak.com.hr/upotreba-drvnih-obloga/>
12. *Godišnja poslovna izvješća Hrvatskih šuma za 2017. i 2018.* sa https://www.hrsume.hr/images/stories/godisnja-poslovna-izvjesca/godisnje_izvjesce_za_2017.pdf i https://www.hrsume.hr/images/stories/godisnja-poslovna-izvjesca/godisnje_izvjesce_za_2018.pdf
13. Hadrović H. (1987.) *Gajenje pitomog kestena*, sa <https://www.tehnoloqijahrane.com/knjiqa/gajenje-pitomoq-kestena>
14. Idžojtić, M., M., Zebec, I., Poljak, Z., Šatović, Z., *Liber* (2012.) *Analiza genetske raznolikosti "Iovranskog maruna" (Castanea sativa mill.) korištenjem mikrosatelitnih biljega*, *Šumarski list* 11-12 sa <https://www.sumari.hr/sumlist/201211.pdf>
15. *Institut za turizam Zagreb (2013.), Strateški plan razvoja turizma destinacije Petrinja*, sa <https://petrinjaturizam.hr/ea/wp-content/uploads/2014/04/STRATE%C5%A0KI-PLAN-RAZVOJA-TURIZMA.pdf>
16. *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International www.cabi.org/isc
17. *Kantar S. (2016.) Razvoj održivoga ruralnoga turizma: Potencijali koprivničkokoževačke županije doktorski rad*, Mentor: Vladimir Lay dr.sc., sa https://bib.irb.hr/datoteka/891076.SANDRA_KANTAR_DOKTORAT.pdf

18. Lažec Kruno dr. vet. med. (Gospodarski list 2016.) Medonosne biljke i kvaliteta meda, sa <https://gospodarski.hr/rubrike/ljekovito-bilje-pcelarstvo-teme/prilog-broja-medonosne-biljke-i-kvaliteta-meda/>
19. Lukić Ivan, 2012: Mogućnost jačanja zaraze rakom kore pitomoga kestena zbog pojave kestenove ose šiškarice u Hrvatskoj -, Radovi (Hrvatski šumarski institut), 44(2): 159-166 str., sa https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=137276
20. Lukić Ž., Gdje god se gradilo - kesten se sadilo (2011.), sa <https://www.034portal.hr/index.php?id=2508>
21. Mencarelli F. Postharvest handling and storage of chestnuts, Working document of the project: TCP/CPR/8925 "Integrated Pest Management and Storage of Chestnuts in XinXian County, Henan Province, China." (2001.) Food and Agriculture Organization of the United Nations sa <http://www.fao.org/3/ac645e/ac645e00.htm>
22. Mancuso Francesca (2014.), Il Castagno dei cento cavalli: in Sicilia l'albero più antico d'Europa <https://www.greenme.it/informarsi/natura-a-biodiversita/castagno-cento-cavalli/>
23. Maurer W. D., Fernàndes-López J. (2009.). Distribution map of Chestnut (*Castanea sativa*). Euforgen, <http://www.euforgen.org/species/castanea-sativa/>
24. Maretić M., Podizanje nasada pitomog kestena, Gospodarski list (2018.) sa <http://www.gospodarski.hr/Publication/2018/1/podizanje-nasada-pitomag-kestena/8750#.XJlxTChKqDU>
25. Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja Zagreb, Strategija ruralnog razvoja Hrvatske 2008.-2013. sa http://www.azrri.hr/fileadmin/dokumenti-download/STRATEGIJA_RR_2008-2013.pdf
26. Novak-Agbaba, S., Liović, B., Pernek, M., 2000: Prikaz sastojina pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) ... Rad. Šumar. inst. 35 (1): 91–110, Jastrebarsko, sa http://www.sumins.hr/wp-content/uploads/2016/09/07_novak-agbaba.pdf
27. Otto Wilhelm Thomé (1885.). Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, Gera https://zh-min-nan.wikipedia.org/wiki/tóng-àn:Illustration_Castanea_sativa0.jpg
28. Popis registriranih sredstava za zaštitu bilja, <https://fis.mps.hr/trazilicaszb/>
29. Plantea 2019., *Castanea sativa*, <https://www.plantea.com.hr/pitomi-kesten/#Literatura>
30. Program - Stanje i perspektive uzgoja pitomog kestena u Istri,(2011.), Prgomet Ž, Mujić I, Bratović I, Novak Agbaba S, Pentek I., Šimunović V. , Veleučilište u Rijeci, Poljoprivredni odjel u Poreču, za naručitelja - Istarska županija, Upravni odjel za poljoprivredu, šumarstvo, lovstvo, ribarstvo i vodoprivredu, sa https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/novosti/sjednice_skupstine_2009/24/24-06.pdf
31. Prostorni plan uređenja općine Topusko sa <http://www.zpusmz.hr/PPUO%20TOPUSKO/PDF/PLAN%202.%20DIO.pdf>
32. Prnjak M. Potkornjak - koje su mjere zaštite i kada imaju svrhu, Agrokлуб, (2019.) sa <https://www.agroklub.com/vocarstvo/potkornjak-koje-su-mjere-zastite-i-kada-imaju-svrhu/49654/>
33. Robbie Harris, (2014.), Resurrecting The American Chestnut Tree, sa <https://www.wvtf.org/post/resurrecting-american-chestnut-tree#stream/0>
34. Skupština Istarske županije (2011.). Stanje i perspektiva uzgoja pitomog kestena u Istri. https://www.istra-istria.hr/fileadmin/dokumenti/novosti/sjednice_skupstine_2009/24/24-06.pdf
35. Tomić I. (2010.). Pitomi kesten (*Castanea*). Hrvatske šume. 161; 23-25. <http://casopis.hrsume.hr/pdf/161.pdf>
36. Treštić T., Dautbašić M, Mujezinović O., Štetni organizmi ploda pitomog kestena sa <https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2009/20093287404.pdf>
37. Tourism and Local Agenda 21: The Role of Local Authorities in Sustainable Tourism (2003). The United Nations Publications sa https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7920/-Tourism%20and%20Local%20Agenda%2021_%20The%20Role%20of%20Local%20Authorities%20in%20Sustainable%20Tourism-2003155.pdf?sequence=3&isAllowed=y
38. Turiristička zajednica Sisačko moslavačke županije (2019.), <https://turizam-smz.hr/news-posts/kestenijada-u-h-kostajnici-05-08-09-2018/> i <https://turizam-smz.hr/seoski-turizam/>
39. Urban Forest Ecosystems Institute, SelecTree: Tree Detail, Chinese chestnut (*Castanea mollissima*) <https://selectree.calpoly.edu/tree-detail/castanea-mollissima>
40. USDA. (2019). US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA Food Composition Databases <https://ndb.nal.usda.gov/>
41. USDA-NRCS PLANTS Database (2019.) <https://plants.sc.egov.usda.gov/>
42. Vettraino Anna Maria, Ink disease, DIBAF-University of Tuscia-Italy, PPP VI European chestnut meeting sa www.eurochestnut.com/wp-content/uploads/.../Ink-disease.pdf
43. VIVALI F.Ili ZANZI di C. Zanzi & C. s.s. Soc. Agr. http://www.vivaizanzi.it/UserFiles/File/brochure/03Castagno_GB.pdf

Slike

Podaci o autorima i/ili mjestima preuzimanja su prikazani ispod svake od slika.

Slika 1. - Ilustracija osnovnih obilježja pitomog i divljeg kestena.....	6
Slika 2- "Kesten od stotinu konja" (Castagno dei cento cavalli) i	Slika 3 - "Castagno della Nave" 8
Slika 4- Rasprostranjenost pitomog kestena (Castanea sativa Mill) u Europi i zapadnoj Aziji.....	10
Slika 5 - Cvijet pitomog kestena razvijen na trogodišnjoj sadnici.....	10
Slika 6 - List pitomog kestena	Slika 7 - Plod pitomog kestena..... 11
Slika 8, Slika 9 i Slika 10 - Europski pitomi kesten (Castanea sativa Mill.),	12
Slika 11 i Slika 12 - Kineski pitomi kesten (Castanea mollissima Blume).....	13
Slika 13 i Slika 14- Japanski pitomi kesten (Castanea crenata Siebold & Zucc.).....	14
Slika 15 i Slika 16 - Američki pitomi kesten (Castanea dentata (Marsh.) Borkh.)	14
Slika 17 - Obnova šuma američkog pitomog kestena, Catawba Sustainability Center, Virginia.....	15
Slika 18 - Rasprostranjenost pitomog kestena na području Bosne i Hercegovine i Hrvatske.....	16
Slika 19 i Slika 20 – Stari mlinovi na manjim vodotocima na Banovini izgrađeni od kestenova drva	19
Slika 21 - Tradicijska arhitektura u naselju Perna,	Slika 22 – Drvena kuća napravljena od kestenova drva 19
Slika 23 - Primjer štete od divljači kada se sadnica suši jer su pojedeni pupovi i izdanci;	25
Slika 24 – Primjer kada je kolčić praktično zaštitio sadnicu od trljanja rogova srnjaka i	25
Slika 25 – Primjer loše izvedene ograde, gdje divljač vrlo lako ulazi u nasad.....	25
Slika 26 – primjer nasada kestena u kojem međuredni prostor nije zasijan sa djetelinsko-travnom smjesom, gdje su u proljeće nakon jesenske sadnje buknuili korovi, naročito ambrozija.....	28
Slika 27– primjer nasada kestena u kojem je međuredni prostor zasijan sa travnom smjesom i gdje je korov oko sadnica otklonjen ručno	28
Slika 28 i Slika 29 – Trupci pitomog kestena za proizvodnju tanina i vinogradarskih stupaca.....	38
Slika 30 – Primjer modernih podnih obloga za vanjsku upotrebu izrađenih	39
Slika 31 – Kestenov med Cazinske Krajine.....	40
Slika 32 i Slika 33 - Plakati za turističke manifestacije vezane uz pitomi kesten	46
Slika 34 – Putokaz „Putu kestena“ Zelena Dolina, Petrinja	47
Slika 35 – Kestenijada Hrvatska Kostajnica.....	47
Slika 36 – Slastice od kestena sa Kestenijade, Hrvatska Kostajnica	47
Slika 37 – Najčešći proizvod sa turističkih manifestacija koje su vezane uz kesten.....	47
Slika 38 – Cratia thropy 2019 , mješovite šume između Petrinje i Dvora.....	49
Slika 39 – „Šumski red“ nakon sječe privatnih ketenovih šuma	50
Slika 40 – Ostavljena bolesna stabla nakon sječe privatnih ketenovih šuma.....	51
Slika 41 – Rak kestenove kore	53
Slika 42 - Rak kestenove kore – godinu dana nakon sušenja stabala	53
Slika 43 - Rak kestenove kore.....	53
Slika 44 - Odrasla jedinka ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus).....	54
Slika 45 - Potpuno osušeni četverogodišnji kesten nakon napada ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus).....	54
Slika 46- Razvijene šiške umjesto cvijeta kestena	54
Slika 47 - Odrasli kesten, dvije godine nakon napada ose šiškariće (Dryocosmus kuriphilus).....	54
Slika 48- „Plamena mrlja“ u predjelu ovratnika kestena zahvaćena sa Phytophthora cambivora;	56
Slika 49 – Primjer krošnje kestena napadnutog s tintnom bolest	56
Slika 50 - Ciboria batschiana,	57
Slika 51 - Kestenov savijač (Cydia splendana)	Slika 52 - Kestenova pipa (Cucurlio elephas)..... 58

Tablice

Podaci o autorima i/ili mjestima preuzimanja su prikazani ispod svake od tablica.

Tablica 1. - Sistematska pripadnost vrsta pitomog i divljeg kestena	7
Tablica 2 - Botaničke vrste pitomog kestena po kontinentima / Castanea vrste	8

<i>Tablica 3 -Najveći svjetski proizvođači pitomog kestena</i>	<i>9</i>
<i>Tablica 4 - Karakteristike glavnih ekonomskih vrsta pitomog kestena (Vossen, 2000).....</i>	<i>9</i>
<i>Tablica 5 - Kemijski sastav sirovog oguljenog ploda kestena (100 g).....</i>	<i>13</i>
<i>Tablica 6 – Ukupni troškovi podizanja nasada (nulta godina)</i>	<i>26</i>
<i>Tablica 7 – Ukupni troškovi podizanja i održavanja nasada (prva godina).....</i>	<i>29</i>
<i>Tablica 8 – Ukupni troškovi održavanja nasada (druga godina).....</i>	<i>30</i>
<i>Tablica 9 – Ukupni troškovi održavanja nasada (treća godina)</i>	<i>30</i>
<i>Tablica 10 – Ukupni troškovi održavanja nasada (četvrta godina)</i>	<i>31</i>
<i>Tablica 11 – Ukupni troškovi održavanja nasada (peta godina)</i>	<i>31</i>
<i>Tablica 12 – ulaganja u održavanje nasada i postotni udio ulaganja po godinama</i>	<i>32</i>
<i>Tablica 13 – Ukupni rashodi i prihodi nasada pitomog kestena podignutog na površini od 1 hektar</i>	<i>32</i>
<i>Tablica 14 – Izračun godišnje stope amortizacije (A)</i>	<i>33</i>
<i>Tablica 15 - Izračun godišnje stope amortizacije stroja za sakupljanje kestena</i>	<i>33</i>
<i>Tablica 16 - Račun dobiti i gubitka</i>	<i>34</i>
<i>Tablica 17 – Indeks ekonomičnosti.....</i>	<i>34</i>
<i>Tablica 18. Rentabilnost prometa (Rp).....</i>	<i>35</i>
<i>Tablica 19 - Rentabilnost dobiti (Rd)</i>	<i>35</i>
<i>Tablica 20 – Usporedne količine meda od pojedinih biljnih vrsta dobivene s površine od 1 hektara.....</i>	<i>41</i>

Ova publikacija izrađena je uz pomoć Evropske unije.

Sadržaj publikacije isključiva je odgovornost Centra za šljivu i kesten i Partnera na implementaciji projekta „Zaštita i promocija kestena“, koji se realizira u okviru Programa IPA Interreg prekogranična saradnja HR–BA–ME 2014-2020 i ni na koji način ne odražava nužno gledište Evropske unije.