

# Važniji uzročnici sušenja borovica

---

**Glavaš, Milan**

*Source / Izvornik:* **Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje: Annales pro experimentis foresticis editio peculiaris, 1986, 2, 215 - 228**

**Journal article, Published version**

**Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:430801>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-31**



*Repository / Repozitorij:*

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



MILAN GLAVAŠ

## VAŽNIJI UZROČNICI SUŠENJA BOROVIKA

### SOME MORE IMPORTANT CAUSAL AGENTS OF *JUNIPERUS* spp. DYING

U radu su obrađeni patogeni kore i iglica borovica, prvenstveno obične borovice (*Juniperus communis* L.) i šmrike (*J. oxycedrus* L.). Na šmriki je česta i veoma rasprostranjena imelica (*Arceuthobium oxycedri* M. Bieb.). Ovaj hemiparazit uzrokuje sušenje grmova, a ovdje se govori o mogućnostima njegovog suzbijanja. Na obje vrste dosta su česte gljive iz roda *Gymnosporangium* koje su prikazane u općem pogledu. Na iglicama je široko rasprostranjen i čest uzročnik osipanja istih *Lophodermium juniperi* (Grev.) Darker, a mijede i *Cytospora* sp.. U radu se obrađuje rasprostranjenost, morfologija, patogenitet i druge karakteristike tih gljiva i imelice u nas.

Ključne riječi: borovica, gljiva, parazit, iglica, osipanje, spora, plodno tijelo, infekcija, sušenje, bolest, zaštita

#### UVOD — INTRODUCTION

U našoj zemlji od prirode raste nekoliko *Juniperus* vrsta, te određen broj introduciranih. Među jednim i drugim nalazimo različite kultivare, varietete i forme koje se uzgajaju i cijenjene su u hortikulturi, a originalne vrste u svom prirodnom rasprostranjenju imaju prije svega veliko ekološko značenje. Ovdje je riječ prvenstveno o našim originalnim vrstama i uzročnicima njihovog sušenja u prirodi.

U svijetu se među gljivama koje uzrokuju različita oboljenja borovica navode brojne vrste svrstane u 50-ak rodova među kojima su najvažnije vrste iz rodova *Gymnosporangium*, *Lophodermium*, *Pestalotia*, *Fomes* i dr. U izvjesnim slučajevima pojedine gljive mogu borovicama nanositi velike štete. Unatoč toga sa šumsko-fitopatološkog stanovišta borovice nisu, barem u nas, nikada privlačile posebnu pažnju. U nas ili nije bilo nekih posebnih šteta i sušenja borovica većih razmjera uzrokovanih gljivama ili iste ranije nisu opažene ni izviještene.

Kako sam veoma često sa terena (uglavnom iz Zagreba i okolice) dobivao uzorke različitih *Juniperus* vrsta čije su iglice bile inficirane gljivom *Lophodermium juniperi* (Grev.) Darker, a istu sam također često opažao na borovicama u prirodi i u rasadnicima smatram da je potrebno dati prikaz o toj gljivi. Pored toga istražujući opaku gljivu na čempresu, *Seiridium cardinale* (Wag.) Sutton et Gibson, često sam vršio pregled grmova boro-

vica (šmrika) kao potencijalnih domaćina navedene gljive. Na taj način sam došao do saznanja i o drugim patogenima pregledanih grmova. Tako sam na iglicama pojedinih grmova obične borovice (*Juniperus communis* L.) i šmrike (*J. oxycedrus* L.) nalazio vrlo jaku infekciju jedne *Cytospora* gljive, pa se na ovom mjestu i ona obrađuje. Također se obrađuje i problem imelice, *Arceuthobium oxycedri* M. Bieb. jer je vrlo česta i štetna na borovicama u obalnom području gdje predstavlja glavni problem za šmriku. U općim crtama prikazano je značenje i rđa, *Gymnosporangium* spp., za borovice i druge domaćine, jer sam se često susretao i s tim gljivama.

Obzirom da postoji veoma mali broj izvještaja o bolestima borovica u nas smatram da je korisno dati prikaz o navedenim organizmima, a ovdje ih prikazujemo pojedinačno svakog za sebe.

### LOPHODERMIIUM JUNIPERI (GREV.) DARKER

Sinonimi: *L. juniperinum* (Fries) de Notaris, *L. sabiniae* Fautrey, *Hysterium juniperinum* Fries i drugi (Darker, 1967)

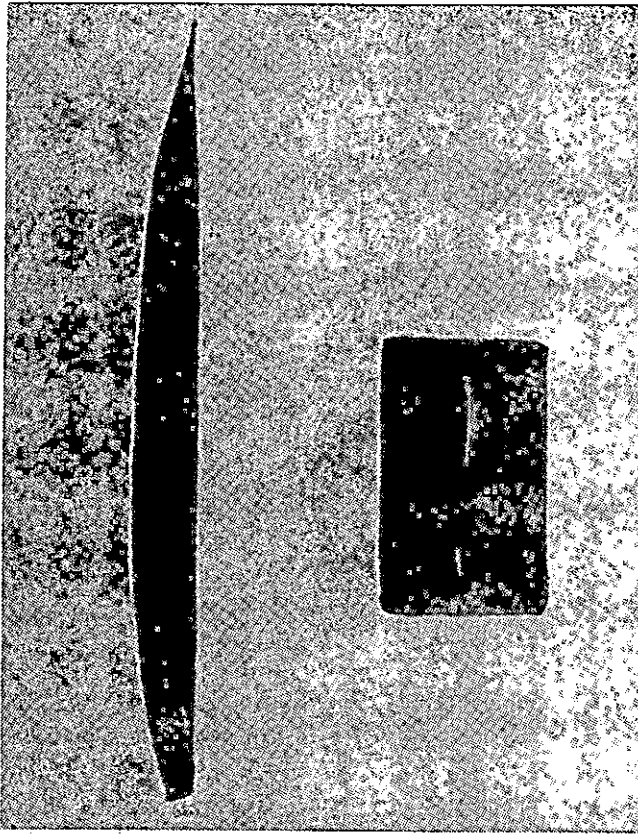
Na iglicama i mladim izbojcima borovica, pogotovo u unutrašnjosti krošanja na starijim oslabljenim iglicama vrlo je česta gljiva *Lophodermium juniperi* (Grev.) Darker. Nju sam nalazio u mnogo slučajeva na primljenim uzorcima različitih vrsta borovica iz vrtova, na grmovima borovica u rasadnicima i prirodi. Pogotovo je česta na običnoj borovici i na šmrici. Na običnoj borovici nalaz ove gljive je zaista veoma čest i to na klasičnoj vrsti u prirodi, a i na njenim hortikulturnim formama u rasadnicima i vrtovima. Prema tome možemo reći da je *L. juniperi* na običnoj borovici u nas široko rasprostranjena gljiva.

#### Morfološke i taksonomske karakteristike — Morphological and taxonomical characteristics

Ova gljiva razvija plodna tijela histerotecije (apotecije) koji su razbacani uzduž obiju strana iglice (sl. 1). Te su tvorevine eliptične i sjajno crne, a u zrelosti i za vlažna vremena otvaraju se uzdužnom pukotinom (sl. 1). U poprekom prerezu (sl. 2) histerotecij je tipičan za vrste roda *Lophodermium*, inače je smješten između kutikule i epiderme.

Unutar plodnoga tijela nalazi se himenijalni sloj sastavljen od cilindričnih do fuziformnih askusa i filiformnih, na vrhu zavijenih parafiza (sl. 3). Askopore su fascikulate, filiformne, hialine i često s mnogo kapljica ulja. One su obavijene slojem sluzi što je vrlo često kod predstavnika porodice *Hypodermataceae* gdje spada i ovaj rod.

Nisu provedena vlastita istraživanja klijanja askospora ali Darker (1932) navodi da askospore kliju učestalo što se vidi po produkciji koljenastih izraslina na mjestima iz kojih klične cijevi izlaze iz spora. Isti autor dao je dosta detaljan opis i taksonomiju gljive. U vlastitim izmjerama koje su vršene na nekoliko plodnih tijela sa inficiranih iglica obične borovice pokazale su se određene (ne bitne) razlike u veličinama pojedinih dijelova

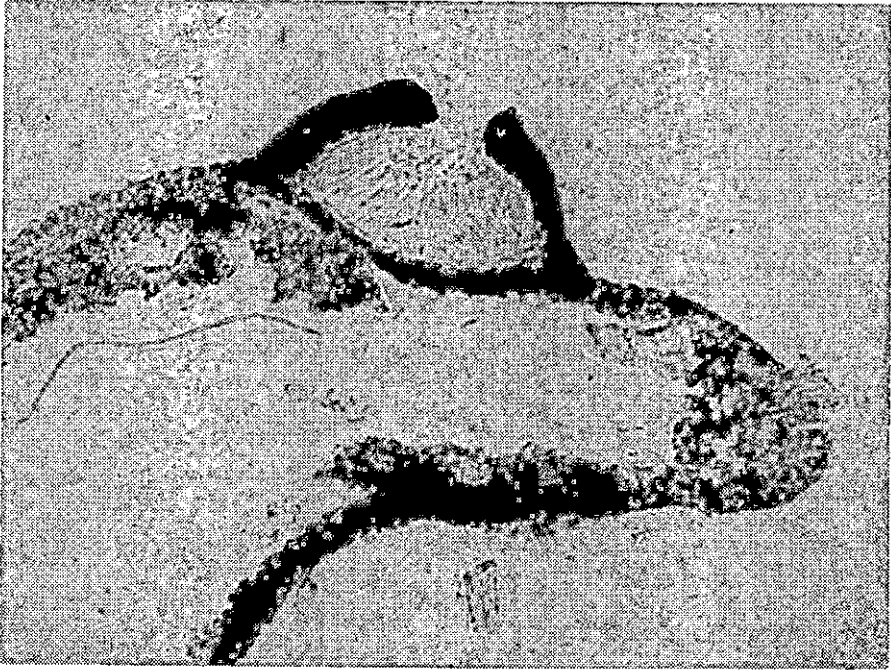


Sl. — Fig. 1. Hysteroteciji *L. juniperi* na iglici obične borovice — *Hysterothecia L. juniperi* on the needle of *J. communis*.

gljive. Kao primjer navodimo razlike u veličinama askusa i askospora što po D a r k e r - u iznosi za askuse 110—130 x 15—17  $\mu\text{m}$ , za askospore 70—90 x 2—3  $\mu\text{m}$ , a u vlastitim izmjerama 88—105 x 13  $\mu\text{m}$  (askusi), odnosno 50—60 x 2  $\mu\text{m}$  (askospore). Zapravo su svi mjereni elementi bili nešto nižih dimenzija od onih koje navodi D a r k e r (1932). Međutim to nije iznenađujuće jer je za očekivati, obzirom na široku rasprostranjenost ove gljive u svijetu da veličine variraju, što još može biti povezano s domaćinom, uvjetima rasta i drugim faktorima. Sličnih slučajeva ima i kod drugih široko rasprostranjenih gljiva.

#### Distribucija i parazitizam — Distribution and parasitism

*Lophodermium juniperi* je gljiva raširena na biljnim vrstama iz roda *Chamaecyparis* u Njemačkoj i SAD, *Libocedrus* u SAD (D a r k e r, 1932) i na više vrsta iz roda *Juniperus*, naročito na *J. communis* u SAD i mno-



Sl. — Fig. 2. Poprečni prerez histerotecijsa *L. juniperi* — *Hysterothecium L. juniperi* in cross section.

gim zemljama Evrope (Darker, 1932; Khinkova, 1960; Möller, 1958; Georgescu i Zaharia, 1953). Nadalje Darker (1932) navodi da je to jedina poznata *Lophodermium* vrsta na borovicama, dok je na pačempresima pored ove izviješćena i druga vrsta, *L. chamaecyparisi* Shirai et Hara, koja je subepidermalna i teško ju je razlikovati od *L. juniperi* koja je subkutikularna.

Ovu sam gljivičnu vrstu redovito nalazio na starijim iglicama donjih grana prema unutrašnjosti krošnje. U rjeđim slučajevima kad se radilo o polusuhim grmovima (hortikulturni grmovi iz vrtova u nepovoljnim životnim uvjetima) bile su zaražene brojne iglice, a iste su na sebi nosile veći broj plodnih tijela. U takvim slučajevima gljiva se nalazila i na mlađim izbojcima. Georgescu i Zaharia (1953) također govore da *L. juniperi* prvenstveno dolazi na iglicama (lišću) borovica ali i na jednogodišnjim izbojcima.

Inače je u prirodi rijetko velik broj iglica zaražen, a inficirane iglice obično ne nose velik broj plodnih tijela gljive. Prema tome, ovisno o intenzitetu napada, po jednoj iglici može biti različit broj plodnih tijela gljive. Njihov broj utvrđen je na jednom manjem broju inficiranih iglica obične borovice, a okularnim opažanjima procijenjeno je da je u prirodi u svim slučajevima više manje podjednak. Taj je broj u konkretnom slučaju izno-



Sl. — Fig. 3. Askusi, askospore i parafize *L. juniperi* — Asci, ascospores and paraphyses of *L. juniperi*.

sio od 1—14 plodnih tijela po iglici, s tim da je bilo najviše iglica sa 7 histerotecija. Smatram da se 7 histerotecija po iglici može smatrati velikim brojem infekcija koje neminovno dovode do sušenja i otpadanja inficirane iglice.

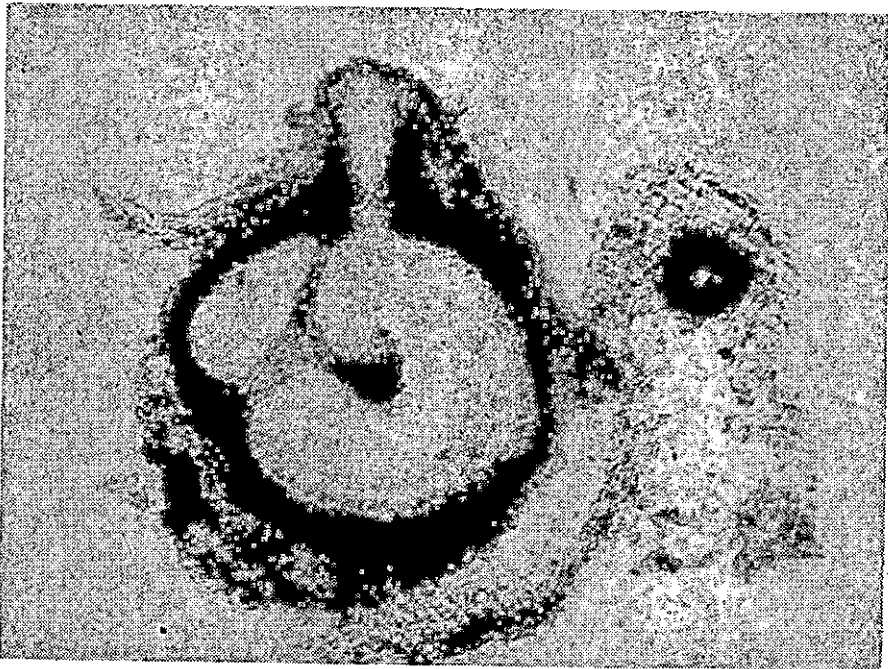
Darker (1932) navodi da ova gljiva nema ekonomsko značenje niti postoje evidencije o njenom parazitizmu. Međutim Peace (1962) među uzročnicima bolesti iglica i izboja borovica na prvo mjesto stavlja gljivu *L. juniperi* i navodi da je utvrđena na širokom krugu *Juniperus* vrsta u Evropi i Sjevernoj Americi. Nadalje navodi da je utvrđena u Škotskoj i sjevernoj Engleskoj na *J. communis* gdje je na pojedinim lokalitetima česta i uzrokuje određene štete. Möller (1958) među vrste od ekonomske važnosti na borovici (*Juniperus* sp. — ne navodi se koja vrsta) u Danskoj ubraja i ovu gljivu. Svejedno izgleda da ova gljiva nije nigdje privukla pažnju kao parazit.

CYTOSPORA SP.

Na jednom grmu obične borovice u G. J. »Veliki Kotao« — Šumarija Otočac i na nekoliko grmova šmirike na području Novog Vinodolskog i Zadra utvrđena je jedna gljiva iz roda *Cytospora*. Gljiva je nađena na već suhim ili gotovo suhim iglicama obiju vrsta borovica. U svakom slučaju nalaza radilo se o dosta velikom broju zaraženih iglica. Praktično su sve suhe iglice na dotičnom izbojku bile inficirane tom gljivom, a među njima se rijetko nalazila pokoja iglica koja je nosila infekciju *L. juniperi*.

Na zaraženim iglicama broj piknida varira od 1—6, a najveći broj iglica nosi 2—4, odnosno 3 piknide (utvrđeno na 100 inficiranih iglica *J. communis*). Piknide su smještene na gornjoj strani iglice. Karakteristično je da su vrlo duboko u tkivu iglice (sl. 4), a svojim vrhom izbijaju na površinu pri čemu nadignu i raskinu epidermu.

Uzevši u obzir da je gljiva opažena samo na suhim iglicama mogli bi pretpostaviti da se radi o bezopasnoj saprofitskoj vrsti. Međutim, trebalo bi utvrditi da li ona napada zelene ili iz nekih razloga već oslabjele iglice. Ako napada zelene iglice, oslanjajući se uz to na dubinu piknida u iglici i njihov broj gljiva bi mogla biti stvarni uzročnik sušenja i osipanja iglica. Sve bi to trebalo detaljno istražiti, jer literatura gotovo ni ne obrađuje *Cytospora* vrste na iglicama borovice. Prema tome nije poznata nji-



Sl. — Fig. 4. Poprečni prerez piknide *Cytospora* sp. — Pycnidium of *Cytospora* sp. in cross section.

hova biologija, parazitizam i druge osobine kao ni značenje listih za borovice. Ako bi usporedili gljivu *C. pinastri* Fries i ovu vrstu mogli bi pretpostaviti da su sličnih parazitskih svojstava i značenja. Naime, *C. pinastri* je morfološki vrlo slična s ovom gljivom i česta je na jelovim također polusuhim i suhim iglicama, a poznata je kao uzročnik sušenja i otpadanja listih. No pitanje je da li je takva i ova vrsta na iglicama borovica.

Tražeci podatke u literaturi o *Cytospora* gljivama na borovicama to je moguće naći i to rijetko i šturo samo u starim izdanjima. Tako Migula (1921) navodi da na kori borovica dolazi vrsta *C. cenisia* Sacc., a na iglicama *C. duby* Sacc. U svom opisu posljednje vrste on navodi da su plodna tijela pokrivena sivim pokrovom koji izbijaju na gornju površinu i imaju različit broj pretinaca sa zajedničkim otvorom. Končasti, jednostavni konidiofori su  $15 \times 1 \mu\text{m}$  veliki, a veličina konidija iznosi  $5 \times 1 \mu\text{m}$ .

Prilikom vlastitih izmjera pojedinih dimenzija utvrđeno je da širina pilknide iznosi oko  $44 \mu\text{m}$ , dubina od baze do donjeg dijela vrata oko  $260 \mu\text{m}$ , a dužina vrata oko  $195 \mu\text{m}$ , odnosno cijela visina pilknide je oko  $450 \mu\text{m}$ . Konidiofori su  $14 \times 1,5 \mu\text{m}$  veliki, a konidije  $6 \times 1,8 \mu\text{m}$ .

Razmatrajući gornji opis i podatke dobivene vlastitim mjerenjem vidimo da možemo uspoređivati jedino veličine konidiofora i konidija, a sam izgled pilknide je od manjeg značenja ako želimo identificirati vrstu. U iste svrhe nisu dovoljne ni veličine konidiofora i konidija jer je za to potrebno imati sve potrebne elemente. Radi toga nađenu vrstu ni nismo determinirali iako u veličinama konidiofora i konidija vrste *C. duby* i naše gljive nema bitnih razlika.

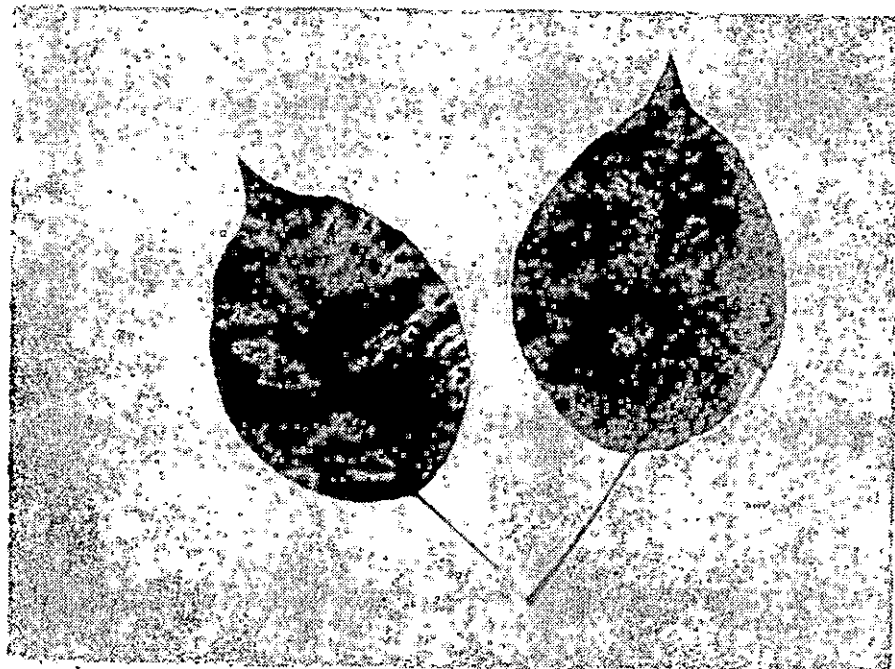
#### GYMNOSPORANGIUM SPP. ✓

Gotovo svake godine sa terena dobivamo pokoji uzorak različitih vrsta borovica inficiranih rdama koje pripadaju rodu *Gymnosporangium*. Isto tako rde smo opazili po terenu gdje rastu borovice, a najčešće na primorskom dijelu na grmovima šmrlika. Kako te rde mogu uzrokovati sušenje pojedinih grana ili grmova borovica, a posebno su štetne za određene vrste voćaka (kruške), dat ćemo kratak prikaz o njima.

Od svih uzročnika oboljenja borovica u svijetu najbrojnije i najviše obrađivane vrste su iz roda *Gymnosporangium*. Taj rod obuhvaća prilično velik broj vrsta. Tako G ä u m a n n (1959) navodi tek preko 20 *Gymnosporangium* vrsta ali kasnije literatura bilježi daleko veći broj. Što se tiče borovica u literaturi (pregled literature po R. A. M.-u, odnosno R. P. P.-u, vol. 1—64) se nalaze podaci da borovice napadaju mnogobrojne *Gymnosporangium* vrste. Te vrste predstavljaju važnu i čestu grupu gljiva na borovicama i drugim međudomaćinima. Naime to su heterecijske rde sa teleubogeneracijom na borovicama, a u ecidijskoj generaciji većina ih se pojavljuje na biljkama iz porodice *Rosaceae*. Ova grupa rda nema uredogeneracije, a njihov razvoj teče slijedećim redom. ✓

Kada bazidiospore inficiraju lišće i neodrvjenjele dijelove biljke domaćina npr. kruške na tim se dijelovima razvijaju spermagoniji i ecidije u obliku pjega (sl. 5).





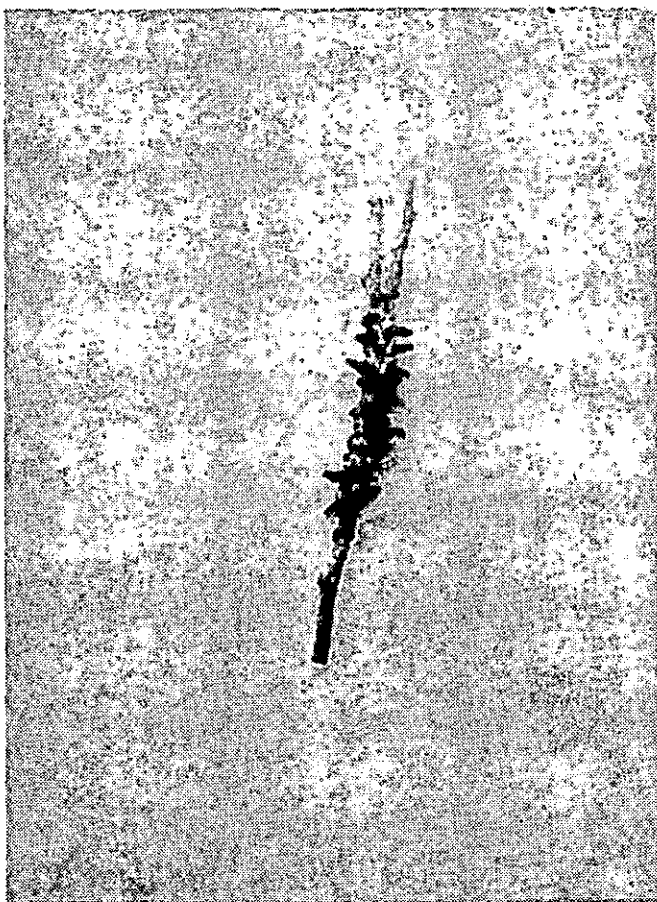
Sl. — Fig. 5. Ecidije *Gymnosporangium* sp. na lišću kruške — Aecidia of *Gymnosporangium* sp. on the pear leaves.

Ecidiospore iz ecidija vjetar prenese na koru borovice gdje se izvrši infekcija debla (grane). Tu micelij perenira, grana zadeblja i za 2 godine u proljeće na tim zadebljanjima nastaju roščići teleutospora kao što je slučaj s vrstom *G. sabinæ* (Dickson) Wint. koja je u nas najčešća (Kišpatić, 1980). Bez obzira o kojoj se vrsti rđe radi u tom stadiju na borovicama nalazimo zadebljanja sa žutosmeđim roščićima teleutospora uokolo zadebljanja (sl. 6). Oni ostaju dugo vremena na istom mjestu s tim da jako potamne i stvrdnu. Ti su roščići sastavljeni od dvostaničnih, izduženih teleutospora različitih dimenzija što karakterizira pojedinu vrstu.

#### Distribucija i štete — Distribution and damages

*Gymnosporangium* rđe na borovicama raširene su u Evropi, Sj. Americi i Aziji. Vrlo mnogo vrsta dolazi u Sj. Americi i u Japanu dok ih je u Evropi manji broj. Većinom su vezane za određene vrste borovica i područje, a samo ih je mali broj kozmopolitskog karaktera (Peace, 1962). U nas dolazi više vrsta, a najčešća je *G. sabinæ* i to na kruškama i šmrkici (Kišpatić, 1980).

Sve naše vrste uzrokuju zadebljanja grana borovica, dok u Sj. Americi (Peace, 1962) neke inficiraju lišće, mlade izbojke ili starija stabla uzro-



Sl. — Fig. 6. zadebljala grana borovica s teleutosorusima *G. sabiniae* — The swollen juniper twig with telia of *G. sabiniae*.

kujući različite oblike hipertrofija kao šiške na lišću, zadebljanja debla i vještice metle. S gledišta štetnosti daleko je važnije pitanje ovih rđa za voćarstvo nego za borovice koje unatoč infekcija ne moraju pretrpjeti značajne štete.

U vezi s gornjim onaj mali broj domaćih izvještaja o bolestima borovica uglavnom se odnosi na rđe i to u smislu tretiranja istih prvenstveno kao uzročnika bolesti voćaka (pogotovo krušaka), a zatim borovica. Tako Cvjetković i Svrđlin (1976) navode da je 60—70% borovica (vjerojatno *J. oxycedrus*) od Rijeke do Šibenika inficirano s 3 *Gymnosporangium* vrste. Ecdizijske generacije tih rđa nalazili su na običnom glogu, *Crataegus oxyacantha* L., i samoniklim kruškama. Oni smatraju da na kruškama ove rđe mogu napraviti znatne štete. Mijušković (1976) također

navodi da je u obalnom dijelu Crne Gore na *J. oxycedrus* L. — šmrlika — i *J. poenicea* L. — gluhač, primorska somina —, našao 3 *Gymnosporangium* vrste čije su ecidije bile na *Crataegus* spp., *Cydonia* spp. i *Pyrus* spp. On ističe da je za krušku najvažnija vrsta *G. sabinae* jer može uzrokovati velike štete. Istoga je mišljenja i Kišpatić (1980). Značenje rđa na borovicama i biljkama iz porodice *Rosaceae* istovjetno se tretira i u Šumarskoj enciklopediji (1980).

Iz izloženoga se vidi da su se u nas ove rđe na borovicama obrađivale posebno kao problem voćarstva (naročito uzgoja krušaka u južnim krajevima), a da je ostalim gljivama, kojih zaista ima dosta vrsta, posvećeno vrlo malo pažnje.

#### Suzbijanje — Control

Cvjetković i Svrđlin (1976) kao mjeru zaštite krušaka preporučuju sječu grmova borovica ili prskanje krušaka u voćnjacima fungicidima u ožujku. Isto tako Peace (1962) navodi da je često preporučivana sječa borovica da bi se zaštitile vočke. U tom smislu trebalo bi sjeći grmове borovica 1,5 km uokolo voćnjaka čime bi se trebao postići visok stupanj zaštite. Nasuprot ovome Kišpatić (1980) navodi da je u Dalmaciji i Istri utvrđeno da se na taj način ne može spriječiti zaraza *G. sabinae* na kruškama. U tom slučaju kruške se zaštićuju redovitim prskanjem fungicidima.

Interesantno je da je opažena lokalna rezistentnost borovica prema ovim rđama te da postoje evidencije tipova različite patogenosti u nekih *Gymnosporangium* vrsta (Peace, 1962).

Mišljenja smo da ni u kom slučaju kao mjeru suzbijanja rđa ne treba vršiti sječu grmova borovica radi njihove velike ekološke važnosti na degradiranim terenima gdje su rasprostranjene. Kao mjeru zaštite treba tražiti rješenja koja će omogućiti uzgoj krušaka što je stvar voćara.

#### ARCEUTHOBIIUM OXYCEDRI M. BIEB. ✓

Poznato je da porodici *Loranthaceae* pripadaju tri roda čiji predstavnici kao fanerogamni paraziti čine određene štete na našim šumskim vrstama drveća i grmlja i na voćkama. Svakako je među njima najvažnija bijela imela, *Viscum album* L., koja inače dolazi na 36 rodova listača i četinjača (Kišpatić, 1974). Ona, kao i drugi predstavnici porodice, sama asimilira (hemiparazit), a od domaćina crpi mineralne tvari i vodu što može rezultirati u sušenju grana. Nadalje je štetna što umanjuje tehničku vrijednost drva, smanjuje prirast, a rupe koje ostanu kada imela otpadne mogu služiti kao ulazna mjesta za gljive uzročnike truleži drva. Druga vrsta *Loranthus europaeus* Jacq., hrastova (žuta) imela, dolazi u nas na hrastu i izuzetno na pitomom kestenu, a vjerojatno pravi iste štete kao i bijela imela (Kišpatić, 1974).

Ništa manjeg interesa ni važnosti od ovih nije ni treća vrsta *Arceuthobium oxycedri* M. Bieb., imelica. Ona je veoma rasprostranjena u Primorju i Dalmaciji na *J. oxycedrus* ali dolazi i u drugim područjima naše zemlje na borovicama. Na ovom mjestu želim istaći značenje imelice.

## Distribucija i štete — Distribution and damages

Imelica je zaista vrlo česta i jako štetna, naročito na *J. oxycedrus* na većim površinama pojedinih primorskih mjesta. Najviše i masovno sam je nalazio na crlikveničkom području, a svojevremeno sam dobio uzorke i upozoren da je u široj okolici Splita također masovno rasprostranjena i štetna uzrokujući sušenje grmova šmrlike. Ove godine našao sam je nevjerojatno mnogo na istoj borovici, šmrliki, u podvelebitskom području gdje su se mnogi grmovi posušili ili su u različitim stadijima sušenja. Inače sam je sporadično nalazio uz cijelu našu obalu.

Klijanjem sjemena imelice razvijaju se prihvataljke (apresoriji) kojima se tako isključivo sjeme prihvati za koru borovice. Nakon toga iz korijena se razvije primarna sisaljka koja probija koru i dolazi u vezu sa elementima drva, a prema van razvije se grmić.

Na biljci domaćinu imelica živi duži niz godina i na jednom grmu razvije se obilno tj. izraste velik broj grmića imelice. Obzirom da iz biljke domaćina intenzivno crpi hranjiva, kao i prethodne vrste, dolazi do postupnog odumiranja grana i čitavog stabla (grma). Prilikom obilaska terena nalazio sam je na pojedinim grmovima obilno i mnogi su grmovi bili potpuno suhi. Izgleda da je ista situacija bila i na području Splita.

## Uništavanje imelice — Control

Uzimajući u obzir da šmrlika prekriva velike površine krša i to sama ili u zajednici s drugim biljem ona predstavlja s ekološkog gledišta vrlo važnu vrstu za krška područja. O važnosti obične i drugih borovica na degradiranim terenima govorio sam na drugom mjestu (Glavaš, 1985), pa ovdje ne bih ponavljao. Upravo sa stanovišta ekološke važnosti borovica nameće se potreba njihove zaštite. To se posebno odnosi na šmrliku i uništavanje imelice i drugih parazita, štetnika i gljiva na njoj, kako bi se spriječilo sušenje grmova, a krš na tim mjestima sačuvao od daljnje devastacije.

Postoji nekoliko načina i mogućnosti uništavanja imelice koje ovdje navodimo.

Jedna mjera koja bi se mogla odmah na ugroženim mjestima provesti je odsjecanje jako zaraženih grana ili cijelih grmova koji će se i tako posušiti. Na taj način imelica nebi mogla mnogo ploditi i vršiti nove infekcije. Međutim kod ovakvog načina nameće se pitanje praktičnosti i skupoće rada.

Eventualno postoji mogućnost uništavanja imelice herbicidima. U svijetu je uspješno suzbijana imela *Loranthus europaeus* na eukaliptusima translokacionim herbicidima (Kišpatić, 1974). U našem slučaju trebalo bi prethodno provesti pokuse suzbijanja imelice herbicidima i tim pokusima utvrditi koja bi sredstva efikasno uništavala imelicu, a da pri tome ne oštete biljku domaćina (šmrliku).

Treća mogućnost je biološko suzbijanje na što upućuju američki istraživači. Tako Ellis (1946) navodi da su u Sj. Americi *Arceuthobium* spp. vrlo važni paraziti na četinjačama (bor, jela, smreka, čuga). Ranije je je-

dina mjera zaštite bila sječa i uklanjanje jako zaraženih grana i stabala, a to je bio veoma naporan i skup posao. Međutim američki su istraživači (Ellis, 1946; Muir, 1967; Mark i sur., 1976. i dr.) utvrdili da grmove *Arceuthobium* spp. napada prilično velik broj parazitskih gljiva među kojima su najvažnije *Septogloeum gillii* Ellis, *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Wallrothiella arceuthobi* (Pk.) Sacc. i druge.

Te gljive, pojedinačno ili više njih zajedno, svojim djelovanjem znatno smanjuju urod sjemena imelica (na taj način smanji se mogućnost novih infekcija), sprječavaju rast novih izbojaka (oni zakržljaju) i konačno dovode do ugibanja izbojaka. Na taj se način biljke domaćini oslobađaju ovih poluparazita.

Prema tome utvrđene gljive predstavljaju prirodne parazite *Arceuthobium* vrsta na četinjačama u Sj. Americi i moguće ih je primjeniti kao biološka sredstva uništavanja čistih.

Mi do sada nismo utvrdili da li koje parazitske gljive dolaze na našoj imelici, *A. oxycedri*. Sigurno bi bilo poželjno i korisno to istražiti i proučiti mogućnost uništavanja imelice parazitskim gljivama. Gljive bi se mogle masovno proizvoditi u laboratoriju i s njima inficirati grmiće imelice. Svakako bi to morale biti takve gljivične vrste koje parazitiraju samo imelicu i ni jednu drugu vrstu. Prednost bi bila u tome što vjerojatno nebi bilo potrebno nanijeti gljivu na svaki grm u određenom području već na određeni broj zaraženih grmova s kojih bi se gljiva dalje sama širila na okolne grmove, tamo razvijala i uništavala imelicu.

#### ZAKLJUČAK — CONCLUSION

Borovicama kao vrstama velike zaštitno-ekološke vrijednosti šumari sigurno trebaju poklanjati potrebnu pažnju. Zato su sa zaštitarske strane ovdje obrađeni najčešći patogeni obične borovice i šmrike i to oni s kojima smo se zadnjih godina često susretali. Međutim ističemo da se i druge vrste borovica suše ali nismo istraživali uzroke te pojave. Na nekim lokalitetima ta su sušenja velikih razmjera. Isto tako obična borovica i šmrika ne trpe štete samo od gljiva i imelice kao što je ovdje navedeno. Svakako treba imati na umu da svaki polusuhi ili suhi grm nije uvijek stradao od gljiva jer tomu mogu biti uzroci i drugi faktori, npr. insekti što u svakom slučaju treba provjeriti. Sve ovo upućuje na potrebu kompleksnog istraživanja štetnih faktora, među njima i gljiva, na borovicama. U okviru ovoga rada možemo zaključiti:

Gljiva *Lophodermium juniperi* veoma je rasprostranjena na iglicama naših borovica ali ne pravi značajne štete.

Gljiva *Cytospora* sp. nije često utvrđena ali je na svakom napadnutom grmu inficiran velik broj suhih i polusuhih iglica. Nije poznat njen patogenitet ni uvjeti pod kojima se vrši infekcija, pa bi to trebalo istražiti i utvrditi.

Sigurno je da u nas na borovicama dolazi više *Gymnosporangium* vrsta. One su značajnije, kao heterecijske rđe, za voćarstvo nego za šumarstvo. Voćke (kruške) treba štititi od napada ovih gljiva na različite načine ali bez sječe grmova borovica.

Poluparazit *Arceuthobium oxycedri* je veoma rasprostranjen na borovicama (šmriki). Imelica je za šmriku veoma štetna i trebalo bi tražiti načine kako je uništavati. Prvenstveno bi trebalo tražiti da li i koje gljive parazitiraju imelicu i pomoću njih vršiti biološko suzbijanje. Na osnovu na taj način stečenih iskustava vidjeti da li bi se takve mjere mogle primijeniti i kod drugih vrijednijih šumskih vrsta.

#### LITERATURA — REFERENCES

- Cvjetković, B. & Ž. Svrđlin, 1976: Rasprostranjenost *Gymnosporangium* spp. u Dalmaciji s osvrtom na probleme zaštite krušaka. Poljoprivredna znanstvena smotra, 39 (49), 405—406.
- Darker, G. D., 1932: The *Hypodermataceae* of conifers. Contrib. Arnold Arboretum Harvard Univ. 1, 1—131.
- Darker, G. D., 1967: A revision of the genera of the *Hypodermataceae*. Can. J. Botany 45, 1399—1444.
- Ellis, D. E., 1946: Antrocnoze of dwarf Mistletoe caused by a new species of *Septogoleum*. J. Elisa Mitchell sci. Soc., 62, 1, 25—50. (R. A. M., 26, 86—87).
- Gäumann, E., 1959: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band XII, Die Rostpilze Mitteleuropas. Böhler i Co., Bern, 1149—1173. str.
- Georgescu, C. C. & Elena Zaharia, 1953: Contribuții la cunoașterea bolilor de înrosire și scuturare a acelor de Molid și Juniper, cauzate de specii de *Lophodermium*. Rev. Padurilor, 68, 12, 16—19. (R. A. M., 36, 149).
- Glavaš, M., 1985: Koristi od obične borovice (*Juniperus communis* L.) — mogućnost izvora prihoda od te šumske vrste, no i opasnost da se potpuno iskrči. Šumarski list br. 3—4, 153—158.
- Kišpačić, J., 1974: Šumarska fitopatologija. Liber, Zagreb, 278—280. str.
- Kišpačić, J., 1980: Bolesti voćaka i vinove loze. Liber, Zagreb, 124—126. str.
- Khinkova, M. T., 1960: Floristični materiali i kritični beležki vrhu našata parazitna gribna flora. Bull. Inst. bot. Sofija, 7, 333—344. (R. A. M., 40, 458).
- Mark, W. R., F. G. Hawksworth & N. Oshima, 1976: Resin disease: a new disease of lodgepole pine dwarf mistletoe. Canadian Journal of Forest Research 6, (3), 415—424. (R. P. P., 56, 3254).
- Migula, W., 1921: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Osterreich und der Schweiz, Band 3, Pilze. 4. Teil. I. Abteilung. Hugo Bermühler, Berlin, 199. str.
- Mijušković, M., 1976: Prilog proučavanju roda *Gymnosporangium* na Crnogorskom primorju. Polj. zn. smotra, 39 (49), 333—338.
- Möller, F. H., 1958: Fungi on the Faeröes. Part II. *Myxomycetes*, *Archimycetes*, *Phycomycetes*, *Ascomycetes* and Fungi Imperfecti. Copenhagen, Ejnar Munksgaard. (R. A. M., 37, 457).
- Muir, J. A., 1967: Occurrence of *Colletotrichum gloeosporioides* on Dwarf Mistletoe (*Arceuthobium americanum*) in Western Canada. Pl. Dis. Rep., 51 (9), 798—799. (R. A. M., 47, 337).
- Peace, T. R., 1962: Pathology of Trees and Shrubs. Oxford, 365—366. str.
- Šumarska enciklopedija, 1, 1980: JLZ, Zagreb, 161. str.

MILAN GLAVAŠ

SOME MORE IMPORTANT CAUSAL AGENTS OF  
*JUNIPERUS* spp. DYING

*Summary*

In this study the most frequent causal agents of the diseases of leaves and branches of *Juniperus communis* L. and *J. oxycedrus* L. in nature and some ornamental juniper species and forms in nurseries and gardens are demonstrated. The following pathogens are described:

*Lophodermium juniperi* (Grev.) Darker is the most common and widespread fungus on needles and annual twigs on *Juniperus* spp. shrubs in the gardens and nurseries as well as on the needles of *J. communis* and *J. oxycedrus* in nature. On one needle there are 1 to 14 ascocarps with 7 hysterothecia on average. The fungus regularly attacks physiologically weakened and old needles and doesn't provoke great damages. No control measures have been taken so far.

*Cytospora* sp. is rarely found on partially and completely dry needles of *J. communis* and *J. oxycedrus* but its such causes always a great number of needles is attacked. Pathogenicity of this fungus has not either been known or investigated.

*Gymnosporangium* spp. are very frequent on juniper species and fruit-trees (pear tree leaves). General characteristics and importance of these fungi for junipers and fruit growing are represented.

*Arceuthobium oxycedri* M. Bieb. is very spread on *J. oxycedrus* along the sea areas. It is considered to be a very harmful organism because it provokes widespread dying of juniper shrubs. General data about this pathogen are given.