

# Fitopatološka istraživanja uzročnika sušenja hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.)

---

Glavaš, Milan

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse:Annales pro experimentis foresticis, 1989, 25, 145 - 154**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:108:994030>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-28**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



MILAN GLAVAŠ

## FITOPATOLOŠKA ISTRAŽIVANJA UZROČNIKA SUŠENJA HRASTA LUŽNJAKA (*QUERCUS ROBUR* L.)

### PHYTOPATHOLOGICAL INVESTIGATIONS OF CAUSAL AGENTS OF PEDUNCULATE OAK DIEBACK (*QUERCUS ROBUR* L.)

Primljeno: 10. II. 1988.

Prihvaćeno: 24. X. 1988.

Na sušenje hrasta lužnjaka u nas utječu mnogobrojni faktori. Mnogi od njih predisponiraju stabla za napad različitih parazitskih gljiva koje sudjeluju u procesu sušenja. U radu se prikazuju traheomikozne gljive hrasta, *Ophiostoma quercus* i *O. merolinensis*. Govori se o patološkim svojstvima *O. quercus* i uvjetima pod kojima može biti štetna. Od mnogobrojnih gljiva utvrđenih na granama hrasta detaljnije se prikazuje *Colpoma quercinum*. Smatra se štetnom gljivom jer dovodi do sušenja grančica na kojima je većina lišća i na taj način dolazi do redukcije krošnje. Druge gljive na granama su manje štetne.

Ključne riječi: hrast lužnjak, stablo, grana, bolest, venuće, sušenje, štetnost, gljiva.

#### UVOD — INTRODUCTION

Poznato je da gljive mogu uzrokovati bolesti i sušenje različitih vrsta šumskog drveća. Njihov napad najčešće je povezan s predispozicijom stabala do koje dolazi djelovanjem jednog ili češće čitavog niza različitih biotskih ili abiotskih faktora. Obično ti faktori djeluju zajednički, i to istovremeno, ili slijede jedan drugoga. U svakom slučaju oni su međusobno povezani, a sinkronizirano djelovanje više faktora može imati teške posljedice za određenu vrstu drva, pa i za cijeli šumski ekosistem. Sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u nas očit je primjer sinkroniziranoga dužeg djelovanja više štetnih faktora.

Uzroci sušenja hrastovih stabala i zaštitne mjere istražuju se desetljećima. U sadašnje vrijeme sve se više nameće potreba donošenja i provođenja mjera sanacije površina ogoljelih nakon katastrofalnih sušenja hrasta (Kalje, npr.). Da bi se sanacijske mjere mogle provesti i da bi se osigurao trajan opstanak novopodignute šume, potrebno je poznavati sve faktore koji su izazvali sušenje stabala. Također je potrebno poznavati uvjete koji će osiguravati normalan razvoj i opstanak hrasta lužnjaka. Da bi se uzročni faktori bolje razumjeli, valja ih pro-

učavati i promatrati pojedinačno ili u grupama, a nakon toga uzeti ih u obzir kao cjelinu. Od brojnih faktora na ovom mjestu promatrat ćemo mikološki kompleks uzročnika sušenja hrasta lužnjaka u nas, imajući uvijek na umu da je povezan i stalno ovisan o čitavom nizu drugih faktora.

Iz literature je poznato (R.A.M. — R.P.P. 1 — 70) da u svijetu na brojnim hrastovima (preko 400 vrsta) dolazi nekoliko stotina gljivičnih vrsta koje uzrokuju različite štete. Dakako da je među njima samo manji broj veoma štetnih gljiva, a i njihov napad uglavnom ovisi o djelovanju drugih faktora koji im omogućavaju infekciju i razvoj.

U našim nizinskim šumama utvrđen je određeni broj gljivičnih vrsta na hrastu lužnjaku. Među njima samo neke uzrokuju patološka stanja sa štetnim posljedicama. Stoga se ovdje govori o tim važnijim gljivičnim vrstama i njihovu značenju za hrastove šume. U radu se daju rezultati višegodišnjih fitopatoloških istraživanja mikoza hrasta lužnjaka na različitim lokalitetima.

#### MATERIJAL I METODE RADA — MATERIAL AND METHODS

Na terenu su utvrđivane bolesti pojedinačnih stabala i stupanj oštećenosti. Za utvrđivanje gljiva uzimani su uzorci iz korijena, debla i grana. Ti su uzorci uzimani u većini slučajeva s oborenih stabala, drvnih ostataka u šumi i panjeva. Sa svakog stabla uzorci su uzimani iz prizemnog dijela, sredine stabala i iz krošnje. Pojedini uzorci uzeti su iz prizemnog dijela stojećih i polusuhih stabala.

Također je sakupljen žir radi utvrđivanja njegova zdravstvenog stanja. Proučavano je i oboljenje lišća.

Istraživalo se na lokalitetima na području Koprivnice, Strizivojne, Vinkovaca, Lipovljana, Zagreba i Turopoljskog luga.

U laboratoriju su obrađeni sakupljeni uzorci radi utvrđivanja i determinacije prisutnih gljiva. Gljive su izolirane u čiste kulture, čije su osobine proučavane u laboratorijskim uvjetima. Radilo se običnim tehnikama i običnim ili složenijim mikološkim metodama prema konkretnim prilikama. Gljive na granama su determinirane direktnim mikroskopiranjem. U nekim slučajevima dijelovi grana držani su u vlažnim petrijevim posudama radi postizanja sazrijevanja gljiva.

Utvrđene i izolirane gljive vrlo su različitog značenja za hrast i različitih parazitskih svojstava. Ovdje ćemo prikazati vrste koje uzrokuju bolest provodnih elemenata i važnije vrste koje izazivaju sušenje grana, odnosno najvažnije vrste koje sudjeluju u sušenju hrastovih stabala.

#### BOLESTI PROVODNIH ELEMENATA — DISEASES OF THE VESSEL ELEMENTS

Bolesti provodnih elemenata biljaka uzrokuju gljive iz nekoliko rodova, a među njima posebno su značajne vrste roda *Ceratocystis* Ellis et Halsted emend. Bakshi (ceratos — rog, ticalo, cyst — vreća, kesa, torba), sinonim *Ophiostoma* H. et Sydow. Taj rod obuhvaća blizu 100 vrsta, od kojih mnoge dolaze na hrastovima (Glavaš, 1984a). Međutim, od svih *Ceratocystis* (*Ophiostoma*) vrsta

koje dolaze na hrastovima samo manji broj uzrokuje bolesti provodnih elemenata i dovodi do venuća i sušenja hrastovih stabala. Kao uzročnici venuća hrastovih stabala smatraju se ove vrste (Glavaš, 1984a):

*Ophiostoma roboris* C. Georgescu, J. Teodoru — dolazi u SSSR-u i Rumunjskoj

*O. valachicum* C. Georgescu, J. Teodoru, M. Bodea — dolazi u SSSR-u, Rumunjskoj i Čehoslovačkoj

*O. kubanicum* Scz. — Par. — dolazi u SSSR-u

*Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt — dolazi u Sj. Americi i Rumunjskoj

*C. longirostellata* Bakshi — dolazi na hrastovima u Rumunjskoj i drugim vrstama u SAD-u kao gljiva pavila.

Neki autori (Ševčenko, 1978, Čeremisinov i sur., 1970) ovoj grupi pripisuju i gljivu:

*Ophiostoma quercus* (Georgev.) Nannf. i vrstu

*O. merolinensis* (Georgev.) Nannf. (Đorđević, 1930, Spaić, 1974).

Zadnje dvije vrste utvrđene su na hrastovima u našoj zemlji. Različita su mišljenja o patološkim svojstvima tih gljiva. One su u svakom slučaju interesantne, pa im dalje poklanjamo posebnu pažnju.

#### *Ophiostoma merolinensis* (Georgev.) Nannf.

Ovu je gljivu Đorđević (1930) pronašao u trahejama hrasta lužnjaka u Merolinu i Zutici 1929. godine. Za promjene u drvu bijeli smatrao je da su nastale kao reakcija živog drva na djelovanje parazita i na njegova toksična svojstva, odnosno da se radi o tipičnom uzročniku bolesti provodnih elemenata hrasta.

Važno je istaći da je Đorđević (1930) na kori i u bjeljici oboljelih hrastova nalazio crne mrlje i smatrao je da su one indikator prisutnosti ove gljive. Na osnovi te tvrdnje na terenu se svojevremeno mislilo da se radi o napadu gljive *O. merolinensis* u slučajevima prisutnosti crnih mrlja na hrastovim stablima. Također se smatralo da je ta gljiva uzrokovala sušenje stabala s crnim mrljama.

Da bi se gornje postavke potvrdile, sakupljen je veći broj uzoraka drva bijeli na čijoj su kori bile prisutne crne mrlje. Uzorci su potjecali s više lokaliteta Podravine i Slavonije. Sakupljeni uzorci su obrađeni u laboratoriju, ali ni u jednom slučaju nije izolirana gljiva *O. merolinensis*. Prema tome ne može se prihvatiti tvrdnja da su crne mrlje na kori i bijeli hrastovih stabala indikator njene prisutnosti. U vezi s tim o ovoj gljivi kao uzročniku provodnih elemenata ne možemo govoriti, osim prihvaćajući Đorđevićevu postavku, za koju nemamo provjera. Naime, ovu gljivu poslije Đorđevića nitko nije pronašao ni izolirao. U mikološkim zbirkama ne postoji kultura ove gljive, pa je i Hunt (1956) tretira na osnovi Đorđevićeva opisa. Čak je pitanje da li ova gljiva po svojoj morfologiji peritecija i askusa, kako je to opisao Đorđević, spada u rod *Ophiostoma* (*Ceratocystis*).

U svakom slučaju za ovom gljivom i dalje će se tragati, pa ukoliko je pronađemo, obavit će se potrebna istraživanja.

### *Ophiostoma quercus* (Georgiev.) Nannf.

Gljivu *Ophiostoma quercus* Đorđević (1926, 1927) našao je u bijeli jednog staroga dubecg hrasta, koja je bila obojena tamnim uzdužnim zonama. Smatrao je da gljiva fiziološki utječe na zdravstveno stanje hrastova i da ima udjela u pojavi sušenja stabala, ali da nije od presudnog značenja za sušenje hrasta. Dao joj je veću važnost kao gljivi plavila bijeli. Kasnije je više autora istraživalo ovu gljivu i nitko nije dokazao da je uzročnik venuća hrastovih stabala (Glavaš, 1984).

S naše strane ta je gljiva opsežno istraživana, što ovdje ukratko prikazujemo.

Utvrđeno je da je gljiva *O. quercus* općenito rasprostranjena u svim hrastovim šumama. Nije odveć česta na stojećim stablima, a ta su stabla polusuha ili suha ili se na njima nalaze mehaničke ozljede. Gljiva naseljava samo one ozljede kod kojih je osigurana visoka i trajna površinska vlaga (npr. jaka zasjena). Ni u jednom slučaju nije utvrđena gdje se vlaga nije mogla stalno zadržavati. Međutim, gljiva je vrlo česta na panjevima, trupcima, ogrjevu i drugim drvnim ostacima u šumi. Vrlo je česta i lako se uočava na poprekim prerezima u drvu bijeli, kojem daje plavkastosiv izgled. Također dolazi na žiru od vremena otpadanja žira nadalje.

Ranijih godina (Glavaš, 1984) gljiva je izolirana iz velikog broja uzoraka drva bijeli i žira s više lokaliteta. U zadnje dvije godine uzorci drva bijeli potječu iz Turopoljskog luga, a žir iz Stupničkog luga.

U laboratoriju je gljiva izolirana u čiste kulture direktnim prenošenjem spora s koremijskim i peritecijama na hranjivu podlogu (krumpir dekstroza (agar), kada su oni već bili razvijeni na drvu. Utvrđeno je da gljiva vrlo brzo raste i u širokom rasponu temperature.

Istraživano je širenje hifa u drvu režući radialne i tangentne presjeke drva bijeli koji su mikroskopirani. Širenje hifa najbolje se moglo pratiti na uzorcima drva na kojima se gljiva dugo razvijala i dobro prorasla elemente drva. Na takvu drvu stanice parenhima i jednorodnih drvnih trakova prorastu brojnim hifama, a dosta rijetko su hife primijećene u prostorima traheja. Kad se gljiva svojim hifama ipak proširi u traheje, u njima nalazi povoljan prostor i uvjete za razvoj micelijskih konidija, koremijskih i peritecija.

Gljivu *O. quercus* neki autori, npr. Ševčenko (1978) i Čeremisinov i sur. (1970), smatraju uzročnikom bolesti provodnih elemenata i time venuća i sušenje hrasta, mada o tome nema čvrstih dokaza. Đorđević (1927) govori da gljiva nalazeći se u provodnim elementima hrasta djelomično ili potpuno začepljuje traheje i time fiziološki utječe na zdravstveno stanje hrastova, te da ima udjela u pojavi sušenja stabala, iako ovo zadnje nije dokazano. Ni u jednom slučaju nalaza gljive u stojećim stablima u lumenima traheja nisu nađeni peritecijama ni koremijskim koji bi direktno onemogućili kolanje biljnih sokova i doveli do venuća i sušenja stabala. S druge strane u takvim trahejama dolazilo je do razvoja tila koje su djelomično ispunjavale prostore traheja i ometale protok sokova, pa se u tom smislu može pripisati štetnost ovoj gljivi kao uzročniku sušenja hrastovih stabala.

Što se tiče vrlo čestog nalaza ove gljive na mrtvom drvu i na temelju brojnih provjera na prvo je mjesto stavljamo kao gljivu plavila, a tek sekundarno i u ma-

njoj mjeri kao gljivu koja uzrokuje bolest traheja, što ni u kom slučaju ne treba zanemariti. Ovome treba dodati da je gljiva vrlo česta i tokom cijele godine rasprostranjena na ostacima hrastova drva u šumi. Na taj način u šumi je konstantno prisutan jak inokulum za vršenje novih infekcija na ozljedama stabala i žiru. Nadalje je utvrđeno da ona među gljivama prva naseli svjež rez drva bijeli ili ozljedu. Ukoliko gljiva na tim mjestima nalazi dovoljno vlage, brzo se razvije. Prema tome izložena bjeljika hrasta je povoljan supstrat za infekciju i razvoj gljive *O. quercus*. Ako se nakon ostvarene infekcije gljiva uspije razviti na fiziološki oslabljenim stablima, sigurno će ubrzati proces njihova sušenja.

Što se tiče poduzimanja obrane protiv napada ove gljive, jedino je moguće poduzimati mjere za smanjivanje njena inokuluma. U vezi s tim treba prilikom radova u šumi što manje oštećivati stabla i što manje praviti mehaničke ozljede na njima. Nadalje treba što prije izvoziti izrađene sortimente iz šume kako ne bi služili kao supstrat za razvoj gljive. Osim toga na opstanak gljive utječu i prirodni agensi. Naime, u pokusima s kulturama je utvrđeno da su koremiji i periteciji odlična hrana grinjama koje na taj način uništavaju gljivu. Na nekoliko uzoraka drva s razvijenom gljivom *O. quercus* pronađena je i superparazitska gljiva *Gonatobotryum fuscum*, koja ju je također uništavala. Također je utvrđen antagonistički odnos gljive *Trichoderma viride* prema *O. quercus*, što također nije bez značenja.

#### *Ophiostoma* sp.

Osim vrste *O. quercus* na hrastovu drvu bijeli na uzorcima iz dva oborena sušca u šumi Leskovac kod Vinkovaca i uzorcima jednog oborenog sušca iz Turapoljskog luga izolirana je još jedna *Ophiostoma* (*Ceratocystis*) sp. U toku su laboratorijska istraživanja izolirane gljive.

### UZROČNICI SUŠENJA GRANA — CAUSAL AGENTS OF THE BRANCHES DIEBACK

Na hrastovim granama dolaze mnogobrojne gljive koje crpu hraniva iz kore i drveta. Za neke od tih vrsta je poznato da kod oslabljenih stabala prelaze na patogeni rast i da svojom djelatnošću mogu dovesti do ugibanja grana. Naročito je velik broj gljiva na odumirućim ili odumrlim granama. *B u t i n & K o w a l s k i* (1983) na takvim granama hrasta lužnjaka u SR Njemačkoj utvrdili su 48 vrsta gljiva, od kojih je bilo 75% askomiceta i deuteromiceta, 24% bezidiomiceta i 1% zigomiceta. Oni navode da su neke od tih gljiva naročito česte, a da druge igraju ulogu pratilica. Kod većine gljiva postoji ovisnost o debljini grane. Tanje grane su gotovo isključivo naseljene askomicetima i deuteromicetima, dok bazidiomiceti preferiraju deblje grane. Nadalje neke naseljavaju samo koru, druge naseljavaju koru, ali prelaze i u drvo, a treće dolaze samo u drvu.

U našim istraživanjima na granama hrasta lužnjaka utvrdili smo također velik broj gljiva, od kojih ovdje navodimo najvažnije i najčešće vrste.

*Colpoma quercinum* (Pers. ex Saint Amans) Wallrr.

Sinonimi: *Clithris quercina* (Pers. ex Saint Amans) Karst. i drugi  
(Darker, 1967)

*Colpoma quercinum* je vrlo rasprostranjena gljiva u hrastovim šumama. Utvrđena je na velikom broju tanjih grana hrasta lužnjaka i kitnjaka u Turopoljskom lugu, Maksimiru i na širem području oko Nove Gradiške. U svim slučajevima nalaza na inficiranim granama bio je prisutan velik broj plodnih tijela gljive, a ponekad je cijela grana bila prekrivena za tu gljivu tipičnim plodnim tijelima. Butin & Kowalski (1983) svojim su istraživanjima također utvrdili da je to najčešća i najvažnija gljiva kore i čistač hrasta od grana. Ona preferira tanke grane do 2 cm debljine. Također dolazi i na vrhovima mladih hrastića.

Kora zaraženih grančica i mladih stabalaca poprimi crvenkastomedu boju, zatim odumiru zaraženi dijelovi i oni postaju bjelkasti. Na osnovi takva procesa bolesti i razvoja simptoma bolesne grane se jasno razlikuju u zelenoj krošnji drveća i dobro se primjećuju i izdaleka.

Na odumrlim granama ljeti nastaju meke do 0,5 mm velike piknide gljive (Sokolov, 1976). Gljiva je manje poznata po svom nesavršenom stadiju koji nosi naziv *Constroma didymum* (Butin & Kowalski, 1983). U jesen se na tim mjestima mogu vidjeti tamne linije na kojima se kora izdigne. Tu nastaju pustule raspoređene popreko ili koso na grani. Ta izdignuća predstavljaju apotecije gljive. Oni se potpuno razviju obično druge godine poslije oboljenja grane (Sokolov, 1976). Prema našim istraživanjima apoteciji i askospore sazrijevaju u ranom proljeću, ali su u tom pravcu potrebna detaljna istraživanja. Kada su apoteciji razvijeni, lako se uočavaju na bolesnoj grančici i služe kao dijagnostički znak prisutnosti gljive. Za vlažna vremena otvaraju se širokom pukotinom izlažući zelenkastožuti himenijalni sloj, koji se sastoji iz kijačastih askusa i nitastih bezbojnih parafiza među njima. Ševčenko (1978) navodi da za suhog vremena apoteciji ponekad ispadnu čitavi, a na granama ostaju samo udubljenja. Infekcija se vrši askosporama, koje prodiru kroz mehaničke ozljede kore.

Nedvojbeno je da gljiva *Colpoma quercinum* uzrokuje bijelu trulež drva grančica i grana. Oboljela grana brzo truli i ugiba. Međutim, u literaturi postoje različiti podaci i mišljenja o patogenosti i štetnosti ove gljive. Tako Butin & Kowalski (1983) prihvaćaju Negerovo & Dawsonovo (1907) mišljenje da ova gljiva prodire u zdravo tkivo kore. Oni to prihvaćaju na osnovi rezultata svojih istraživanja kada su utvrdili da ta gljiva prva naseljava grane, i to ona tkiva koja ranije nisu napadnuta niti su nekrotizirala. Rhode (1936) upozorava da je potrebna predispozicija stabla za napad ove gljive. Damski & Kowalski (1983) nalazili su je samo na mladim hrastovima koji su biti oštećeni imisijama ili su oslabili od mraza (cit. po Butinu & Kowalskom, 1983). Ševčenko (1978) smatra da *C. quercinum* igra korisnu ulogu čisteći stablo od grana, ali da se ne smije dopustiti da u šumi dođe do uvjeta koji potiskuju razvijanje hrasta. Isto tako Butin & Kowalski (1983) ističu da se *C. quercinum* može označiti kao najvažniji i najkorisniji čistač grana hrasta, pri čemu se njena uloga prije svega odnosi na razgradnju drveta. Cech (1987) ipak smatra da gljiva ubrzava odumiranje izbojaka i grana.

Sve navedeno možemo uzeti kao valjane činjenice. Pogotovo se može prihvatiti da je potrebna predispozicija stabala za napad gljive i razvoj bolesti. S druge

strane ne smije se nikako zanemariti činjenica koju smo utvrdili na većem broju hrastova da ta gljiva dolazi na mladim izbojcima koji zapravo nose glavninu lišća krošnje. To treba stalno imati u vidu, jer ugibanjem tih grančica krošnja ostaje bez velikog broja listova. Na taj način u cjelini je smanjen asimilacijski aparat stabla, što za fiziološki oslabljeno stablo (pod djelovanjem različitih faktora) ili oštećenu krošnju može biti presudno za sušenje cijeloga hrasta. Promatramo li gljivu s te strane, ona znatno dobiva na značenju kao jedan od mnogobrojnih štetnih faktora za hrast.

#### *Fusicoccum quercus* Oudem.

Na hrastovima dolazi nekoliko *Fusicoccum* vrsta, kao npr. *F. advenum* (Sall.) Died., *F. asperum* (Bonard.) Berl. et Vogl., *F. testudo* v. Höhn., *F. noxium* Ruhl, *F. quercinum* Sall. i *F. quercus* Oudem. (Migula, 1921). Sve te vrste dolaze na kori grana hrasta.

Mi smo *F. quercus* utvrdili sporadično na više lokaliteta, a u šumi »Orljak« — Strizivojna otkrivali smo je često. Gljivu smo nalazili na djelomično suhim granama s još živom korom. Na oboljelim granama oštećen je kambij, pa su se zato sušile grane. Butin & Kowalski (1983) navode da se *F. quercus* kao sumnjiva fitopatološka gljiva za hrastove grane može staviti na prvo mjesto. Oni nadalje navode da gljiva uzrokuje ograničene nekroze na kori 2—5-godišnjih hrastova i da su za njen napad potrebni određeni uvjeti (npr. smanjenje vode u tlu) od kojih hrast doživi stres. Mi smo također gljivu nalazili na staništima hrasta sa smanjenom količinom vode. Zato se može smatrati da *F. quercus* izaziva odumiranje grana i time ubrzava proces sušenja fiziološki oslabljenih hrastovih stabala.

#### *Coryneum depressum* Schmidt ex Steudel

Sutton (1975) u svojoj studiji detaljno je obradio rod *Coryneum* i srodne rodove, pa i *Coryneum* vrste koje dolaze na hrastovima. On čak daje poseban ključ za determinaciju *Coryneum* vrsta na hrastovima. Prema tome ključu na hrastovima dolaze ove *Coryneum* vrste: *C. megaspermum* Syd., *C. depressum* Schmidt ex Steudel, *C. elevatum* (Riess) Sutton, *C. japonicum* (Sacc.) Sutton, *C. neesii* Sutton i *C. umbonatum* Nees ex Steudel. Od tih vrsta na hrastu lužnjaku, prema istom autoru, dolaze *C. depressum* i *C. umbonatum*. Obje vrste utvrđene su i s naše strane, zbog čega ih i prikazujemo.

*C. depressum* je evropska vrsta koja osim na lužnjaku dolazi i na nekoliko drugih vrsta hrastova u gotovo svim zemljama Evrope. Iako se u literaturi ne nailazi na podatke o štetnosti ove gljive, smatramo da ima određeno patološko značenje. Naime, mi smo ovu gljivu nalazili na polusuhim i suhim granama hrasta lužnjaka debljine do nekoliko centimetara. Utvrdili smo je na više lokaliteta u Slavoniji i u Turopoljskom lugu. Upravo nalaz gljive na polusuhim hrastovima i još živim granama upućuje na to da ona utječe na brže sušenje napadnutih grana.

Druga vrsta, *Coryneum umbonatum*, spada u veoma poznate *Coryneum* vrste na velikom broju hrastova u Sj. Americi i Evropi. Ona je u svim našim slučajevima utvrđena na suhim granama, pa joj kao patogenoj vrsti ne dajemo važnost.



## ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Među mnogobrojnim uzročnicima sušenja hrasta lužnjaka značajno mjesto zauzimaju patogene gljive. Tokom višegodišnjih istraživanja nastojali smo utvrditi koje sve gljive dolaze na hrastovim stablima i kakvo je njihovo značenje. U svim slučajevima nalaza gljiva redovito se radilo o fiziološki oslabljenim stablima ili smo ih nalazili na polusuhim i već suhim stablima i na mehaničkim ozljedama.

U radu su tretirane samo neke značajnije gljivične vrste. O drugim gljivama koje smo utvrdili ovdje se ne govori, jer su manjeg značenja kao paraziti i rjeđe su utvrđene, ili se radi o saprofitskim vrstama na mrtvim tkivima kore i grana.

Što se tiče vrlo česte prisutnosti mednjače, *Armillariella mellea* (Vahl. et Fr.) Karst., na sušcima hrasta, za nju bi trebala posebna studija, a ista se potreba nameće i za mikoze žira.

Uzročnici venuća hrasta posebno su istraženi i ovdje tretirani iz više razloga. Naime, poznato je da među *Ophiostoma* (*Ceratocystis*) gljivama postoje vrlo patogene vrste koje uzrokuju bolest provodnih elemenata i koje izazivaju katastrofalna sušenja pojedinih vrsta drveća, kao npr. brijesta, platane, hrasta i dr. Sama činjenica da su na hrastu lužnjaku u nas ranije utvrđene *Ophiostoma* gljive zabrinula je stručnjake. Bojazan je bila pojačana zbog sudbine koju je doživio brijest zbog holandske bolesti, što je svima poznato. Stoga smo istraživali *Ophiostoma* gljive na hrastovima.

Danas nam je poznato da je *O. quercus* veoma rasprostranjena u hrastovim šumama, ali nije agresivna kao ona na brijestu. Ona dolazi na fiziološki oslabljenim stablima koja su predisponirana za sušenje, a gljiva taj proces može samo ubrzati. Ovu vrstu na prvom mjestu smatramo gljivom plavila. Druga vrsta, *O. merolinensis*, nije pronađena. Treća, još nedeterminirana vrsta je u obradi, pa ćemo o njoj govoriti kada završe istraživanja.

U drugom dijelu rada govori se o gljivama na granama hrasta. Na granama je utvrđen velik broj gljiva. Sve te gljive u većoj ili manjoj mjeri uzrokuju sušenja grana, ali također fiziološki oslabljenih stabala. Među tim gljivama vrsta *Colpoma quercinum* zauzima značajno mjesto jer uništava izbojke koji nose glavninu lišća, pa krošnja ostaje bez velikog broja listova te se stabla suše. Naši nalazi gljive slažu se s navodima u literaturi da njenom napadu prethodi fiziološka slabost stabala.

*Fusicoccum quercus* i *Coryneum depressum* značajne su jer dolaze na još živući kori debljih grana i vode ka njihovu sušenju.

Općenito se može reći da gljive na hrastu dolaze na fiziološki oslabljenim stablima. Na jednom stablu istovremeno je više vrsta gljiva, koje udruženim djelovanjem ubrzavaju proces sušenja stabla. Direktno mjere borbe protiv gljiva nemoguće je provoditi u hrastovim sastojinama. Jedino ostaje da se uzgojnim mjerama podržava što je moguće bolja kondicija i vitalnost stabala. Vitalna stabla će biti sposobna svojim obrambenim reakcijama da se suprotstave napadu gljiva i razvoju bolesti.

LITERATURA — REFERENCES

- Butin, H. & T. Kowalski, 1983: Die natürliche Astreinigung und ihre biologischen Voraussetzungen II. Die Pilzflore der Stieleiche (*Quercus robur* L.). Eur. J. For. Path. 13:428—439.
- Cech, T., 1987: Eichensterben in Ostösterreich — Entwicklung, Ursachen, Massnahmen. Der Pflanzenarzt, Pflanzenschutz 11—12:5—7.
- Čeremisinov, A. A., S. F. Negruckij & I. I. Leškovecva, 1970: Griby i gribnye bolezni derev'ev i kustarnikov. Izd. »Lesnaja promyšlennost'«, Moskva.
- Darker, G. D., 1967: A revision of the genera of the *Hypodermataceae*. Can. J. Botany 45:1399—1444.
- Đorđević, Đ., 1926: *Ceratostomella quercu* n. sp. Comptes rendus Acad. des Sciences 183:759—761. (R. A. M., 6, 198/199).
- Đorđević, P., 1927: *Ceratostomella quercus* n. sp. nov. parazit na slavonskom hrastu. Izdanje Ministarstva šuma i rudnika, 9 str., Beograd.
- Đorđević, P., 1930: Bolest slavonskih hrastova *Ceratostomella merolinensis* n. sp. Izdanje Instituta za naučna šumarska istraživanja, 31 str., Beograd.
- Glavaš, M., 1984: Prilog poznavanju gljive *Ophiostoma quercus* (Georgiev.) Nannf. u našim hrastovim šumama. Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje br. 1:63—94.
- Glavaš, M., 1984a: *Ceratocystis* (*Ophiostoma*) gljive na hrastovima. Šumarski list 108: 505—514.
- Hunt, J., 1956: Taxonomy of the Genus *Ceratocystis*. Lloydia 19:1—58.
- Migula, W., 1921: Kryptogamen- Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz. Band III. Pilze. 4. Teil. 1. Ableitung. Fungi imperfecti. Hugo Bermühler, Berlin.
- Rhode, T., 1936: Beitrag zur Kenntnis einer krebsartigen Eichenkrankheit und ihrer Pilzflora. Mitt. Forstwirt., Forstwiss. 7:63—116.
- Sokolov, I., 1976: Poglavlje u knjizi Zizn' rastenij, 2 griby. Izdanje »Prosvešćenije«, Moskva.
- Spaić, I., 1974: O sušenju hrastika. Šumarski list 98:273—284.
- Sutton, B. C., 1975: *Coelomycetes*. V. *Coryneum*. Mycological Papers, No. 138. Com. Myc. Inst. Kew, Surrey, England, 224 pp.

Adresa autora:

Šumarski fakultet  
Sveučilišta u Zagrebu  
Katedra za zaštitu šuma  
41001 Zagreb, pp. 178

MILAN GLAVAŠ

PHYTOPATHOLOGICAL INVESTIGATIONS  
OF CAUSAL AGENTS OF PEDUNCULATE  
OAK DIEBACK (*QUERCUS ROBUR* L.)*S u m m a r y*

Pedunculate oak drying has been present in our country for many years. Recently disastrous dryings appeared on certain localities. Investigations have found the cause in numerous abiotic and biotic factors which act synchronized. Among the biotic factors certain part is played by many fungi appear on physiologically weakened trees. The work speaks about some of these fungi.

The first part of the work speaks about causal agents of vessel elements diseases of the oak. It generally deals with *Ophiostoma* (*Ceratocystis*) group of fungi which have caused wilt and drying of oak trees in the world. *Ophiostoma merolinensis* which is considered to cause oak wilt in our country hasn't been found in our investigations. *Ophiostoma quercus* is very common fungus in oak forests. It is very common on dead wood but on standing physiological weakened trees it comes less frequently.

The second part of the work deals with causal agents of branch drying. *Colpoma quercinum* is very common and important because it causes drying of twigs carrying the majority of leaves. That's how the crown remains without large number of leaves which leads to faster drying of the tree. Other fungi such *Fusicoccum quercus*, *Coryneum depressum* and some other appear on thicker branches and lead to their drying.