

Altensteig-Meinz.

Prpić, B., 1979: *Struktura i funkcioniranje prašume bukve i jele (Abieti-Fagetum illyricum Horv. 1938) u Dinaridima SR Hrvatske. U: Đ. Rauš (ur.), Drugi kongres ekologa Jugoslavije, Savez društava ekologa Jugoslavije, str. 899 - 924, Zagreb.*

Prpić, B., 1972: *Neke značajke prašume Čorkova uvala. Šumarski list 96 (9 - 10): 325 - 333, Zagreb.*

Saniga, M., M., J. P. Schütz, 2002: *Dependance of dead wood course within development cycle of selected virgin forests in Slovakia. Journal of Forest Science 12: 513 - 528.*

Saniga, M., J. P. Schütz, 2001: *Dynamics of change in dead wood share in selected beech virgin forests in Slovakia within their development cycle. Journal of Forest Science 12: 557 - 565.*

Saniga, M., 1999: *Štruktura, produkčne a regeneračne procesy Badinského pralesa. Journal of Forest Science 3: 121 - 130.*

Schütz, J. P., 1969: *Etude des phenomenes de la croissance en hauteur et en diametre du sapin (Abies alba Mill.) et de l'epicea (Picea abies Karst.) dans deux peuplements jardines et une firet vierge. Disertacija, ETH Zürich, Büchler Buchdruck, 114 str.*



**Rasadnik ukrasnog bilja
ĐURO JOVANOVAČ**

vl. Siniša Jovanovac
Matije Gupca 33, 32273 GRADIŠTE

tel.
032/841 519
tel/fax
032/841 719
032/841 066
gsm
098/217 217
098/18 61 940

E-mail: rasadnik-ukrasnog-bilja@vk.thnet.hr • www.rasadnik-jovanovac.hr

**UZGOJ UKRASNOG BILJA,
SADNJA I ODRŽAVANJE
VRTOVA, PARKOVA I
ZELENIH POVRŠINA**

Milan Glavaš¹

stručni rad

PITOMI KESTEN I NJEGOVA BOLEST (*Castanea sativa* Mill.)

Uvod

Rodu *Castanea* pripada drveće visoko do 35 m, grmovi, a ponekad i krčljavi grmići visoki do 30 cm. Kestena ima 11-12 vrsta rasprostranjenih u Sredozemlju, na Kavkazu, Himalaji, istočnoj Aziji i Sj. Americi (Menicki, 1980).

Kesteni se oplođuju više entomofilno nego anemofilno. U vrijeme cvatnje posjećuju ih mnogovrsni i brojni kukci među kojima su najvažnije pčele. One u kestenovim šumama sakupe mnogo meda i polena.

Maksimalno plodonošenje kestena nastalog iz sjemena nastupa u starosti od 60 godina, a puni je urod obično svakih 2-5 godina, što ovisi o uvjetima obitavanja. Kesten često dostiže velike dimenzije i duboku starost, do 1000 i više godina.

U zapadnoj Europi postoji do 500 sorata kestena od kojih su mnoge uvezene prije 2000 godina iz Male Azije. Sorte se razlikuju po veličini plodova, masi, sadržaju šećera, kemijskom sastavu i drugim značajkama. Među njima se ističu maroni čiji su plodovi veoma ukusni i gotovo duplo veći od onih koji rastu u unutrašnjosti. Inače su maroni zahtjevniji na tlo, a drvo im je kvalitetnije nego u običnog kestena. Plodovi



¹ Prof. dr. sc. Milan Glavaš, Zavod za uzgajanje šuma, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

najboljih sorta marona dostižu promjer do 4 cm. Pitomi kesten godinama pobuđuje zanimanje javnosti, znanstvenika i stručnjaka. U našoj zemlji on kao šumsko drvo zauzima posebno mjesto. Ranije je bio važan za proizvodnju kvalitetnog tehničkog drva, drva za poljodjelstvo i kućanstvo, u kemijskoj industriji za proizvodnju tanina i nadasve ploda za prehranu ljudi i stoke. Upravo zbog ukusnih plodova ne gubi popularnost, a njegove su šume svake jeseni najposjećenije. Tijekom povijesti na pitomi kesten čovjek je najviše utjecao i izmijenio sliku nekadašnjih kestenovih šuma. K tomu zbog gljivičnih bolesti kestenov se areal u Europi, pa tako i u Hrvatskoj značajno smanjio. Smanjenju areala treba pripisati utjecaj i razvoj društva u cjelini.

Računa se da danas pitomi kesten u Europi zauzima površinu veću od 1.700.000 ha. U Hrvatskoj pitomi kesten dominira na cca 15.000 ha po čemu se ističe područje Uprave šuma Siska, Karlovca, Zagreba, Koprivnice, Požege, Bjelovara i Buzeta. Ukupno šumskih površina na kojima dolazi pitomi kesten dominantno ili u smjesi u nas ima oko 130.000 ha. (Medak, 2004).

Pitomi kesten općenito uspijeva na toplijim mjestima višeg brežuljkastog položaja. On traži duboka, rahla, svježja i plodna tla. Po mehaničkom sastavu najbolje mu odgovara pjeskovita ilovača. Budući da razvija žilu srčanicu dubina tla bogatog hranjivima važnija je od podloge. Ne podnosi tlo u kojem je više od 8% vapna.

Pitomi kesten je biljka umjereno tople klime. Zimske hladnoće su odlučne za kestenovo širenje u vertikalnom i horizontalnom smislu. Cvate kasno, kod temperatura 15-20° C, a relativno mu kasno sazrijevaju i plodovi. Odabira položaje koji nisu izloženi mrazovima. Kasni mrazovi (u svibnju) prilikom listanja nanose mu veliku štetu. Dobro podnosi jednoličnu zimsku hladnoću, a na sunčanim ekspozicijama s velikim razlikama u dnevnim temperaturama pati za zimskih vedrih noći i toplih sunčanih dana (puca mu deblo od studeni).

Pitomi kesten zahtjeva umjerenu vlagu zraka i tla. Zato raste u krajevima s većom količinom oborina, gdje nema dugih ljetnih suša. U sredozemnom području vlaga je odgovarajući čimbenik za njegov pridolazak. S obzirom na zahtjeve svjetla on spada u heliofilne vrste. Izbojci iz panja trebaju više svjetla i topline nego pomladak iz sjemena. Naročito mnogo svjetla i topline traže kestenici za proizvodnju ploda.

Na vjetar je osjetljiv, bura mu je ograničavajući čimbenik pridolaska u Primorju. On dobro uspijeva na položajima zaštićenim od vjetrova, a na vjetrovitim staništima uvijek bira najzaštićenije položaje. U koliko padne snijeg prije otpadanja lišća pitomi kesten trpi velike štete.

Rasprostranjenost i biljne zajednice pitomoga kestena

Postoje istraživanja o porijeklu i rasprostranjenosti pitomog kestena. Postoje podaci da je u jugozapadnoj Aziji preživio glacijaciju i proširio se u Europu. Drži se da se Rimljanima može zahvaliti za njegovo veliko rasprostranjivanje po zemljama Sredozemlja i drugim europskim zemljama. Ističe se da je rapidna ekspanzija pitomog kestena počela prije 2000 godina, a prije 1000 godina je postigao svoj današnji areal. Medak (2004) je

istraživala fitocenološke značajke pitomog kestena u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Ističe da se u tom području kestenove šume mogu podijeliti u tri grupe. Prvu čine acidofilne kitnjakovo-kestenove šume, drugu mezofilne, mješovite kestenove šume s grabom, a treću malobrojne sastojine kestena i jele.

Ona je unutar tih grupa opisala 3 zajednice. To su:

Šuma hrasta kitnjaka i pitomog kestena (*Quercus-Castanetum sativae* Ht.1938)

Mješovita šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s pitomim kestenom (*Epimedio-Carpinetum betuli subass. Castanetosum* Wraber 1058).

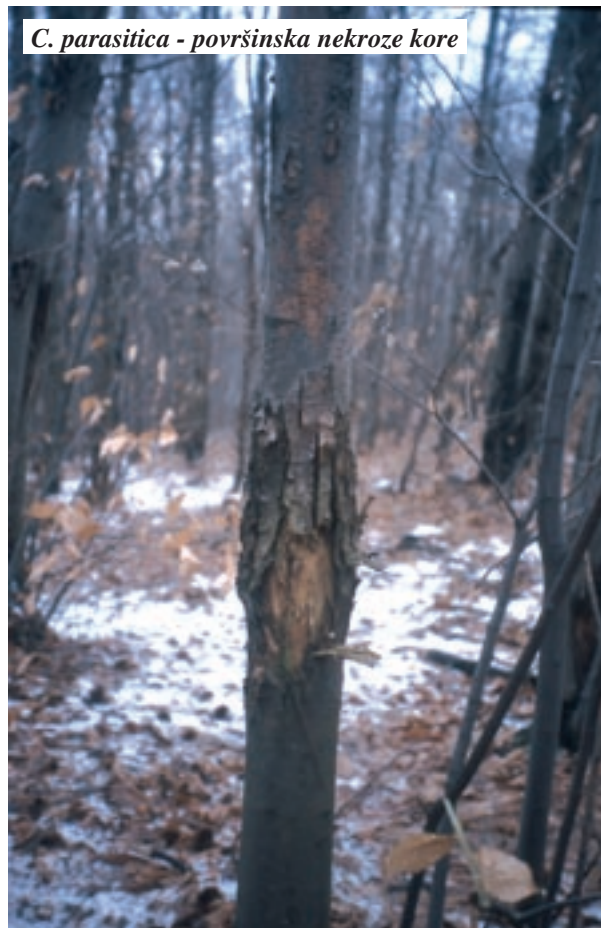
Šuma bukve i pitomog kestena (*Castaneo-sativae-Fagetum* Marniček et Zupančić 1955).

Prema njenim podacima šumske zajednice pitomog kestena u nas su istraživali Horvat (1938), Anić (1940, 1943, 1953), Šugar (1972), Regula-Bvilaqua (1978), Šegulja (1979), Vukelić (1991) i dr.

U Hrvatskoj uglavnom prevladavaju panjače pitomog kestena, a manje sjemenjače. Ukupna drvna zaliha svih kestenovih šuma iznosi preko 1.442.000 m³. Kao visoka šuma kesten se uzgaja za dobivanje ploda i drva. Za dobivanje ploda preporučivao se uzgoj kestena u razmacima stabala od 10 m na kojima se formira velika, zaobljena ili kišobranasta krošnja s dobro osvijetljenim rubom. Takvi kestenici zahtijevaju vrlo preciznu njegu.

Visoke kestenove šume za proizvodnju drva podrazumijevaju odrasle kestenove šume, a to su najčešće panjače drugih ophodnji. Zbog potražnje za taninskim drvom kesten je bio izložen intenzivnim sječama.

U niskoj šumi uzgaja se kesten u kratkim ophodnjama za proizvodnju sitnog drva ili kao panjača s pričuvcima. Pitomi kesten ima iznimnu izbojnu snagu, pa njegove panjače spadaju među najproduktivnije šumske kulture.



U srednjim šumama gospodarilo se tako da su se dobivala stabla za tehničko drvo i plod, a od sitnih izdanaka građevno i ogrijevno drvo.

Danassukestenove panjače u lošem stanju. S obzirom na to, biološke odlike pitomog kestena i moderne ljudske potrebe, trebalo bi ih privoditi u visoki uzgojni oblik stvarajući mješovite sastojine.



Rak kore pitomoga kestena

Rak je kore pitomoga kestena izuzetak u bolestima šumskoga drveća jer je jedna od najvećih panfitocija do sada zabilježenih u povijesti šumarstva. To je najopasnija bolest ove biljne vrste jer uzrokuje propadanje stabala i čitavih satojina. U Hrvatskoj su ugrožene sve kestenove sastojine. Rak kore pitomoga kestena uzrokuje gljiva *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr čija je domovina u istočnoj Aziji i Japanu. Gljiva na tamošnjim vrstama kestena živi, održava se na donjim granama, ali ne pravi praktično nikakve štete zato što se u razvoju kestena i gljive kroz filageniju uspostavila određena ravnoteža.

Pretpostavlja se da je gljiva u SAD unesena sadnicama kineskoga i japanskoga kestena 1904. godine. Gljiva je žestoko napala američki pitomi kesten (*C. dentata*), tako da je u prvoj polovici prošloga stoljeća taj kesten gotovo nestao na čitavom području rasprostranjenosti, a to je površina od oko 4 mil. ha.

Na europskom pitomom kestenu bolest je prvi puta zabilježena 1938. godine u Italiji u okolici Genove. Pretpostavlja se da je u Europu unesena trupcima *C. dentata* iz Amerike. Iz Italije bolest se brzo proširila u druge europske zemlje u kojima raste pitomi kesten. U nas je prvi nalaz zabilježen 1955. godine u Istri. Danas je bolest u nas prisutna u svim arealima pitomoga kestena.

U oboljeloj kori cijele se godine razvijaju piknide, a kasno u jesen i periteciji. Gljiva jedino nije aktivna u toku hladnih zimskih dana. Za vlažna vremena oslobađaju se konidije i askospore koje ponovo zarazuju.

Obje vrste spora prenose se na razne načine, prenose ih vjetar, kiša, kukci, ptice i čovjek. U širenju bolesti čovjek ima odlučujuću ulogu.

C. parasitica je parazit rana, a to znači da je za zarazu potrebno ulazno otvoreno mjesto u kori. Najčešće su zaraze u rašljama grana i na mjestima gdje se grane dodiruju i međusobno taru, jer je na tim mjestima najviše pukotina. Također su za zarazu

važna mehanička oštećenja kore nastala djelovanjem čovjeka, atmosferilija, divljači i kukcima.

Nakon zaraze gljiva u tkivo kore luči toksine koji ubijaju susjedne stanice u koje se dalje širi micelij. Klijanje spora i razvoj micelija moguć je u rasponu temperature od 7-35°C.

Utvrđeno je da se *C. parasitica* rasčlanjuje na patotipove različite virulentnosti. Biraghi je 1950. godine u Italiji prvi uočio razlike u simptomima bolesti. Poslije su francuski istraživači utvrdili da se radi o gljivi smanjene virulentnosti i nazvali je hipovirulentni patotip (soj, tip) *C. parasitica*. Izuzetno je značajno da je kod gljive *C. parasitica* hipovirulentnost anastomozom prenosiva i dominantna na normalne sojeve gljive. Otkriveno je da u hipovirulentnim sojevima gljive postoji dvostruka RNK, i to vezana u citoplazmi na čestice nalik virusima. Pri spajanju različitih sojeva gljive ta se RNK prenosi u virulentni soj. Tada nastaje nova gljiva koja u većoj uli manjoj mjeri poprima odlike hipovirulentnog roditelja, a to je za kesten najvažnije.

Kakav je mehanizam djelovanja RNK nije do kraja poznato, ali je utvrđeno da je kod hipovirulentnih formi slabija aktivnost poliglakturonaza, a taj je enzim važan pri razgradnji stanične stijenke. Prenosjenje sadržaja stanice u stanicu je uvjetovano kompatibilnošću hifa. Zato je u populaciji važan broj kompatibilnih grupa na nekom lokalitetu i njihova učestalost, tj. dominacija određene grupe ili grupa. Što je broj vegetativne kompatibilnosti grupe manji, veća je kompatibilnost. Vjeruje se da mali broj međusobno kompatibilnih grupa u Europi omogućava brzo širenje hipovirulencije prirodnim putem. U Hrvatskoj je Halambek (1988., 1992) utvrdila 8 različitih grupa kompatibilnosti.

Simptome raka kestenove kore treba razlučiti s obzirom na mjesto zaraze, stupanj razvoja bolesti, dob stabala i njegovih pojedinih dijelova i oboljelo stablo u cjelini.

Na glatkoj kori oboljela kora postoje nešto zagasitija, zatim crvenkasta. Kora se uzdužno raspucava i nekrotizira, nastaju hipertrofije u obliku tumora. Nastavlja se raspucavanje kore, pa su pukotine sve uočljivije. Gljiva prodire do kambija kojeg usmrćuje. Zbog toga se kora suši i odlupljuje od drva, te se na tom mjestu vide otvorene rak-rane. Na oboljeloj kori razvijaju se piknide u obliku crvenih ispupčenja. Daljnjim razvojem bolesti kora još jače puca, rak-rane se povećavaju i nastupa sušenje zaraženih dijelova. Ispod bolesnog mjesta izbije iz adrentivnih pupova veći ili manji broj izbojaka.

Stara stabla imaju debelu i ispucanu koru pa se na njoj mnogo teže uočavaju patološke promjene. Bolest se primijeti tek kada kora raspuca, odvoji se od debla i otpadne, pa se vidi golo drvo.

Na starijima i na mladim stablima veoma se često uočava stvaranje kalusnoga tkiva oko otvora rak-rane. Krošnje oboljelih stabala ističu se izdaleka po smeđem lišću koje na oboljelim dijelovima ostaje na granama ljeti i zimi.

S obzirom na virulentnost gljive mogu se razlikovati tri grupe simptoma:

1) Aktivni rak.

Uzrokuje ga virulentni tip gljive. Micelij brzo napreduje do kambija, nastaju otvorene

rak-rane, gljiva obilno frukrificira, odumiru grane, a ispod mjesta zaraze razvijaju se izbojci (sl. 1).

2) *Površinska nekroza kore.*

Micelij spora napreduje, ne prodire do kambija, fruktifikacija je rijetka. Česta je hipertrofija oboljelog mjesta, nema pojave izbojka. Radi se o slabo virulentnom tipu gljive (sl. 2).

3) *Kalusirajući rak.*

Micelij prodire do kambija. Oko rana stvara se kalusno tkivo s tendencijom zarašćivanja rane. Fruktifikacija i izbojci su rijetki. Gljiva je po virulentnosti između 1 i 2 tipan (sl. 3).

C. parasitica je vrlo agresivna gljiva i može napasti stabla svih dobi, bez obzira na njihovu vitalnost. Brzina razvoja bolesti ovisi o otpornosti napadnutog stabla, virulentnosti gljive i debljini kore zaraženog mjesta. Smrt izbojaka može nastupiti u roku 2 mjeseca od zaraze, tanjih stabala i debljih grana za 2, a starih stabala za 20 godina.

Rak je kestenove kore u nas veoma rasprostranjena i opasna bolest. U većem ili manjem opsegu nalazi se u svim šumama pitomog kestena. Najčešće su zaražena mlada stabla. Mnoga se zaražena stabla osuše, ako su napadnuta virulentnim tipom gljive. Stabla zaražena manje virulentnim tipom gljive bivaju oštećena, ali prežive, a kod slabo virulentnih tipova šteta nije izražena.

U smislu zaštite kestena od ove gljive važne su obrambene reakcije stabla (stvaranje kalusa i pojačano lučenje tanina i drugih kemijskih tvari). Nasuprot biljci i gljiva proizvodi različite toksične tvari štetne za domaćina. Najbolja mjera zaštite je razlikovanje agresivnog i hipovirulentnog tipa gljive. U svakoj šumi gospodarenje treba voditi tako da se uklanjaju stabla zaražena agresivnim tipom, a ostavljaju ona s hipovirulentnim tipom. Takva stabla će služiti kao izvor hipovirulencije za virulentni tip. Na taj će se način postići da u šumi imamo sve više stabala zaraženih hipovirulentnim, a sve manje virulentnim tipom gljive. U konačnici sve će manje biti sušca, a sve više živih i praktično neoštećenih stabala.

Sječju stabala treba obavljati zimi kada su temperature ispod 7°C. Tada je gljiva neaktivna, pa kao parazit rana ne može nanovo zaražavati.

Literatura:

Glavaš, M., 1999: Gljivične bolesti šumskog drveća. Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet, 288 str.

Halambek, M., 1988: Istraživanje virulentnosti gljive *Endothia parasitica* (Murr.) And. uzročnika raka pitomog kestena (*Castanea sativa* Mill.). Šumarski fakultet Zagreb, disertacija 132 str.

Halambek, M., 1992: Investigations on Hypovirulence in Chesnut Blight in Croatia. Proc. of the International chesnut Conf., Morgantown, West Virginia, USA.

Medak, J., 2004: Fitocenološke značajke šuma pitomog kestena u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Šumarski fakultet Zagreb, magistarski rad, str. 125

Menicki J, J.L., 1980: Semejstvo bukovic (Fagaceae). U knjizi Cvjetkovic rastenija, om 5. "Prosveštenie" Moskva, 293-311.

*Terezija Bošnjak*¹

stručni rad

ZAŠTITA ŠUMA

Uvod

Zaštita šuma ima prvorazrednu ulogu za očuvanje ekološke ravnoteže u šumskim ekosustavima. Na stabilnost šuma utječu štetni antropogeni, biotski i abiotski čimbenici.

Antropogeni čimbenici imaju prioritetnu ulogu na stabilnost i zdravstveno stanje šuma. Svojom aktivnošću čovjek ima veliki utjecaj na šumu i to prije svega uzgojnim i gospodarskim zahvatima, ambijentalnim promjenama, osobito utjecajem na poremećaj vodnog režima i nesmotrenim izazivanjem požara.

Biotski čimbenici (gljive, insekti, glodavci, divljač, virusi, bakterije i mikoplazme) uz nepovoljne abiotske (visoka i niska temperatura, vjetrovi, oluja i voda) mogu izazvati velike poremećaje u šumskim ekosustavima.

Zadatak zaštite šuma je redovito praćenje i sprječavanje razvoja najvažnijih i najčešćih biljnih bolesti i štetnika.

U ovom članku poseban naglasak dan je biljnim bolestima i štetnicima na glavnim vrstama šumskog drveća, šumskog sjemena i poduzetim mjerama zaštite.

Najvažniji štetnici i bolesti u šumama kontinentalnog područja

Nastale štete na šumskom drveću uzrokovane biljnim bolestima i štetnicima znatno smanjuju gospodarske i opće korisne funkcije šuma.

Najvažniji i najčešći biljni štetnici (defolijatori) na listu hrasta su: gubar (*Lymantria dispar* L.), mrazovci (*Operophtera brumata* L., *Hibernia defoliaria* L.), zlatokraj (*Euproctis chrysorrhoea* L.), zeleni hrastov savijač (*Tortrix viridana* L.), kukavičji suznik (*Malacosoma neustria* L.), sovice i dr. Na granama i izbojcima dolaze razne lisne i štitaste uši, ose šiškarice i dr.

Drvo hrasta napadaju potkornjaci (*Scolitidae*) i srčikari (*Platypodidae*) ili tzv. "mušice" i to oko 9 vrsta, dok su tehnički štetnici: strizibube, hrastov prstenar i hrastov krasnik.

Najvažnije i najčešće bolesti na hrastu su brojne parazitske gljive (susrećemo nekoliko stotina vrsta gljiva), a značajnu štetu uzrokuje hrastova pepelnica (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.).

Hrastova pepelnica pojavljuje se na hrastu i ima veliko značenje za preživljavanje ponika i pomlatka.

¹ *Terezija Bošnjak dipl.ing., Hrvatske šume d.o.o., Služba za ekologiju*