

Prethodno priopćenje
Preliminary notice

Prispjelo - *Received*: 28.02.2006.
Prihvaćeno - *Accepted*: 27.11.2006.

UDK: 630*

Miljenko Županić¹, Dinka Matošević¹, Boris Liović¹

ŠTETNE LIGNIKOLNE GLJIVE NA HRASTU LUŽNJAKU (*QUERCUS ROBUR* L.)

HARMFUL LIGNICOLOUS FUNGI ON PEDUNCULATE OAK (QUERCUS ROBUR L.)

SAŽETAK

Istraživanja su provedena od 2002. do 2004. godine u nizinskim šumama Popkupskog bazena i Lonjskog polja, koje predstavljaju tipična staništa hrasta lužnjaka, s ciljem dobivanja uvida u popis štetnih lignikolnih gljiva na hrastu lužnjaku.

Ukupno je utvrđeno 11 vrsta lignikolnih gljiva koje napadaju dubeća stabla i 18 vrsta koje napadaju izrađene sortimente. Zbog povećane vlažnosti staništa u šumi hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom prisutno je više različitih vrsta gljiva truležnica nego u šumi hrasta lužnjaka i običnoga graba. U toj zajednici posebno je bogat sloj prizemnog rašća (šaševi) koji u potpunosti prekrivaju tlo i zadržavaju vlagu pa se na otpalim granama i oborenom drvu stvaraju povoljni uvjeti za razvoj gljiva koje uzrokuju trulež. U toj zajednici također je prisutan i veći broj gljiva koje naseljavaju živa stabla. Mjere zaštite živih stabala i oborenog drva su ponajprije preventivne te uključuju održavanje šumske higijene i pažljivije postupanje kod radova iskorištavanja.

Ključne riječi: lignikolne gljive, hrast lužnjak, gljive truležnice, živa stabla, oboreno drvo

UVOD

INTRODUCTION

Lignikolne gljive (lat. *lignum* = drvo) su gljive koje rastu na živom ili mrtvom drvu. U stabilnom šumskom ekosustavu, koji nije opterećen proizvodnjom kvalitetne drvne mase, ove gljive imaju svoje mjesto u procesu kruženja tvari u prirodi i prirodnoj selekciji jačih stabala. One razgrađuju odumrle biljne organe te naselja-

¹ Šumarski institut, Jastrebarsko, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko

vaju oštećena i oslabljena stabla koja svojim djelovanjem izlučuju iz sastojina. Razgradnjom drvene tvari, zajedno s drugim mikroorganizmima u površinskom sloju tla, poboljšavaju strukturu i kvalitetu humusno-akumulativnih slojeva tla.

Međutim, u gospodarskim šumama njihov utjecaj na prirodnu selekciju stabala u sastojini nije poželjan, jer se selekcija provodi sustavno djelovanjem ljudi – prorjedama. Provođenje tih uzgojnih radova u stvarnosti i dovodi do pojave truleži u živim stablima, jer se kod obaranja i privlačenja neminovno oštećuju preostala dubeća stabla u sastojini. U sastojinama zahvaćenim procesom propadanja šuma vrlo se često izvode iskorištavački radovi (sanitarne sječe) te se time povećava mogućnost ozljeđivanja preostalih dubećih stabala (Halambek i dr. 1993). Ako takve ozljede sežu do kambija, odnosno ako je prelomljena deblja grana, postoji velika vjerojatnost da se na takvo mjesto, uz zadovoljavanje ostalih uvjeta za infekciju, nasele gljive truležnice. Simptomi napada su vrlo teško uočljivi i praktično se ne pojavljuju sve do fruktifikacije ili u slučaju da je napadnuto stablo uz pomoć nekih od abiotičkih čimbenika (snijeg, vjetar, kiša) prelomljeno.

Kod dubećih stabala hrasta lužnjaka gljive truležnice nakon infekcije najčešće uništavaju središnji mrtvi dio debla (srž). Napadnuta stabla su ekonomski bezvrijedna jer gljive uz to što unište najvrednije sortimente, drvu smanjuju i kalorijsku vrijednost.

Kod oborenog drva, a pod time mislimo na izrađene drvene sortimente, lignikolne gljive prvo naseljavaju vodom i hranjivima bogatu bjeljiku, jer je izgubila sposobnost pružanja aktivnog otpora. Kod hrasta lužnjaka takav napad gljiva i proces truleži teku vrlo brzo, jer je prisutna visoka vlažnost u sastojinama. Srž hrasta lužnjaka je kod oborenog drva vrlo trajna, jer gljivama koje napadaju oboreno drvo širenje sprečavaju tvari osržavanja. Hrast lužnjak prema stupnju otpornosti na trulež pripada srednje otpornim vrstama (Glavaš 1999).

Trulež je kemijska razgradnja drvnih tvari djelovanjem gljiva na konačne produkte: CO₂, H₂O i minerale. Gljive truležnice su rijetki organizami sposobni za razgradnju drvene tvari, a podijeljene su u grupe prema vrsti supstrata koji nastanjuju (Kišpatić 1991). Gljive koje uzrokuju trulež oborenog drva za šumarstvo su vrlo važne s ekonomskog stajališta jer uništavaju gotovi poluproizvod (drvene sortimente), a s biološkog stajališta također su važne kao razarači drveta u stalnom procesu kruženja tvari u prirodi. Gljive koje uzrokuju trulež mrtvih dijelova drva u živom stablu također su s ekonomskog stajališta važne za šumarstvo, jer uništavaju najvrednije dijelove stabala te tako nanose velike štete. Te gljive su paraziti rana, tj. ulaze u biljku kroz ozljeđene dijelove te uništavaju unutarne mrtve dijelove stabala (srž), no ne utječu na fiziologiju biljaka, pa one i dalje normalno žive, međutim, znatno im je narušena mehanička stabilnost. Gljive koje uzrokuju trulež živih dijelova stabala vrlo su opasne za šumsko drveće jer napadaju korijen i vanjske godove te uzrokuju sušenje i smrt biljaka.

Ovisno o komponenti drvene tvari koju gljive razgrađuju i procesu razgradnje, razlikujemo smeđu, bijelu i meku trulež (Schwarze i dr. 2000).

Lignikolne gljive su većinom fakultativni paraziti, no ipak postoji podjela životnih formi u tri grupe (Jahn 1979). Prvu grupu čine slabi paraziti koji se mogu

naseliti samo na oslabljeno drvo domaćina, a kasnije nakon odumiranja stabla nastavljaju živjeti saprofitski. Gljive iz te grupe ne mogu se naseliti na oboreno drvo ili na zdrava stabla. Drugu grupu čine gljive koje naseljavaju kako živa stabla tako i zdrave dijelove odumrlih stabala (svježi panjevi). Treću grupu čine gljive koje počinju svoj život kao saprofiti na odumrlim dijelovima stojećih stabala, zatim izlučuju mikotoksine te prodiru u domaćina ubijajući žive stanice. Nakon parazitske faze ove gljive opet nastavljaju živjeti saprofitski.

Štete od gljiva truležnica nastaju na starijim stablima i na oborenim tehničkim dijelovima stabala. Velike štete ukazuju na nepravodobne i nekvalitetno izvedene uzgojne i iskorištavačke zahvate u šumama.

Trulež u živim stablima je neizlječiva bolest, zaraza s vremenom postaje sve veća, a ne postoji siguran način da se iz žive biljke ukloni gljiva truležnica.

Istraživanja su provedena u Pokupskom bazenu na područjima šumarija Jastrebarsko i Pisarovina te u Lonjskom polju na području šumarije Sunja u tipičnim staništima hrasta lužnjaka koji u njima pridolazi u dvije glavne šumske zajednice (Rauš, 1996.):

- šuma hrasta lužnjaka i običnoga graba (*Carpino betuli* – *Quercetum roboris* (Anić, 1959.) emend. Rauš 1969)
- šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom (*Genisto elatae* – *Quercetum roboris* Ht. 1938).

Istraživanja su provedena tijekom 2002., 2003. i 2004. godine. Tijekom istraživanja korištena je metoda terenskih obilaska i sakupljanja plodnih tijela lignikolnih gljiva sa živih stabala i oborenog drva hrasta lužnjaka. U laboratoriju su provedene daljnje makroskopske i mikroskopske analize kojima su dopunjeni terenski podaci o obilježjima plodnih tijela gljiva.

Za determinaciju je korištena sljedeća literatura: Breitenbach i Kränzlin 1986.; Jahn 1979; Jülich 1984; Ryvarden i Gilbertson 1993.

REZULTATI I RASPRAVA

RESULTS AND DISCUSSION

Rezultati taksonomske obrade (Kirk 2001) sakupljenih i determiniranih lignikolnih gljiva na hrastu lužnjaku pokazuju da je nađeno 29 vrsta basidiomiceta (Tablica 1).

Gljive truležnice, općenito gledano, vrlo su važan čimbenik u procesu kruženja tvari u prirodi jer imaju sposobnost razgradnje drvene tvari na jednostavne spojeve. No sa šumarskog stajališta one su često vrlo štetne, pa se ovim istraživanjem ukazuje na njihovu brojnost i negativnu ulogu u sastojinama hrasta lužnjaka. U hrastovim šumama kojima se gospodari sa svrhom pridobivanja kvalitetne drvene mase, gljive truležnice imaju dvojaku ulogu. Jedan dio gljiva naseljava živa stabla, a drugi samo mrtvo drvo. Gljive truležnice koje naseljavaju živa stabla su vrlo štetne jer uzrokuju središnju trulež debla i korijenja.

Tablica 1. Popis pronađenih lignikolnih gljiva na hrastu lužnjaku
Table 1 The list of lignicolous fungi found on penduculate oak

PORODICA	VRSTA
<i>Fistulinaceae</i> Lotsy (1907)	<i>Fistulina hepatica</i> (Schaeff.) With. (1792)
<i>Fomitopsidaceae</i> Jülich (1982)	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers. (1801)
<i>Ganodermataceae</i> (Donk) Donk (1948)	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat. (1887) <i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst. (1881) <i>Ganoderma resinaceum</i> Boud. (1890)
<i>Hapalopilaceae</i> Jülich (1982)	<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd.) P. Karst. (1880)
<i>Hymenochaetaceae</i> Imazeki & Toki (1954)	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Dicks.) Lév. (1846) <i>Inonotus dryadeus</i> (Pers.) Murrill (1908) <i>Pbellinus ferruginosus</i> (Schrad.) Pat. (1900) <i>Pbellinus robustus</i> (P. Karst.) Bourdot & Galzin (1928)
<i>Meripilaceae</i> Jülich (1982)	<i>Abortiporus biennis</i> (Bull.) Singer (1944) <i>Grifola frondosa</i> (Dicks.) Gray (1821) <i>Meripilus giganteus</i> (Pers.) P. Karst. (1882)
<i>Meruliaceae</i> P. Karst. (1881)	<i>Plebia radiata</i> Fr. (1821)
<i>Polyporaceae</i> Fr. ex Corda (1839)	<i>Corioloopsis gallica</i> (Fr.) Ryvarden (1973) <i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton) J. Schröt. (1888) <i>Fomes fomentarius</i> (L.) J.J. Kickx (1867) <i>Funalia trogii</i> (Berk.) Bondartsev & Singer (1941) <i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.) Murrill (1920) <i>Lenzites betulina</i> (L.) Fr. (1838) <i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr. (1838) <i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd (1921) <i>Tyromyces subcaesius</i> A. David (1974)
<i>Schizophyllaceae</i> Quéél. (1888)	<i>Schizophyllum commune</i> Fr. (1815)
<i>Steccherinaceae</i> Parmasto (1968)	<i>Steccherinum ochraceum</i> (Pers.) Gray (1821)
<i>Stereaceae</i> Pilát (1930)	<i>Stereum gausapatum</i> (Fr.) Fr. (1874) <i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers. (1800) <i>Stereum rameale</i> (Schwein.) Burt (1920) <i>Stereum subtomentosum</i> Pouzar (1964)

Tablica 2. Pronađene vrste gljiva koje naseljavaju živa stabla
Table 2 Species of fungi found on standing trees

Dio stabla	Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba Carpino betuli – Quercetum roboris	Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom <i>Genisto elatae</i> – <i>Quercetum roboris</i>
Korijen	<i>Abortiporus biennis</i> <i>Inonotus dryadeus</i>	
		<i>Meripilus giganteus</i>
Korijen i deblo	<i>Grifola frondosa</i>	<i>Ganoderma applanatum</i> <i>Ganoderma lucidum</i> <i>Ganoderma resinaceum</i>
Deblo	<i>Fistulina hepatica</i> <i>Fomes fomentarius</i> <i>Laetiporus sulphureus</i> <i>Pbellinus robustus</i>	

Pronađene vrste gljiva koje naseljavaju žive biljke u Tablici 2 su razvrstane prema stanišnim uvjetima i dijelovima stabla koje napadaju.

Gljive koje naseljavaju mrtvo drvo većinom su korisne jer naseljavaju mrtvo ležeće drvo (otpale grane, ostatke kod sječe, panjeve), no među njima postoje i vrste koje mogu biti štetne u slučajevima kada se nasele na izradene sortimente u sastojinama ili na pomoćnim stovarištima u šumi. Gljive koje naseljavaju oboreno drvo u Tablici 3 su razvrstane prema stanišnim uvjetima u kojima su pronađene.

Tablica 3. Pronađene vrste gljiva koje naseljavaju oboreno drvo
 Table 3 Species of fungi found on felled trees

Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba <i>Carpino betuli – Quercetum roboris</i>	Šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom <i>Genisto elatae – Quercetum roboris</i>
	<i>Bjerkandera adusta</i> <i>Daedalea quercina</i> <i>Daedaleopsis confragosa</i> <i>Hymenochaete rubiginosa</i> <i>Schizophyllum commune</i> <i>Stereum gausapatum</i> <i>Stereum hirsutum</i> <i>Stereum rameale</i> <i>Stereum subtomentosum</i> <i>Trametes gibbosa</i> <i>Trametes versicolor</i>
<i>Tyromyces subcaesius</i>	<i>Corioloopsis gallica</i> <i>Funalia trogii</i> <i>Lenzites betulina</i> <i>Phellinus ferruginosus</i> <i>Steccherinum ochraceum</i> <i>Plebia radiata</i>

Iz svih navedenih podataka vidljivo je da je u šumi hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom prisutno više različitih vrsta gljiva truležnica nego u šumi hrasta lužnjaka i običnoga graba. To se može objasniti s postojanjem povoljnije mikroklimе za razvoj gljiva. U toj zajednici je posebno bogat sloj prizemnog rašća (šaševi), koji u potpunosti prekrivaju tlo i zadržavaju vlagu pa se na otpalim granama i oborenom drvu stvaraju povoljni uvjeti za razvoj gljiva koje uzrokuju trulež. U toj zajednici je također prisutan i veći broj gljiva koje naseljavaju živa stabla, a to se odnosi na *Meripilus giganteus* i gljive iz roda *Ganoderma* koje uzrokuju trulež korijena, što je opet povezano s povećanom vlažnošću staništa.

Pronađene i determinirane vrste gljiva mogu se, s obzirom na vrstu supstrata na kojem rastu, podijeliti u dvije grupe: paraziti (na živim stablima) i saprofiti (na mrtvom drvu). Od 11 pronađenih parazitskih vrsta koje uzrokuju trulež na živim stablima, 9 ih možemo navesti kao najznačajnije štetne lignikolne gljive na hrastu lužnjaku: *Fistulina hepatica*, *Fomes fomentarius*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum*, *Ganoderma resinaceum*, *Grifola frondosa*, *Inonotus dryadeus*, *Laetiporus sulphureus*, *Meripilus giganteus* i *Phellinus robustus*.

Pronađene saprofitske gljive su štetne za oboreno drvo, tj. izrađene sortimente.

Najvažnija indirektna mjera zaštite od štetnog djelovanja gljiva truležnica je sprečavanje nepotrebnog ozljeđivanja živih stabala, čime se smanjuje mogućnost zaraze jer su gljive truležnice većinom paraziti rana. To se postiže uzgajanjem mješovitih sastojina s podstojnom etažom, pravovremenim izvođenjem šumsko-uzgojnih radova (prorjeda), sprečavanjem požara, kvalitetnim projektiranjem izvoznih vlaka, zaštitom stojećih stabala uz izvozne vlake, edukacijom šumskih radnika na iskorištavanju šuma, izbjegavanjem jačih prorjeda u srednjedobnim i starijim sastojinama te češćim sanitarnim pregledima sastojina. Kod oborenog drva mjere zaštite se svode na brzo izvođenje svih zahvata u procesu iskorištavanja šuma kako bi se skratilo vrijeme izloženosti sortimenata visokom infekcijskom potencijalu gljiva truležnica koji je prisutan u sastojinama.

LITERATURA

REFERENCES

- Breitenbach, J., Kränzlin, F. 1986. Pilze der Schweiz. Band 2. Verlag Mycologia Luzern.
- Glavaš, M. 1999. Gljivične bolesti šumskog drveća. Zagreb: Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Halambek, M., Novak-Agbaba, S., Dubravac, T. 1993. Gljive razarači drveta kao uzročnici propadanja hrasta lužnjaka. Radovi 28(broj). Str.1-12.
- Jahn, H. 1979. Pilze die an Holz wachsen. Herford: Bussesche Verlagshandlung.
- Jülich, W. 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag.
- Kirk, P. M. 2001. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 9th Edition. London: CABI Bioscience.
- Kišpatić, J. 1991. Šumarska fitopatologija. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
- Rauš, Đ. 1996. Šumske zajednice hrasta lužnjaka. U: Hrast lužnjak (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj / urednik Dušan Klepac. Zagreb: Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti; Hrvatske šume d.o.o. Str. 28-55.
- Ryvarden, L., Gilbertson, R.L. 1993: European Polypores (Part 1&2). Oslo: Fungiflora.
- Schwarze, F. W. M. R., Engels, J., Mattheck, C. (2000). Fungal Strategies of Wood Decay in Trees. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

HARMFUL LIGNICOLOUS FUNGI ON PEDUNCULATE OAK (*QUERCUS ROBUR* L.)

Summary

*Research aimed at drawing up a list of harmful lignicolous fungi on pedunculate oak (*Quercus robur* L.) was conducted in typical sites of pedunculate oak situated in the low-land forests of Pokupsko Basin and Lonjsko Polje.*

Lignicolous fungi, the most common causes of wood decay, inflict damage on standing trees and the produced wood assortments. Wood decay is related to stand age; consequently, it occurs more in older stands than in younger ones. In terms of resistance to decay, pedunculate oak belongs to medium resistant species. Heartwood formation substances (tannin) put up passive resistance to fungal attacks. As a result, the fungi spread very slowly and the decay progresses at a slow pace while the heartwood in the fallen tree is durable. In a fallen tree, the first to rot is the sapwood because it has lost the ability of active resistance and has favourable humidity.

Fungi that attack standing trees are wound parasites that cause heartrot in the stem, the stem base or the root. The loss of technical value and a disturbed mechanical stability in the invaded trees make them vulnerable to breaks. After the fall or the death of the host, these fungi continue to live saprophytically on the remains, where they develop fruiting bodies. However, they never invade dead fallen trees.

Fungi attacking the produced assortments are saprophytic organisms that predominantly colonise fallen branches and slash, but may also inflict damage on technical timber in favourable conditions.

A total of 11 fungi species that attack standing trees and 8 species that attack the produced assortments were recorded.

Key words: lignicolour fungi, pedunculate oak, standing trees, felled trees