

Dr Milorad Mijušković,
Poljoprivredni institut — Titograd

Endothia parasitica Anderson na kestenima u Crnoj Gori

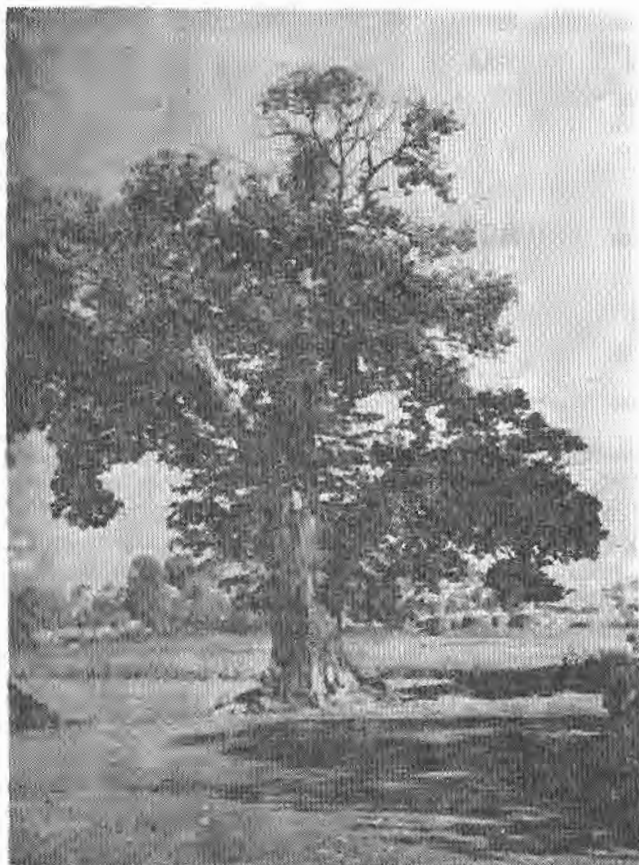
UVOD

Rak kestenove kore, čiji je uzročnik parazitna gljivica *Endothia parasitica* (Murr.) Anders., porijeklom je iz Azije. U SAD prvi put je nađena 1904. na američkom pitomom kestenu (*Castanea dentata*), a narednih 50 godina praktično je uništila kesten u čitavom prirodnom arealu ove vrste u SAD (oko 9 000 000 akra). Parazit je, po svemu sudeći, prenijet u Evropu tokom prvog svjetskog rata, ali je sa sigurnošću utvrđen tek 1938. u okolini Đenove, u Italiji. Kasnije su u Italiji nađena i druga značajna žarišta, pored ostalih, i u blizini Udina i Gorice. *E. parasitica* pokazala se i prema evropskom pitomom kestenu (*C. sativa*) kao veoma opasan parazit.

U našoj zemlji pojava raka kestenove kore ustanovljena je prvi put 1950. u okolini Nove Gorice (Krstić, 1950; Šebenik, 1951). Preduzete karantinske i druge mjere usporile su širenje bolesti iz prvobitnih žarišta, ali se nije mogla suzbiti. U Bosni je endotioza nađena 1961. u okolini Cazina (Ušćuplić, 1961). U Crnoj Gori rak kestenove kore najprije je našao 1968. dipl. inž. šumarstva Danilo Stamatović u mjestu Matića Gvozd, blizu Ostrosa, u Krajini, na podnožju Rumije, ali su, prema kazivanju mještana, štete bile zapažene bar 2-3 godine ranije. To je, inače, najznačajnija sastojina kestena u Crnoj Gori. Do skoro se vjerovalo da je tu i jedino žarište ove bolesti u Republici. Međutim, u ljeto 1973. prilikom pregleda vršenog za potrebe karantinske službe, rak kestenove kore našli smo i u Boki Kotorskoj. Kestenova šuma iznad Stoliva već je jako zahvaćena ovim parazitom i štete su znatne, slične onima u Krajini, dok

su u Kostajnici nađena samo prva oboljena stabla. Na ovaj način sve važnije kestenove plantacije u Crnoj Gori zahvaćene su ovom bolešću.

Rak kestenove kore, inače, postoji još i u Španiji, Švajcarskoj, SSSR-u (na Kavkazu), u Japanu (Krstić, 1950), a od 1956. i u Francuskoj (Darpoux et al., 1957).



Sl. 1. — Staro stablo pitomog kestena u Ostrosu

Kestenove šume u Krajini veoma su stare: pojedina stabla broje više vjekova (sl. 1). Postoje, međutim, i mlađe šume koje su dijelom nastale sječom starijih i izbojem mladika iz panjeva. U Boki Kotorskoj kestenici su uglavnom sađeni na terasama koje su u posljednje vrijeme dobrim dijelom zapuštene. Pitomi kesten je, inače, ograničen na područja sa specifičnim klimatskim, geografskim i geološko-pedološkim uslovima. Izbjegava kreč, te se najčešće nalazi na

zemljištima nastalim raspadanjem silikatnih stijena, ali se i u kračnjačkoj zoni može naći na dubljim zemljištima iz kojih je kreč ispran.

Pored neposrednih koristi od drveta i plodova, kesten u Crnoj Gori ima i poseban značaj jer na strmim stranama znatno ublažuje eroziju, a u ovom turističkom području važan je dekorativni element pejzažne flore.

PARAZITNA GLJIVICA

Endothia parasitica (Murr.) Anderson pripada redu Ascomycetes, porodici Valsaceae.

Micelija se javlja u kori (rijetko u drvetu napadnutog dijela), u početku uglavnom u gornjim slojevima ispod plutastog tkiva, a kasnije prodire dublje, šireći se u obliku karakterističnih žućkastih lepezastih tvorevina.

Fruktifikacioni organi obrazuju se u oboljeloj kori i to u obliku piknida i peritecija. Piknidi se pojavljuju u vidu tačkastih, crvenonaranđastih pustula na površini i u pukotinama kore. Unutar naranđaste stromatične mase nalaze se jednostavna ili združena udubljena čiji su zidovi prekriveni izduženim, tankim konidioforama ($30 \times 1,5$ mikrona), na čijem vrhu nastaju bezbojne, jednoćelične, cilindrične konidije zaobljenih krajeva, ponekad neznatno povijene, vrlo sitne ($3,6 \times 1,3$ mikrona). Konidije su veoma brojne i izlaze iz piknida u jednoj viskoznoj masi, stvarajući vitice.

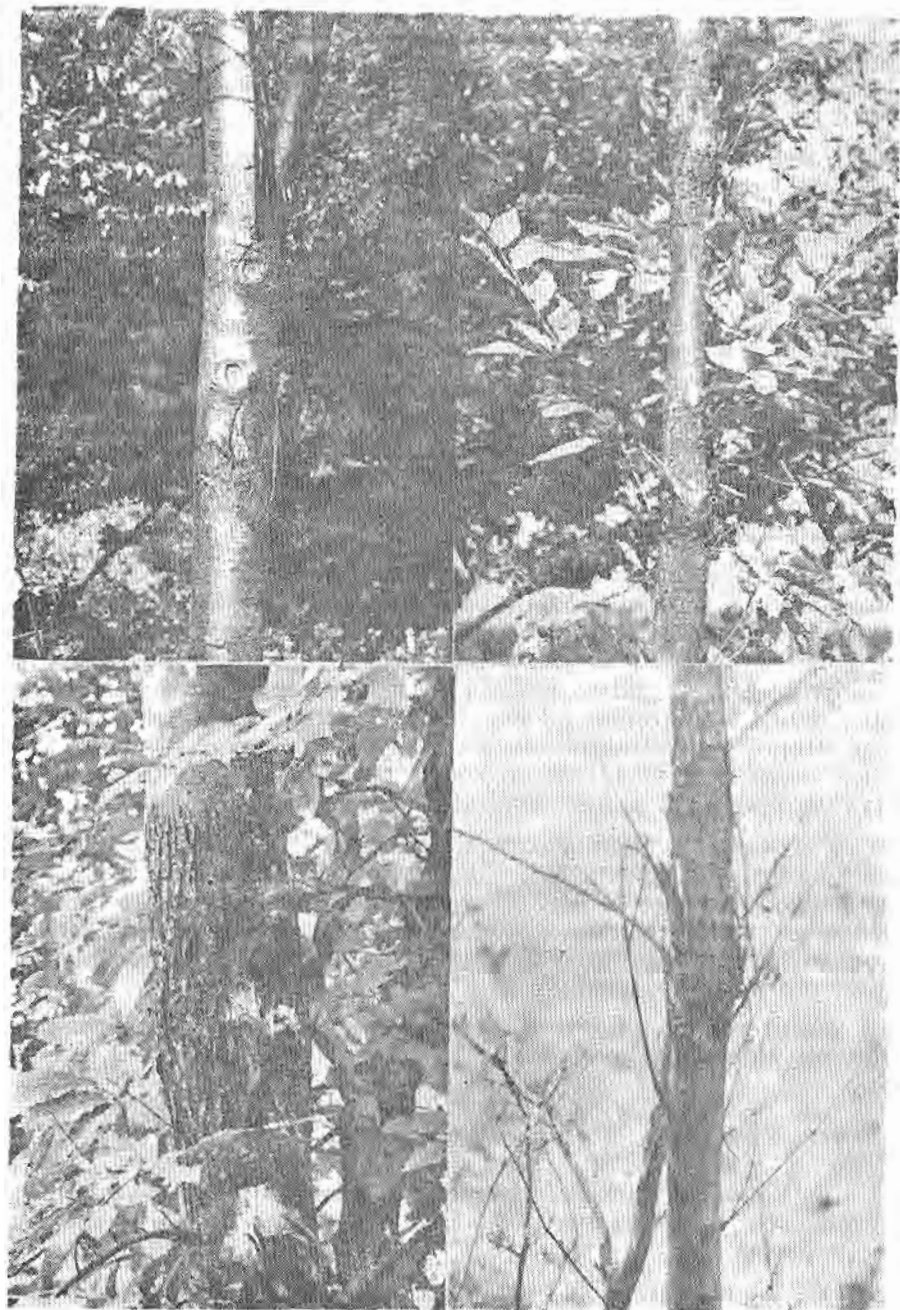
Peritecije se formiraju ili u ranijoj stromi piknida ili nezavisno na drugom mjestu, uvijek u dubljim slojevima kore. U stromi je obično grupisano više peritecija. One su kruškolikog oblika i imaju vrlo duge, tanke vratove. Brojni askusi sadrže po 8 hialinih askospora, dvoćeličnih, nešto suženih u nivou pregrade. Njihova veličina iznosi prosječno $9 \times 4,5$ mikrona.

Kao i piknidi, i peritecije se mogu obrazovati u svako doba godine, ali najčešće u jesen.

IZGLED OBOLJENJA

E. parasitica izaziva na stablu, granama i izbojima pitomog kestena oboljenja tipa rak-rana, čija je evolucija brza a posljedice katastrofalne.

Na mladim granama i izbojima, i stablima sa još glatkom korom, oboljenja se dosta lako raspoznaju. U početku oboljelo mjesto poprima mrko-crvenkastu ili crvenkasto-ljubičastu boju koja odudara od zelenomaslinaste boje zdravih dijelova kore (sl. 2). Uskoro



Sl. 2-5. — Različiti izgledi raka kestenove kore



Sl. 6. — oboljenje kore nešto starijeg stabla

kora počinje pucati, najčešće uzdužno, ali i poprečno (sl. 3, 4, 5), a fruktifikacioni organi parazita pojavljuju se u obliku crvenonaranđastih pustula, prečnika 1,5 — 2 mm.

Na starijim granama i stablima, na kojima je kora već prirodno ispucala, oboljenje je manje karakteristično, ali su posljedice slične: napadnuti dio kore izumire, kora se izdiže i odvaja (sl. 6).

Rak-rana može brzo da obuhvati granu ili stablo, naročito dok su mladi (sl. 7). Micelijum parazita prožima tkivo kore sve do kambijalnog sloja, cirkulacija sokova se prekida, što izaziva uginuće dijelova kestena iznad oboljelog mjesta. Ukoliko je do uginuća došlo u toku ljeta, često se desi da se lišće na tom dijelu naglo osuši i zadrži se na granama i u toku zime. Na oboljelom dijelu grana i stabala nastaje blaga hipertrofija. Ako se rak-rana nalazi na mladom stablu, obrazuju se brojni izboji na dijelu neposredno ispod oboljelog mjesta.



Sl. 7. — Kak rana može brzo obuhvatiti granu ili stablo

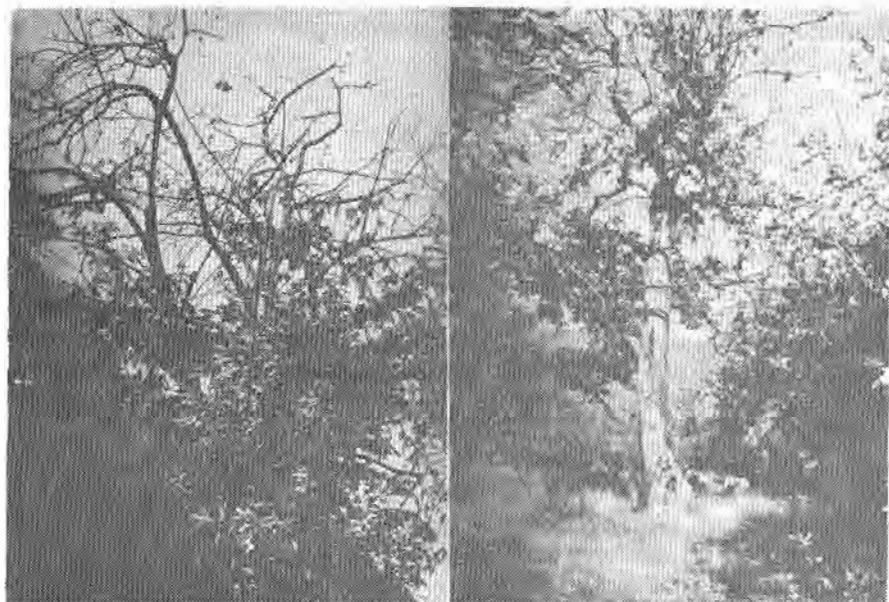
Na odraslim stablima često se nalazi po više rana koje, postepeno, izazivaju uginuće grana, tako da i stablo uquine za nekoliko godina (sl. 8, 9).

E. parasitica prije svega je parazit rana, a ne parazit slabosti. Najveći broj rak-rana nalazili smo na izdancim koji su sasijecani za kolje ili druge potrebe. U Kostajnici, gdje se bolest tek počinje širiti i gdje se najviše nalaze odnjegovana stabla, oboljenje smo najprije zapazili i ono je bilo najizraženije na jednom mladom stablu koje je bilo zasječeno i u procjep kalemljeno. Pošto su plemke prve godine izrasle u bujne mladare, sljedeće su već uginule, jer je parazit, ulazeći kroz spojno mjesto, brzo uništio njihovu osnovu.

ŠIRENJE BOLESTI

Po svemu sudeći vjetar je glavni faktor širenja parazita pomoću askospora. Kada sazru, najčešće u jesen, askospore bivaju snažno izbačene iz peritecija kroz dugo i usko grlo i to na relativno veliko odstojanje. Vjetar zahvata askospore i po vlažnom vremenu osigurava širenje zaraze.

Kako su piknospore vezane želatinastom masom, njih obično kiše spiraju i dovode do podnožja stabla, te je vjerovatno to razlog što su izboji iz podnožja obično zaraženi. Pretpostavlja se da i ptice i insekti doprinose širenju bolesti, jer se za njihove noge lijepi ova želatinasta masa sa sporama i prenosi na druga stabla. Izgleda da pčele, koje se obično zadržavaju samo na cvijetu kestena, nemaju značaja u širenju parazita (Janežić, 1964).



Sl. 8-9. — Usljed napada parazita najprije se osuše pojedine grane, a zatim i čitavo odraslo stablo

Kad prodre u tkiva kore, micelija se brzo širi. Veličina rana nastalih u kori kestena u toku jedne godine iznosi, prema proučavanjima Janežića (1964), u dužinu i širinu, $22-32 \times 11-24$ cm, čime se i objašnjava brzo uginuće napadnutih grana, odnosno stabala.

NAPADNUTE BILJNE VRSTE

Najosjetljivija na rak kestenove kore pokazala se američka vrsta pitomog kestena — *Castanea dentata*, a zatim evropski kesten (*C. sativa*). Najotporniji je kineski kesten (*C. mollissima*), a zatim japanski kesten (*C. crenata*). Ove dvije posljednje vrste istovremeno su otporne i prema »mastiljavoju bolesti«.

Pored pitomog kestena, *E. parasitica* može zaraziti i razne vrste hrasta: *Quercus alba*, *rubra*, *stellata*, *prinus*, *velutina*, *sassiliflora*, *pubescens* i *ilex* (Krstić, 1950; Biraghi, 1950).

Postoji desetak vrsta roda *Castaniopsis* od kojih su sve američke vrlo osjetljive na *E. parasitica*, dok su neke azijske vrste otporne, npr.: *C. delavayi*, *C. hyxtrix*. Ove vrste mogu uspijevati u suptropskoj zoni. Interesantne su kao šumske vrste zbog velikog uzrasta, ali su im plodovi sitni i slabog kvaliteta (Darpoux, 1949). Kao domaćini pominju se još i *Fagus*, *Liquidamber* i *Vitis* (V. — Bourgin, 1949).

SUZBIJANJE

Za sada nema efikasnog načina direktnog suzbijanja parazita, pa se mjere borbe sastoje u sprečavanju ili usporavanju širenja bolesti iz žarišta. Uprkos ovakvih karantinskih mjera, treba očekivati da će postojeće zaražene kestenove šume na Crnogorskom primorju uskoro biti ako ne uništene a ono bitno prorijeđene, jer je hemijsko suzbijanje parazita na većim površinama neizvodljivo i neuspješno, a ostale represivne mjere, kao što su sječa zaraženih stabala, izdanaka, spaljivanje zaražene kore i otpadaka, u slučaju šire zaraze nijesu efikasni.

Poseban vid borbe protiv *E. parasitica* jeste iznalaženje otpornih vrsta i stvaranje otpornih hibrida i sorti kestena. To je jedini način koji daje izvjesne nade u uspjeh. Hibridizacijom treba dobiti križance koji bi istovremeno bili otporni na rak, zadovoljavajućeg kvaliteta i prilagođeni za gajenje u određenim prirodnim uslovima. U tom pogledu već su zabilježeni značajni rezultati, posebno u SAD i Italiji, ali je rad na hibridizaciji veoma dug, obično se tek nakon više decenija dolazi do željenog cilja.

Ovdje treba pomenuti da je Biraghi (1950) u toku svojih istraživanja u Italiji naišao na naknadnu pojavu rezistentnosti kestena. Zapazio je da u pojedinim žarištima micelija gljivice ne uspijeva da proдре kroz čitavu debljinu kore, već se zadržava na periferiji, a zatim biva eliminisana. Ovu pojavu on dovodi u vezu sa mogućim ispoljavanjem otpornosti kestena, koja je odranije postojala u potencijalnom obliku. Grente (1965), koji je provjeravao ovaj fenomen spontanog i neobjašnjenog ozdravljenja rak-rana u Italiji, iznosi drukčiju pretpostavku, tj. da je *E. parasitica* ovdje izgubila svoju virulentnost, vjerovatno zahvaćena nekom opasnom bolešću.

Krstić i Hočev ar (1959) svojim istraživanjima utvrdili su da postoji neosporan uticaj nekih antagonističkih mikroorganizama na sprečavanje i usporavanje infekcije evropskog pitomog keste-

na parazitnom gljivicom *E. parasitica*. To se prije svega odnosi na *Penicillium rubrum*, koji pod laboratorijskim uslovima izaziva jasnu inhibiciju parazitne gljivice.

MJERE KOJE TREBA PREDUZETI U CRNOJ GORI

Kako je samo u Kostajnici pojava bolesti tek u početku, jedino tu dolazi u obzir da se pokuša usporiti širenje bolesti represivnim mjerama, prvenstveno uništavanjem oboljelih stabala. Međutim, čak i kad bi se uspjelo da se sva oboljela stabla uklone, ne treba očekivati da bi se bolest sasvim suzbila, jer je Stoliv dosta blizu, te će se zaraziti stalno obnavljati.

Ne navodeći ovdje šta je sve do sada u svijetu i kod nas postignuto u rješavanju problema raka kestenova kore, treba reći da se mi, u Crnoj Gori, ne možemo orijentisati na vlastito stvaranje otpornih hibrida. Nužno je, međutim, da se pristupi proučavanju uzgojnih osobina i otpornosti azijskih vrsta i u svijetu stvorenih hibrida, kao i da se traže eventualno otporni primjerci evropskog kestena. Uporedo, treba već sada preduzimati mjere da se, u slučaju nužde, kesten zamijeni drugim voćnim ili šumskim vrstama.

Ne bi trebalo zanemariti ni tvrdjenje mještana iz Ostrosa da je posljednjih godina, uprkos kišnim ljetima, usporeno propadanje kestena, te ukoliko bi to bilo tačno, utvrditi šta bi bio uzrok.

LITERATURA

1. Biraghi A. (1950): Caratteri di resistenza in Castanea sativa nei confronti di Endothia parasitica. Bol. St. Pat. Veg., VIII, ser. terza, 167-171.
2. Biraghi A. (1950a): Nuovi ospiti di Endothia parasitica. Bol. St. Pat. Veg., VIII, sez. terza, 35-44.
3. Darpoux H. (1949): Le chancre du châtaignier causé par l'Endothia parasitica. Docum. phytosan. No 7, Série pathologie, Paris.
4. Darpoux H., Ridé et Bondoux (1957): Apparition de foyers d'Endothia parasitica (Murvill.) And. sur châtaigniers en France. Comptes rendus Acad. Agr. de France, 43, 12, 670-674.
5. Grénte J. (1965): Les formes hypovirulentes d'Endothia parasitica et les espoirs de lutte contre le chancre du châtaignier. Comptes rendus Acad. Agr. de France, 51, 15, 1033-1037.
6. Janezić F. (1964): Proučavanja u vezi s kestenovim rakom. Zaštita bilja, 80, 389-396.
7. Krstić M. (1950): Endothia parasitica u našoj zemlji. Zaštita bilja, 2, 113-116.
8. Krstić M. (1951): Rak kestenove kore — aktuelni evropski problem. Zaštita bilja, 8, 41-49.

9. Krstić M. (1952): Rak kestenove kore utvrđen je kod nas i na hrastu. Zaštita bilja, 10, 83-84.
10. Krstić M. (1955): Rad na indirektnom suzbijanju endotioze u svetu i kod nas. Šumarstvo, VIII, 12, 723-734.
11. Krstić M. (1956): Mere borbe protiv raka kestenove kore. Medurepublička konferencija za suzbijanje raka kestenove kore, Ljubljana, 1956.
12. Krstić M., Hočevar S. (1959): Uticaj nekih antagonističkih mikroorganizama na infekcije pitomog kestena od *Endothia parasitica* Anders. Zaštita bilja, 54, 41-52.
13. Šebenik M. (1951): Rak kestenove kore u kotaru Nova Gorica. Zaštita bilja, 5, 75-79.
14. Usčuplić M. (1961): Pojava raka kestenove kore u Bosni. Narodni šumar, XV, 10-12, 581-588.
15. V. — Bourgin G. (1949): Les champignons parasites des plantes cultivées. Paris.

**L'ENDOTHIA PARASITICA ANDERS. SUR LES CHÂTAIGNIERS
AU MONTÉNÉGRO**

par

dr Milorad Mijušković
Institut d'Agriculture, Titograd

R é s u m é

Observé pour la première fois au Monténégro en Krajina, près du Lac de Skadar en 1968, l'*Endothia parasitica* est constaté en 1973 aussi à Stoliv et Kostajnica sur le Littoral monténégrin. Les caractères du parasite et de la maladie, l'importance économique et les mesures de lutte sont décrits.