

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
ŠUMARSKI FAKULTET
ŠUMARSKI ODSJEK

PREDDIPLOMSKI STUDIJ ŠUMARSTVO

KARLO BELJAN

ŠUMSKOUZGOJNA SVOJSTVA PITOMOG KESTENA
(Castanea sativa Mill.)

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, srpanj 2008.

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
1.1. Šumski fond pitomog kestena u Hrvatskoj.....	3
1.2. Uvjeti rasta kestenovih sastojina.....	4
1.2.1. Geomorfološki uvjeti.....	4
1.2.2. Klimatski uvjeti.....	4
1.2.3. Edafski uvjeti.....	6
2. Obrada tebe.....	8
2.1. Visoka kestenova šuma.....	8
2.2. Niska kestenova šuma.....	10
2.3. Srednja kestenova šuma.....	13
2.4. Rak kestenove kore.....	14
2.5. Pitomi kesten kao medonosna biljka.....	17
3. Zaključak.....	18
4. Literatura.....	19

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

Zavod:	Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma
Predmet:	Uzgajanje šuma I
Mentor:	izv. prof. dr. sc. Igor Anić
Asistent:	Stjepan Mikac, dipl. inž. šum.
Student:	Karlo Beljan
JMBAG:	601983 11 0068024146 7
Akadska godina:	2007/2008
Mjesto, datum obrane:	Zagreb,
Sadržaj rada:	Slika: 1 Tablica: 2 Navoda literature: 6
Sažetak:	<p>U radu su analizirana šumskouzgojna svojstva pitomog kestena (<i>Castanea sativa</i> Mill.) kroz areal i sve uvjete u kojima se najbolje razvija. Prikazane su negativne i pozitivne strane uzgajanja ove vrste. Posebna pozornost posvećena je uzgojnim oblicima u kojima se uzgaja kesten, te postupcima osnivanja, njege, pomlađivanja, duljini ophodnje te rasta i prirasta. Uočena je velika opasnost od raka kestenove kore, pa je obrađena i ta tematika. Utvrđeno je da pitomi kesten kao autohtonu vrstu drveća treba očuvati od raka kestenove kore. U cilju poboljšavanja njegove kvalitete i stabilnosti, sastojine pitomog kestena treba obnavljati kao mješovite sjemenjače kestena s bitnim udjelom kitnjaka, bukve i graba. Pitomi kesten naša je nezamjenjiva vrsta i u svakom slučaju treba očuvati i povećati njegov šumski fond te ga uzgajati na mjestima koja mu ekološki odgovaraju.</p>

1. UVOD

Pitomi kesten zauzima među našim autohtonim vrstama (Šilić, 1990) poseban položaj zbog toga što kao pravo šumsko drvo formira prostrane i lijepe sastojine koje daju koristi kako na kraju ophodnje tako i u ranoj mladosti. U njegovim se sastojinama u kratkom vremenskom razdoblju proizvodi drvo sitnijih dimenzija, koje može poslužiti različitim potrebama u šumarstvu i poljoprivredi te kvalitetno tehničko drvo. Drvo pitomog kestena koristi se za pilanske trupce, rudno drvo, kolce za vinograde, tanin, celulozu, papir, hmeljski stupovi, električni stupovi, a list kestena kao ljekovito sredstvo za dišne i želučane bolesti i zaustavljanje krvarenja. Kestenove sastojine su zanimljive s aspekta kemijske prerade drva jer se mogu koristiti za proizvodnju taninskih ekstrakata. Kesten osim kvalitetna drva daje jestive plodove. Ako je uzgajan pojedinačno, u manjim skupinama ili u sastojinama malog obrasta tvori poput voćkarica okruglastu i krupnu krošnju, koja donosi obilje plodova. Kesten ima još jednu posebnost, a to je izrazita i dugotrajna izbojna moć iz panja te brz rast u visinu i prirašćivanje. Ako se pogleda sve već navedeno dolazi se do zaključka da je kesten vrsta dobrih karakteristika. Njegova svojstva potiču šumarstvo da uzgaja ovu plemenitu vrstu svugdje gdje to dopuštaju ekološki zahtjevi kestena.

Ako pogledamo sistematiku vidjet ćemo da se kesten nalazi u redu *Fagales*, u porodici *Fagaceae*, i rodu *Castanea*.

Pitomi kesten je listopadna vrsta drveća. Dostiže visinu 20-30 m (40 m) i prsni promjer 1-3 m. U mladosti ima glatku, maslinastosmeđu koru sa svijetlim lenticelama koja kasnije postaje ispucala i smeđesive boje. Razvija dubok korijenov sustav sa žilom srčanicom od koje se bočno granaju jake i duboke bočne žile. Vršni pup je veći od postranih. Ljuske su crvenosmeđe, sjajne i gole. Pitomi kesten ima kožaste naizmjenične listove, 8-23 cm duge i 4-8 cm široke, na licu gole tamnozeleno i sjajne, a na naličju dlakave (kasnije gole). Peteljka je 0,5-3 cm duga. To je jednodomna i dvospolna, entomofilna vrsta drveća. Muški cvjetovi su u grupicama od po tri ili više, sakupljeni u uspravne 10-30 cm duge prividne klasove s dlakavim vretenom. Pri njihovoj osnovi nalaze se ženski cvjetovi koji su skupljeni u grupicama od po 3 do 7 komada koji se nalaze u zajedničkom omotaču (kupuli).

Cvjeta u lipnju nakon listanja. Razvija plod u zajedničkoj kupuli po 3 ploda (rjeđe 2 ili 1). Kupula je loptasta, kožasta i gusto prekrivena igličastim bodljama. Plod u kupuli je

kožast, tamnosmeđe boje sa sjajnom ljuskom, jestiv. Postoji mogućnost razmnožavanja generativno i vegetativno. Obilno rađa sjemenom svakih 2 do 5 godina. Izbojci iz panja počinju rađati od 10 to 15 godine a stabla iz sjemena od 14 do 40 godine (60 godina).

Areal pitomog kestena obuhvaća Malu Aziju za koju se pretpostavlja da je njegova pradomovina, te veliki dio Europe, Krima, Kavkaza i sjeverne Afrike, u Hrvatskoj raste na Medvednici, Banovini te području Siska, Karlovca, Požege.



Slika 1. Areal pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.)

1.1. Šumski fond pitomog kestena u Hrvatskoj

Na cjelokupnoj šumskogospodarskoj površini Republike Hrvatske uređajni razradi pitomog kestena zauzimaju 0,72% od ukupne površine koja je obrasla. Od toga 97% otpada na niske kestenove šume, a tek 3% na sastojine visokog uzgojnog oblika. U Hrvatskoj ukupna drvena zaliha svih uređajnih razreda iznosi 1 442 334 m³ odnosno 131m³/ha (ali ne uključujući 1. dobni razred). Tečajni godišnji prirast iznosi 66 188 m³, tj. 6,0 m³/ha ili 4,6%.

Tablica 1. Površine uređajnih razreda pitomog kestena

Namjena šume	Sjemenjače	Panjače	Ukupno	Ukupno
	ha			%
Gospodarska	414,04	14498,66	17912,70	99,41
Zaštitna		2,44	2,44	0,02
Posebna namjena	6,17	78,92	85,09	0,57
Ukupno	420,21	14580,02	15000,23	100,00

Kestenovih šuma na području Republike Hrvatske najviše ima na području Uprava šuma podružnica Sisak (48,80%), Uprava šuma podružnica Karlovac (31,70%) i Uprava šuma podružnica Zagreb (15,00%). Hrvatske šume d.o.o. Zagreb gospodare s 55,30% kestenovih šuma, a Uprava šuma podružnica Sisak prednjači u tome s površinom od 6214,26 ha (77,40%). Najviše kestenovih sastojina u privatnom vlasništvu raste se na području Uprava šuma podružnica Karlovac (3629,36 ha, 51,1%). Ako se pogleda samo površina svih uređajnih razreda ne dobiva se točan uvid u stvarnu rasprostranjenost pitomog kestena u Hrvatskoj. Naime, njegova rasprostranjenost je znatno veća zbog toga što je dio kestenovih sastojina svrstan u druge uređajne razrede. Prema podacima kojima raspolažu Hrvatske šume d.o.o. Zagreb kesten zajedno s drugim vrstama drveća obuhvaća 135 837 ha, tj. 6,54% ukupne obrasle površine.

Samo 37% drvne zalihe nalazi se u uređajnim razredima gdje je kesten zabilježen kao glavna vrsta, a najveći dio drvne mase nalazi se u bukovim i kestenovim uređajnim razredima. Drvena zaliha iznosi 1060123 m³, a prirast 47785 m³ ili 7,1 m³/ha (4,5%). Ako u obzir uzmemo sve uređajne razrede u kojima ima pitomog kestena dolazimo do iznosa od 2135595 m³.

1.2. Uvjeti rasta kestenovih sastojina

1.2.1. Geomorfološki uvjeti

Za uspijevanja kestenovih sastojina posebno su važni izloženost (ekspozicija) i nagib terena.

Kesten je vrsta brežuljkastoga (kolinskoga) pojasa. Nema ga u nizinama jer su one vlažne i hladne. Ne raste niti u višim planinskim predjelima jer ne podnosi niske temperature. Izbjegava suhe, hladne i maglovite položaje, nema ga u hladnim uvalama i na mrazištima. To je vrsta umjerenih i osvjetljenih položaja. Najbolje uspijeva na položajima gdje su umanjeni klimatski ekstremi.

Izloženost i nagib su značajni čimbenici rasprostranjenosti i uspijevanja kestena. Naročito su značajni u šumskouzgojnom pogledu. Posve su druge okolnosti na sjevernim padinama koje su vlažne, svježije i dubljeg tla nego na južnim padinama koje su redovito suhe i tople. Kesten uspijeva na toplijim položajima, u blagom podneblju, na sjevernim i sjeveroistočnim padinama blažeg nagiba te u svježim dolinama, a s druge strane izbjegava suhe i plitke južne strane. U sjevernim krajevima i višim terenima kesten traži sunčane i dobro osvjetljene položaje. U Hrvatskoj kesten u 45% slučajeva raste na sjevernim, 33% na južnim i 22% na istočnim ekspozicijama. Treba naglasiti da je veliki postotak rasprostranjenosti na sjevernim ekspozicijama jer u Hrvatskoj gorja nisu jako strma, pa su sjeverne strane dosta osvjetljene.

1.2.2. Klimatski uvjeti

Kesten je vrsta koja raste u toplijim krajevima, odnosno umjerenim klimatskim područjima Mediterana. Pripada mezotermnim vrstama. Uspijeva u toplijim krajevima, a u hladnim samo ako je umjetno podignut. Rasprostranjen je u onim područjima gdje je za vrijeme vegetacije (travanj-rujan) srednja temperatura 20-30 °C, relativna vlažnost zraka 50-60 %, oborine 100-200 mm, prosječna godišnja temperatura 13-17 °C a zimi temperatura ne pada ispod -10 °C.

Kesten je vrsta umjereno-tople klime. Njegovo uspijevanje ovisi o siječanjskim temperaturama, a horizontalno i vertikalno proširenje areala ograničavaju zimske hladnoće. Temperature 15-20 °C su najpogodnije za cvjetanje. Najbolje mu odgovara konstantno i dugotrajno osvjetljenje. Plodovi dozrijevaju kasno i zbog toga su bitne tople

i blage jeseni. U južnim područjima areala otporan je na hladnoću, a u sjevernim područjima lako stradava od istih. Uspijeva u krajevima ugodnih i dugih jeseni, trpi od ranih proljetnih mrazova i zbog toga preferira područja uz mora i veća jezera gdje je jesen redovito duga i ugodna zbog visokog toplinskog kapaciteta vode. Najbolje uspijeva na povišenim položajima jer oni nisu izloženi jakim kasnim i ranim mrazovima. Naročito je osjetljiv na mrazove kao mlada biljka za razliku od izbojaka koji su otporniji.

Vlaga, odnosno sve vrste oborina bitne su za uspijevanje kestena jer on traži umjerenu zračnu i talnu vlagu i zbog toga raste u krajevima veće količine oborina. Odgovaraju mu svježiji tereni sa visokom ljetnom temperaturom. Kiša i rosa u doba cvatnje mogu imati negativan učinak jer uzrokuju truljenje peludi, a jesenska magla, kiša i rosa nepovoljno djeluju na dozrijevanje plodova. Zahtjevi kestena prema vlazi mijenjaju se s promjenom nadmorske visine. Raste i u nižim i toplijim krajevima samo ako su oborine obilne. U slučaju nedostatka oborinske vode kesten je može nadoknaditi iz tla. Optimum količine oborine iznosi 1000-1300 mm.

Kesten je heliofitna vrsta, ali može podnositi i umjerenu zasjenu. S obzirom na količinu potrebnog svjetla nalazi se između hrasta kitnjaka i obične bukve. U sjevernim i hladnijim područjima voli dobro osvijetljene položaje. U toplijim područjima je često u sjeni ili polusjeni drugih vrsta. Podnosi gušći sklop sastojine i više zasjene od hrasta kitnjaka. U sastojinama gdje nisu obavljani nikakvi šumskouzgojni postupci slabo se prirodno prorjeđuje i čisti od grana. Na prisojnim ekspozicijama zasjenu podnosi toliko dobro da može rasti kao podstojna etaža pod običnim borom ili rjeđom sastojinom hrasta kitnjaka. Izbojci iz panja trebaju više svjetla i topline nego pomladak iz sjemena. Kesteni koji rastu u zasjeni kasne u plodonošenju do dva tjedna za kestenima rastu na svjetlu.

Vjetar ima negativan utjecaj na uspijevanje kestena, naročito bura i jugo koji su jedni od razloga zašto kesten ne preferira hrvatsko primorje. Kesten izložen vjetru stradava lomljenjem vrhova, grana i čitavih stabala, nastaju pukotine u deblu, a naročito negativno utječe na osjetljive kestenove varijetete (maroni). U svom prirodnom arealu bira najzaštićenija područja od strane vjetra kao što su uvale, zavjetrine, a u gorju mjesta između vrhova.

Veliku štetu kesteni nanosi obilan snijeg koji rezultira lomovima grana vrhova, a najgora je situacija obilan snijeg u vrijeme kada još nije otpalo lišće.

1.2.3. Edafski uvjeti

Kesten je vrsta koja ima velike zahtjeve prema tlu. U prvom redu traži duboko, rahlo, svježije i plodno tlo. Osim toga važni su mineralni sastav i sadržaj humusa u tlu.

Čiste i lijepe sastojine tvori samo na dubokim tlima. Na tlima koja su plitka i suha lako ga istiskuju, na osojnim stranama bukva, a na prisojnim hrast kitnjak. Najbolje uspijeva na podlozi od zelenih škrljavaca ili na dubokim kremenasto-ilovastim tlima.

Zahtjevi kestena na propusnost i rahlost tla dosta su veliki jer on traži ocjedna, propusna i rahla tla. Zbog toga mu najbolje odgovara pjeskovita ilovača, a najnepovoljnija su glinasta tla. Tla na kojima uspijeva redovito su bogata kisikom, vlagom i u njima otopine lako cirkuliraju te su brojna mikroflorom i mikrofaunom.

Kesten ne raste na vlažnim, mokrim i kiselim tlima te ga zbog toga nema zajedno s hrastom lužnjakom i običnim grabom. U nekim slučajevima može rasti uz manje vodotoke s crnom johom koja se pojavljuje pojedinačno. Kestenovo korijenje crpi vlagu iz razmjerno dubokih slojeva pa se zato može naći na terenima koji su naizgled suhi, a u kojima on ipak nađe dovoljno vode. Količina vode u tlu koja mu je potrebna za uspijevanje različita je s promjenom zemljopisnog položaja, nadmorske visine i klime. Voda u tlu ključna je u određivanju donje granice njegove rasprostranjenosti. Kesten u optimalnoj stanju treba svježije tlo, u slučaju da raste u toplijoj klimi podnosi vlažnije, a u hladnijoj klimi suše tlo.

Za kesten je od važnosti hranjivost donjih horizonata, zbog toga ga nalazimo na naizgled oskudnim tlima. Plodnost i dubina tla naročito su važni za uspijevanje kestena u krajevima gdje ima manje oborina. Za vrijeme vegetacije prikuplja velike rezerve hranjiva koje su mu potrebna za razvijanje pupova, lišća i cvjetova, te za njegovo naglo prirašćivanje na početku iduće vegetacije. Ima umjerene zahtjeve prema mineralnim spojevima u tlu, slabije uspijeva na vapnenačkim podlogama jer vapnenac štetno djeluje na život kestena (uništava korijen).

Velik je utjecaj kestena na tlo na kojem raste. Pretežan dio hranjiva sadržan je u lišću, a njegovim opadanjem hranjiva se vraćaju šumskom tlu (listinac), koji tvori šumski humus. Kestenova krošnja dobro štiti tlo od Sunca i ispiranja jer tvori gust sklop. Za normalno obraslu kestenovu sastojinu može se reći da dobro uzdržava tlo u njegovoj stvaralačkoj

fazi i da ga popravlja. Time tlo drži u dobrom stanju fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava. Jedan od razloga što su kestenova prirodna tla bogata hranjivom je u tome što se njegov listinac sporo razlaže. Za usporedbu s drugim vrstama navodi se da se najbrže rastvara listinac graba i johe, a zatim slijede kestenov, lužnjakov i kitnjakov listinac.

2. OBRADA TEME

2.1. Visoka kestenova šuma

Ako su sva ili gotovo sva stabla u sastojini nastala generativnim načinom i ako se ona redovito generativno pomlađuje nazivamo je visoka. Visoki uzgojni oblik je jedan od tri uzgojna oblika koje susrećemo u uzgajanju šuma. Kao što je ranije navedeno, u Hrvatskoj je od svih kestenovih šuma manje od 3% visokih.

Kestenovom sjemenu treba odmah nakon padanja na tlo osigurati uvijete za normalan rast i razvoj odnosno zaštitu starih (matičnih) stabala. Pomladak se treba postupno prilagođavati na samostalan život. S kestenom se ne smije ići prerano u uklanjanje starih stabala, jer prilagođavanje kestena teče polagano. U pomlađivanju mješovitih sastojina kestena s kitnjakom i bukvom mora se postupati jako oprezno. Prvo se sijeku stabla kitnjaka i bukve tako da se ostvari njihovo napođivanje. Kada se bukva i kitnjak naplode, obavlja se sječa kestenovih stabala. Kesten se ne dira do dovršnog sijeka jer bi u protivnom izbojci iz kestenovog panja bili prevelika konkurencija za biljke iz sjemena. U mješovitim sastojinama kestenova stabla se sijeku nakon polovice listopada tj. kada dozrije kestenovo sjeme.

Osnivanje visoke kestenove šume se može raditi na dva načina: sjetvom sjemena ili sadnjom sadnica. Tlo se za tu svrhu mora pripremiti. Kestenovo sjeme se sije pod motiku u jesen ili proljeće. U jesen se sije u područjima zaštićenim od kasnih mrazova. Jesenska sjetva je uspješnija u povišenim položajima, a proljetna u nižim. Kod sjetve pod motiku u svaki zasjek koji je dubok oko 6 cm stavljaju 2 do 3 sjemenke. Ako se sije u proljeće koristi se već naklijano sjeme. U prvoj godini starosti mlade biljke su u opasnosti zbog konkurencije korova te se zbog toga korov mora pljeviti. U drugoj godini se vade suvišne biljke i presađuju se na ona mjesta gdje ih ima manje, pri čemu se podreže korijen da bi se što prije razvilo postrano korijenje.

Njegovanje kestenovih sastojina bitno je iz razloga što loša njega rezultira slabijim prirastom drvne mase. Jači primjerci kestena su granatiji i viši od ostalih stabala, prave zasjenu i potiskuju ostala stabla te je zbog toga najbolje kesten uzgajati u čistim i jednodobnim sastojinama. Pri uzgajanju mora se paziti da se kestenici prejako ne prorjeđuju, jer kesten je vrsta koja na dobo osvjetljenim mjestima razvija veću krošnju

pa je zbog tog potrebno da se u kestenicima održava potpuniji sklop. Uzgajanjem na način da imamo potpun sklop razvit će se debla koja su u pravilu ravna i čista od grana. Prorjeđivanje treba raditi često i umjereno. Od rane mladosti kesten treba imati pravilu krošnjju. Sklon je grananju pa ga treba držati u gustom sklopu.

Budući da kestenove sastojine jače prirašćuju do 80-te godine ophodnja bi trebala iznositi 80 do 100 godina. Međutim kestenovo stablo je u visokoj dobi sklono truleži i zimotrenosti najracionalnije je da ophodnja bude kraća. U visokim šumama ophodnja iznosi 60 do 80 godina, odnosno do dobi kada njegov prsni promjer dosegne 35 do 40cm.

Kestenici za plod uzgajaju se tamo gdje im odgovaraju klima i tlo tj. u području gdje on raste i od prirode. U svrhu podizanja ovakvih kestenika koriste se u pravilu sadnice, a treba imati u vidu da je optimalni razmak između njih 10 m. Količina uroda ovisi o klimi, tlu, njezi te dobi stabla. Na lijepo formiranim, odnosno krošnjatim stablima godišnje urodi 20 do 30 kg. Maksimalna produkcija kestenovog ploda je između 60 i 80 godine. Produktivnost traje i nakon te dobi, ali se nakon dobi od 160 godina plodnost značajnije umanjuje. S obzirom da dugotrajnu mogućnost produkcije ploda ovakvi kestenici imaju dulju ophodnju. Kestenov plod (kesten) služi oduvijek kao dobra i zdrava hrana koja je bogata ugljikohidratima. Plod kestena sadrži škrob, šećer, bjelančevine, masti, vitamine B i C, minerale, organske kiseline i celulozu. Plod se može jesti pečeni i kuhani, koristi se za proizvodnju brašna, surogata za kavu, u kulinarstvu, slastičarstvu, za pekmez i sl. Pitomi kesten često je sađen u doba Rimskog carstva jer je služio za prehranu i lijekove, isto tako lako možemo zapaziti da oko većine srednjovjekovnih dvoraca ima mnogo primjeraka ove vrste iz istih razloga.

2.2. Niska kestenova šuma

U Hrvatskoj se kesten u najvećoj mjeri uzgaja u obliku niske šume (panjače), i to u područjima gdje raste i od prirode. Kestenove su niske šume od velike važnosti za proizvodnju vinogradarskog kolja i ogrjevnog drva.

Jednodobne niske šume odgovaraju kestenu jer se on oblikuje jakom moći izbijanja iz panja i rano dolazi do fertiliteta. Ovo su glavni razlozi zbog kojih kestenove niske šume ubrajamo među najproduktivnije. Čest je slučaj na da jednom kestenovom panju od 50-tak cm nađemo i do 100 komada jednogodišnjih izbojaka. Visinski prirast kestenovih izbojaka kulminira u prvih nekoliko godina, u većini slučajeva to se događa u prvih nekoliko godina, međutim tok prirašćivanja zadrži se i dalje u znatnoj snazi. Nagli rast izbojaka prve godine uzrokovan je velikim sadržajem rezervnih tvari u korijenu matičnog stabla. Visinski prirast od druge godine na dalje može se uzeti kao rezultat samostalnog prirašćivanja izbojka. Kulminacija visinskog prirasta može kasniti u slučaju da izbojak raste u zasjeni, rezultat borbe za svjetlom je povećanje njegove duljine. Razmjerno rano nastupa i kulminacija debljinskog prirasta, a najviše ovisi o bonitetu. U racionalno gospodarenim i njegovanim niskim šumama može se teoretski uz ophodnju od 16 godina proizvesti 250 m³/ha, odnosno godišnje 14 m³. Veliki se prihodi dobivaju od prorjeda. Brzi rast kestena omogućuje prorjedu svakih 3 do 5 godina. Ovisno o duljini ophodnje može se birati što je cilj proizvodnje.

Tablica 2. Ovisnost vrste sortimenta u duljini ophodnje

Ophodnja (godina)	Vrsta proizvoda
2-5	obruči, košarački materijal, štapovi, držalice i sl.
5-8	tanko vinogradsko kolje, kolci za voćke i sl.
8-14	kolje, motke, stupovi, letve, nasadi za alat.
14-30	telefonski stupovi, rudničko drvo, tanko građevinsko drvo, letve, uže daske i sl.

U praksi ophodnja za niske kestenove šume iznosi 25 godina. Da bi se poboljšala tehnička karakteristika proizvedenog drva uputno je vršiti cijepljenje kestenovih izbojaka. Oni izbojci koji su cijepljeni imaju veću srž i dugotrajniji su.

Niske šume s pričuvcima druga su opcija uzgajanja kestena. Često se prilikom sječe ostavljaju ljepši primjerci kao pričuvci za pomladak te zbog uzgoja sortimenata većih dimenzija. Oni se ostavljaju kroz jednu ili više ophodnji niske šume i to u skupinama ili pojedinačno. Kod odabira stabala za pričuvke prioritetno se gleda da je stablo nastalo iz sjemena, no pričuvci ne smiju biti preveliki jer mogu raditi zasjenu ostalim izbojcima iz panja. Često se događa da su pričuvci iskrivljeni i nemaju veliku sortimentvu vrijednost. Broj pričuvaka po jednom hektaru trebao bi biti 20 do 30 komada.

Mješovite niske šume u kojima se kesten uzgaja kao glavna vrsta nisu uvijek preporučljive. Za primjer se uzima niska šuma s bagremom u kojoj kesten stradava jer bagremovi izbojci rastu brže. Zbog jake izbojne moći nakon svake sječe bagremovih izbojaka ima sve više i na taj način potiskuju kestenove izbojke. No mješovita kestenova šuma s kitnjakom, grabom ili bukvom pokazala se dobra za uzgajanje kestena.

“Preborne” niske šume kestena podrazumijevaju gospodarenje na taj način da se na kraju ophodnje sijeku samo najdeblja stabla i zbog toga je šumsko tlo cijelo vrijeme pod zastorom krošanja. No kesten nije pogodan za uzgajanje na ovaj način jer njegovi izbojci lako stradavaju od zasjene. Pozitivna strana ovog načina je ta što je tlo cijelo vrijeme pod zastorom, ali to ne igra veliku ulogu s kestenom jer njegovi izbojci zbog brzog rasta uvijek brzo natkriju i štite tlo.

Šubarci kestena također su jedan od načina uzgajanja. U Hrvatskoj ovakav način možemo naći na Medvednici. U pravilu svakih 5 do 6 godina sijeku se kolci za vinograde, no u nekim slučajevima šubarci mogu biti nastanjeni mravima te su stoga šuplji ili truli.

Šumskouzgojni postupci u niskim šumama sastoje se od postupaka pomlađivanja i postupaka njege. Kestenove niske šume najčešće se pomlađuju sječom kestenika. Ako se želi kestenik pretvoriti u nisku šumu za uzgoj kolja treba na 1ha ostaviti 20 do 30 najboljih stabala podjednako razmještenih zbog prirodnog pomlađivanja sastojine, a kada obave tu funkciju ona se uklanjaju. Osnivaju se na dobrim i dubokim tlama, te dobro osvjetljenim položajima. Osim prirodnog pomlađivanja može se koristiti i umjetno pomlađivanje sadnicama na razmacima 1x1,5 m i to u proljeće. Sadnju sadnica koristimo i u slučajevima progaljena sklopa ili praznih krošanja matične sastojine, i nikao se ne zaboravlja da je najvažnije sačuvati šumsko tlo.

Njega kestenovih niskih šuma naročito je važna kako bi se dobila što veća vrijednost šume. Postupci njege sastoje se od trijebljenja, čišćenja i prorjeđivanja. Trijebljenje treba provesti rano, u dobi on 2 do 3 godine. Čišćenjem se odstranjuje nepotrebno grmlje i korov, trijebljenjem suvišni i zaostali izbojci te ovaj postupak poprima oblik negativne selekcije . Prorjeđivanjem se odstranjuju suhi, potisnuti i zaostali primjerci. Ona se radi u dobi u kojoj se mogu prepoznati stabla budućnosti. Prorjeđivanje se u pravilu radi za vrijeme mirovanja vegetacije, a sječa se vrši nisko od razine tla (5 do 10 cm) iz razloga da bi budući izbojci što prije razvili samostalno korijenje. Za sječu se koriste mačete ili sjekire, a rez mora biti ukošen. Uputno je da se iznad ovakve niske kestenove šume u slučaju da se nalazi na padini iskopaju horizontalni jarci u kojima se skuplja kišnica, lišće i dr. Na mjestima gdje se listinac slabije zadržava treba ga ukopavati zbog bolje proizvodnje humusa. Na nagnutim terenima kopaju se jarci za vodu koji za vrijeme padanja kiše usmjeravaju vodu na šumu i tako nakon prestanka oborine voda se još slijeva te se nadoknađuje manjak vode zbog nagnutosti terena.

2.3. Srednja kestenova šuma

Srednje šume karakterizira istovremeno uzgajanje drveća iz sjemena i drveće koja su nastala vegetativnim putem stoga je ovdje riječ o združenoj sjemenjači i panjači. Drveće raste u nadstojnoj i podstojnoj etaži. Drveće u nadstojnoj etaži nastalo je iz sjemena, a u podstojnoj je nastalo vegetativni putem (izbojci iz panja, izdanci iz korijenja). Srednja šuma može se formirati iz mlade visoke šume koja je toliko stara koliko će biti ophodnja u budućoj srednjoj šumi. Razlikuju se dvije ophodnje u ovom načinu uzgajanja. Ophodnja nadstojnog drveća (od 80 do 140 godina) višekratnik je ophodnje podstojnog drveća (5 do 30 godina). Broj nadstojnih stabala u pojedinim dobnim razredima ovisi o uspjehu pomlađivanja, što znači da se on unaprijed teško može odrediti. Na površini koja je određena za pomlađivanje najprije se posijeku stabla po pravilima za uzgajanje niskih šuma, zatim se posijeku najstarija stabla iz nadstojne etaže te neka stabla iz mladih dobnih razreda. Postupci njege u srednjim šumama obuhvaćaju konstantno pomaganje pomlatka nadstojnog drveća te se u tu svrhu odstranjuje korov i nadržali izbojci iz panja.

No kako je poznato, kesten kao veliko stablo razvija gustu i veliku krošnju i radi zasjenu te je iz tog razloga nepogodan za uzgoj u srednjoj šumi u sloju nadstojnog drveća. Iz nadstojnih stabala ne dobiva se vrijedno tehničko drvo, a prirast drvne mase manji je nego u regularnoj šumi. Ali kesten se može u srednjoj šumi uzgajati uspješno u podstojnoj etaži. Poznato je da za nadstojnu etažu moraju biti odabrane vrste rijetke krošnje koje neće raditi zasjenu. Najbolji primjer uspješnog uzgoja kestena u srednjoj šumi je uzgoj kestena i ariša, s time da je ariš u nadstojnoj, a kesten u podstojnoj etaži.

2.4. Rak kestenove kore

Godine 1934. bolest je zapažena u SAD-u na američkom pitomom kestenu (*Castanea dentata* Borkh.). Pretpostavlja se da je prenijeta iz Kine. Saznanja o mogućim katastrofalnim posljedicama ove nove bolesti na tlu SAD-a nisu bila poznata. Zbog toga se nije ništa poduzimalo u svrhu njenog suzbijanja te mogućeg iskorjenjivanja.

Bolest se nesmetano širila i obuhvatila skoro cijelo prirodno rasprostranjenje američkog pitomog kestena. Obuhvatila je područje od Atlantskog oceana do srednjeg dijela SAD-a. Na toj površini skoro je uništen. Zaraženost je dostigla otprilike 70% populacije pitomog kestena. Na Pacifičkoj strani pojavila se nekoliko puta. Tamo je suzbijena uništavanjem zaraženih stabala. Napadnute su i druge vrste kestena, europski (*Castanea sativa* Mill.) i japanski (*Castanea crenata*) te varijeteti tih vrsta. Važno je naglasiti da osim na kestenu dolazi i na rodovima: *Acer*, *Carpinus*, *Carya*, *Fagus*, *Liriodendron*, *Ostrya*, *Quercus* i *Rhus*.

U Hrvatskoj se *Cryphonectria parasitica*, javlja 1955. godine i to najprije u Opatiji.

Parazitska gljiva napada stabla pitomog kestena svih dobi, a katkad može zaraziti i jednogodišnje izbojke. Na zaraženim mjestima pojavljuju se rakaste tvorevine na deblu ili granama ili oboje. Gljiva je obligatni parazit rana u kori, a prodire sve do kambija. Zbog uzdužne i poprečne raspucanosti kore i ugibanja kambija kora se osuši i odvaja od drva. Infekciju omogućuju razna oštećenja i ubodi insekata. Glavni prenosioci su vjetar i kiša, a potom ptice, insekti, životinje i čovjek. Spore gljive raznose se vodotocima. Čovjek je prenosi alatom, zaraženim sadnim materijalom, sjemenom, drvetom, transportnim sredstvima, odjelom i obucom.

Gljiva se veoma brzo razvija u kori debla, grana i grančica snažnih i zdravih kestenovih stabala. Za nekoliko godina potpuno se osuše. Ova bolest često napada najsnažnija, vitalna stabla. Izbojci napadnuti virulentnim tipom promjera do 5 cm uginu u toku 2 mjeseca nakon zaraze, pogotovo ako su zaraženi u proljeće. Stabla ili grane promjera 10-15 cm uginu u toku 2 godine a propadanje starijih stabala može trajati do 20 godina. Najvažnije je otkriti svaku novu zarazu.

Naime, utvrdilo se da se *C. parasitica* raščlanjuje na niz patotipova različite virulentnosti među kojima je hipovirulentni patotip. Hipovirulentnost je stanje smanjene sposobnosti nekog organizma u usporedbi sa sposobnošću normalno virulentnog patotipa. S obzirom na virulentnost gljive postoje tri grupe simptoma:

a) aktivni rak; gljiva brzo prodire do kambija, obilno fruktificira i brzo dolazi do odumiranja grana. Ispod mjesta zaraze razvijaju se novi izbojci.

b) površinska nekroza kore; gljiva vrlo sporo napreduje, fruktifikacije su slabe, a ispod zaraženog mjesta ne razvijaju se novi izbojci. Radi se o slabo virulentnom tipu gljive.

c) kalusirajući rak; micelij prodire do kambija, oko rana se stvara kalusno tkivo s tendencijom zarašćivanja rane. U ovom slučaju rijetko se javljaju novi izbojci.

Ako je kesten napadnut hiporvirulentnim patotipom, na kori se jave površinske nekroze i nema sušenja ni značajne štete.

Potrebno na terenu imati organiziranu službu koja bi barem dva puta u godini pregledavala zdravstveno stanje kestenovih nasada u sastojinama i rasadnicima. Posebnu pažnju treba posvetiti u bližoj okolini već utvrđenih žarišta raka kestenove kore kao i na granici žarišta i još zdravog areala pitomog kestena.

Kada se utvrdi bolest treba odmah posjeći stabla što niže pri dnu, prethodno otkopavši zemlju. Panj se zatim mora prekriti otkopanom zemljom koja se potom prekrije busenima trave. Sva zaražena stabla, debla, grana i panjevi moraju se na licu mjesta okorati. Ukoliko je micelij gljive ušao u drvo, mora se temeljito odstraniti kako bi se uništili zaraženi dijelovi. Svi dijelovi, zaražene kore, iverje i tanke grane, moraju se na licu mjesta spaliti. Drvo se mora upotrijebiti unutar zaraženog područja.

Potrebno je dosljedno, pažljivo i brzo izvoditi navedene mehaničke mjere u novim žarištima koja se nalaze izvan ili na rubu zaraženog područja. Na taj način najuspješnije zaustavljamo širenje bolesti. Ako je izvedivo panjeve starih stabala najbolje je razbiti i spaliti. Poznato je da su panjevi veliki izvori zaraze. Na mjestima gdje je raslo jedno stablo kestena iz panja istjera čak i do sto izbojaka koje gljiva zarazi već u prvoj godini. Tako umjesto jednog stabla sada imamo sto zaraženih izbojaka. Kod veoma velikih panjeva, polije petrolejem i zapali. Na taj način zaražene grane unište, a spali se i sam panj tako da iz njega više ne tjeraju novi izbojci. Bujne izdanke u vegetaciji možemo uništiti folijama. Za premazivanje kore izbojaka, debla ili grana, navedene preparate treba pomiješati s naftom i vršiti premazivanje ili prskanje čitavog panja.

Pitomi kesten treba čuvati od daljnjeg propadanja uslijed širenja raka kore. Zbog poboljšanja kakvoće i stabilnosti, sastojine kestena treba pomlađivati kao mješovite sjemenjače kestena sa znatnim udjelom autohtonih vrsta (kitnjak, bukva, obični grab, javor, divlja trešnja, brekinja). Prorjede u kestenicima ponekad zbog velike učestalosti

raka kore imaju karakter sanitarnih sječa. Kod postupaka njege u kestenicima treba ostavljati stabla koja su zaražena hipovirulentnim patotipom *C. parasitica*.

2.5. Pitomi kesten kao medonosna biljka

Kesten je izuzetno važna biljka za pčelarstvo, pa je potrebno prikazati i ovu njegovu pozitivnu osobinu. Vrijeme cvatnje pitomog kestena ovisi prvenstveno o mjestu gdje kesten raste, a proteže se od kraja svibnja do početka srpnja. U našim krajevima cvatnja će nastupiti kod stabilne temperature od 15-18 °C. Na početku cvatnje najprije se proizvodi pelud a nakon 7 dana nastaje i nektar. Kesten kao jednodomna biljka razvija cvjetne uspravne rese. Na čitavoj resi nalaze se svjetlo žuti muški cvjetovi. Samo na donjem dijelu resa, i to uglavnom u vrhu krošnje, razvija se mali broj ženskih cvjetova. Kesten se oprašuje pomoću kukaca. Na jednoj resi može biti i nekoliko stotina muških cvjetova. Pčele u kestenovoj šumi sakupljaju mnogo nektara, bez obzira na to što ga cvjetovi ne daju obilno. Medarenju odgovara toplo vrijeme, bez vjetra, ali s dovoljno vlage u zraku. Prosječno pčele saberu oko 20 kg meda po košnici. Iako kesten cvate u svakoj šumi, ne daje svugdje jednaku pašu. Postoje slučajevi u kojima uopće ne daju pašu. Razlog tome je ili sam kesten ili što je vjerojatnije utjecaj mikroklimatskih faktora. Kestenov je med slatkog do trpkog okusa. Na njemu pčele za vrijeme oštih zimi redovito stradavaju. A to je vjerojatno zbog kristalizacije i tanina, jer poznato je da tanini imaju stezajuće djelovanje i usporavaju probavu pa je to slučaj i kod pčela. S druge strane tanin je koristan jer utvrđeno je da je kestenov med ljekovit u slučajevima oboljenja jetre, čira i sl. te je tanin taj koji kestenovom medu visoku cijenu na tržištu. Pčele mogu napuniti okvir u košnici s kestenovim medom do 15 kg, što je 75% kapaciteta. Ni jedna paša ne daje toliko polena kao kesten, naime on daje mnogo polena čak i kada je zaraženo rakom. Ako vjetar i vrućina isuše nektar, polen ostaje neoštećen pa ostaje pčelama na raspolaganju za sakupljanje.

3. Zaključak

U radu su analizirana šumskouzgojna svojstva pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.) kroz areal i sve uvjete u kojima se najbolje razvija. Prikazane su negativne i pozitivne strane uzgajanja ove vrste. Posebna pozornost posvećena je uzgojnim oblicima u kojima se uzgaja kesten, te postupcima osnivanja, njege, pomlađivanja, duljini ophodnje te rasta i prirasta. Uočena je velika opasnost od raka kestenove kore, pa je obrađena i ta tematika. Utvrđeno je da pitomi kesten kao autohtonu vrstu drveća treba očuvati od raka kestenove kore. U cilju poboljšavanja njegove kvalitete i stabilnosti, sastojine pitomog kestena treba obnavljati kao mješovite sjemenjače kestena s bitnim udjelom kitnjaka, bukve i graba. Pitomi kesten naša je nezamjenjiva vrsta i u svakom slučaju treba očuvati i povećati njegov šumski fond te ga uzgajati na mjestima koja mu ekološki odgovaraju.

4. Literatura

1. Anić, M., 1940: Pitomi kesten u Zagrebačkoj gori. Glasnik za šumske pokuse, Vol (7): 103-308.
2. Anić, I., 2007: Uzgajanje šuma I. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 96 str.
3. Glavaš, M., 1999: Gljivične bolesti šumskog drveća. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 278 str.
4. Kačar, M., 1987: Njega sastojina pitomog kestena. Diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 27 str.
5. Potočić, Z., 1983: Kesten, pitomi. Šumarska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 239-240.
6. Šilić, Č., 1990: Atlas drveća i grmlja. Svjetlost Sarajevo, 178 str.