

Kućna gljiva, *Serpula lacrymans* - glavni uzročnik truljenja drva ugrađenog u zgrade

The dry rot fungus *Serpula lacrymans* - the major cause of wood decay in buildings

Stručni rad – Professional paper

Prispjelo - received: 27. 11. 2000. • Prihvaćeno - accepted: 05. 12. 2000.

*UDK 630*844.2*

SAŽETAK • *Kućna gljiva, *Serpula lacrymans*, jedna je od najopasnijih gljiva truležnica ugrađenog drva našeg podneblja. Ovaj rad opisuje njezina osnovna obilježja, izgled, uvjete rasta i infekcije, način razaranja drva te postupke i sredstva zaštite drva od njezina djelovanja, a radi lakše makroskopske identifikacije kućne gljive, predložen je najsvježiji fotozapis o pojavi kućne gljive u zgradi u samom središtu zagrebačke jezgre.*

Ključne riječi: **Serpula lacrymans* - kućna gljiva, postupci i sredstva zaštite od suhe truleži*

SUMMARY • *The dry rot fungus *Serpula lacrymans* is one of the most widely-spread and most dangerous decay fungus in Croatia. This article describes basic characteristics of its growth and decaying mechanism. In this article the methods and wood preservatives against *S. lacrymans* are also described. The very new photos of *S.lacrymans*, found in location in Zagreb are shown.*

Key words: **Serpula lacrymans* Wulfen: Fr., Schroeter, dry rot fungi, wood preservatives, preservation methods*

1. UVOD 1. INTRODUCTION

Zgrade i stambeni objekti starenjem postaju sve skloniji propadanju. Na mjestima gdje je hidroizolacija propala ili nedostaje, vlaga kapilarnim silama lako prodire u zidove i podove, ili uz dotrajale električne i vodovodne instalacije u unutrašnjost objekta. To se poglavito odnosi na podrumске prostorije i suteran, odnosno na niže katove zgrada.

U tim vlažnim prostorijama vlaga i temperatura tijekom cijele godine gotovo su konstantni, pa se stvaraju optimalni uvjeti za razvoj i rast svih vrsta organizama. Dok plijesni za svoje stanište odabiru žbukane zidove od opeke, a bakterije i gljive uzročnici meke truleži nastanjuju drvene stupove u vodi ili zemlji, gljive uzročnici prave truleži najčešće inficiraju drvene grede, drvene podove i zidne obloge, odnosno dovratnike unutrašnje građevne stolarije.

Plijesan se najčešće uklanja mehanički, uz povremenu kemijsku obradu zidova fungicidima. Rjeđe nalazimo drvo razoreno bakterijama i mekom truleži i to uglavnom u antiknim drvenim iskopinama koje su izložene djelomično anaerobnim uvjetima (Despot, Trajković 2000). Najčešći je problem sanacija drvenih sklopova i elemenata unutrašnjih dijelova zgrada koji su inficirani gljivama uzročnicima prave truleži. Sanacija takvog drva vrlo je zahtjevna jer obično podrazumijeva sveobuhvatnu mehaničku, kemijsku i fizičku zaštitu cijelog objekta. Od svih gljiva koje uzrokuju truljenje ugrađenog drva u zatvorenim prostorima najopasnija je i istodobno glede postupaka sanacije najzahtjevnija gljiva *Serpula lacrymans*, poznata u nas kao siva kućna ili suzna gljiva.

1.1. Gljive uzročnici prave truleži drva u kućama i objektima

1.1. Wood decay fungi in the houses and buildings

Sve gljive koje uzrokuju pravu trulež drva većim dijelom pripadaju pododjeljku Basidiomycotina, a tek manjim pododjeljku Ascomycotina. Za razliku od ostalih gljiva uzročnika plijesni, promjene boje ili meke truleži koje se hrane isključivo hranjivim sastojcima unutrašnjosti drvnih stanica, gljive uzročnici prave truleži hrane se drvom u pravom smislu te riječi. To znači da uz pomoć vlastitih enzima razaraju stijenke drvnih stanica uzrokujući na taj način gubitak mehaničkih i fizičkih svojstava drva. Tijekom

procesa truljenja drvo u početku mijenja boju, zatim postupno gubi masu i čvrstoću, dok na kraju ne postane potpuno trulo i stoga potpuno neuporabljivo. U razvoju svake gljive truležnice razlikuju se četiri faze: nevidljiva, uočljiva, odmakla i tzv. zadnja, u kojoj je drvo potpuno razoreno. Djelotvorna zaštita drva moguća je samo prije tzv. odmakle faze.

Osnovni uvjet koji mora biti zadovoljen da bi gljive inficirale drvo jest dovoljna vlaga drva. Ako je vlaga drva niža od 20 %, gljive truležnice ne inficiraju drvo. Gljiva se aktivira i počne razgradnju tek u drvu sa sadržajem vode većim od 20 %. Opasnosti od razvoja gljiva truležnica nema u zgradama u kojima postoji odgovarajuća i pravilno izvedena hidroizolacija, pa vlaga ugrađenog drva ne prelazi kritičnih 20 %. Stalno održavanje vlage drva ispod 20 % najbolja je preventivna zaštita od gljiva truležnica.

Među gljivama uzročnicima truleži drva u objektima i zgradama razlikujemo dvije osnovne skupine. Djelovanjem gljiva uzročnika tzv. bijele truleži drvo postaje svjetlije, bez raspucavanja okomito na vlakanca. Istodobno se smanjuju fizička i mehanička svojstva drva. Posljedica enzimatskog djelovanja gljiva uzročnika tzv. smeđe truleži jest tamnjenje i raspucavanje drva uzduž i poprijeko vlakancima. Zbog izgleda trulog drva smeđa se trulež naziva i prizmatičnom truleži. Drvo zahvaćeno smeđom truleži u posljednjim je stadijima potpuno suho, lomi se poput papira i pretvara u prah. Sve gljive uzročnici smeđe i bijele truleži po pravilu izazivaju tzv. vlažnu trulež (engl. wet rot). Iznimka je gljiva *Serpula lacrymans*, uzročnik smeđe truleži koja izaziva tzv. suhu trulež (engl. dry rot).

Gljive koje se pojavljuju u objektima (zgradama) Bravery i suradnici (1992) dijele na one koje uzrokuju pravu trulež drva i na one koje je ne uzrokuju. Gljive koje uzrokuju pravu trulež drva isti autori dijele na gljive uzročnike suhe truleži i na gljive uzročnike vlažne truleži. Gljive koje ne uzrokuju pravu trulež nadalje dijele na gljive koje rastu na drvu i na gljive koje rastu na drugim materijalima, najčešće na cigli i žbuci.

Od gljiva koje uzrokuju pravu trulež drva u zgradama našeg podneblja poznatije su *Serpula lacrymans* - kućna gljiva, uzročnik smeđe suhe truleži i *Coniophora puteana* - podrumška gljiva, uzročnik smeđe mokre vlažne truleži. Istraživanja Despota (1998a, 1998b te Despota i Glavaša, 1999) pokazala su da su na vanjskoj građevnoj stolariji i drvenim krovnim konstrukcijama

najčešći uzročnici smeđe prizmatične vlažne truleži u našem podneblju gljive *Gloeophyllum abietinum* i *Gloeophyllum trabeum*.

2. SISTEMATIKA, MORFOLOGIJA, EKOLOGIJA I FIZIOLOGIJA KUĆNE GLJIVE

2. THE SYSTEMATISATION, MORPHOLOGY, ECOLOGY AND PHYSIOLOGY OF THE DRY ROT FUNGUS

2.1. Opća obilježja

S. lacrymans ili kućna gljiva jedna je od najistraženijih gljiva truležnica uopće. Sistematizirana je vrlo rano, u samim začetima sistematizacije gljiva. Stariji joj je naziv bio *Merulius lacrymans*, pa se pod tim imenom nalazi u starijim znanstvenim i stručnim radovima. Ponegdje je navedena i pod sinonimom *Gyrophana lacrymans* (Wulf. Pat.) Današnji naziv *Serpula lacrymans* (Wulfen: Fr., Schroeter) datira od sedamdesetih godina 20. stoljeća. Gljiva pripada porodici Coniophoraceae, redu Aphyllophorales, razredu Holobasidiomycetes, pododjeljku Basidiomycotina. Pododjeljak Basidiomycotina obuhvaća velik broj gljiva, oko 30 000 vrsta. Plodna tijela nekih gljiva iz te skupine mikroskopski su sitna, a tijela drugih vrlo su velika. Među njima su paraziti biljaka, saprofiti tla, drveća, drva i drugih prirodnih materijala.

Kućna je gljiva rasprostranjena u cijelom svijetu. Poznata je kao izraziti razarač ugrađenog drva četinjača, ali se često može naći i na drvu listača. Ona razara drvo izazivajući smeđu prizmatičnu suhu trulež. U drvenim se objektima širi relativno sporo, ali kad jednom započne razgradnju drva, sposobna ga je u potpunosti inficirati i razgraditi. Zbog toga je važno napomenuti da se kućna gljiva najčešće razvija u drvu koje je izravno ili neizravno u doticaju sa zidovima od cigle i drugim poroznim materijalom. Voda iz tla i oborinska voda kapilarnim i drugim silama lako prodire u takve materijale. Za kućnu je gljivu karakteristično i to da sama stvara vodu kao nusproizvod enzimske razgradnje drva. Kućna gljiva tu vodu i vlagu iz spomenutih poroznih materijala lako prenosi pomoću svojih rizomorfa, te je nanovo iskorištava u enzimskoj razgradnji drva. Upravo je ta sposobnost da sama proizvodi i prenosi vodu, uvjetovala i njezin naziv. Naime, kapi vode koje se stvaraju na površini karpofora kućne gljive nalik su suzama, pa otuda i latinski naziv *lacrymans* (lat. lacryma-suza).

Svojim rizomorfama su kućne gljive

katkad sposobne i razarati spomenute porozne materijale poput žbuke, cigle i betona. Prenoseći vodu kroz te nedrvne porozne materijale do još neinficiranog drva, kućna gljiva povećava vlagu drva i preko točke zasićenosti vlakanaca, što znači preko 30 %. Miceliji kućne gljive prodiru polako, doslovce navlažujući drvo ispred sebe. Eaton (1993) navodi da je kućna gljiva sposobna provoditi vodu, šećere i anorganske hranjive tvari do potpuno suhog drva, a pojačano se razvija u vlažnim zatvorenim tamnim prostorima stalne vlage i temperature. Optimalna temperatura kreće se od 21 do 23 °C, a optimalna vlaga drva od 30 do 80 %.

2.2. Morfološka obilježja

Micelij kućne gljive je svilenkast i nalik na vatu s malim jastučićima koji su katkada žućkaste boje. Rizomorfe su sivkaste, češće razgranate, a katkada debele i ravne poput drvene olovke. Micelij i rizomorfe otvrdnu kad se osuše. Karpofor ima izgled debele kožaste mase, a veličine je od jednog centimetra do čak jednog metra (sl. 1.). Mlado plodonosno tijelo u početku je svijetlosive boje, a kasnije postaje smeđe do narančastosmeđe. Sredina karpofora obično je smeđa, a rub mu je bjelkast, specifičnog oblika i boje. Plodište se najčešće razvija na mjestu spoja drva i zida, a nalikuje na palačinku (sl. 2a). Spore su obilne i stvaraju fini crvenosmeđi praškasti sloj na površini plodišta (sl. 2b).

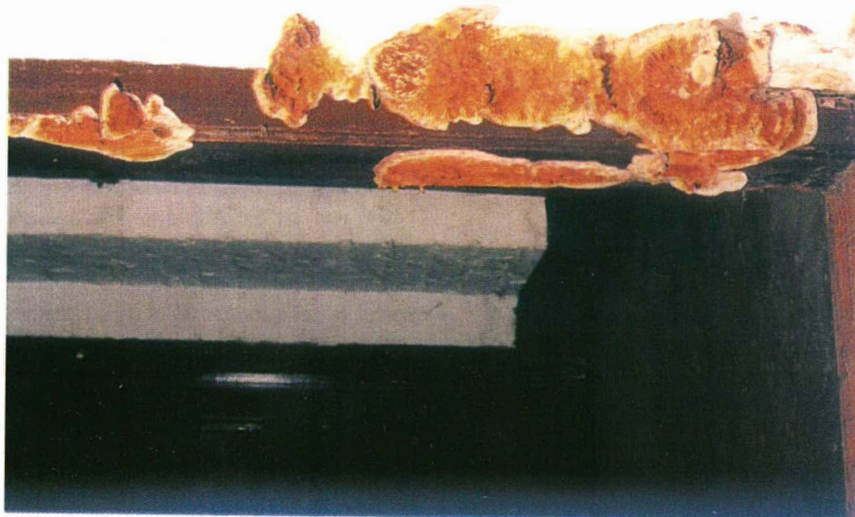
Pojava plodišta (fruktifikacija), nažalost, katkada je i prva indikacija prisutnosti kućne gljive u drvu. Na slici 1. zabilježena je pojava plodišta kućne gljive na dovratniku podrumске prostori je jedne stambene zgrade u Zagrebu. Vlasnik je renovirao zgradu u rano ljeto 1999. godine, ali nakon toga nitko nije u njoj živio četiri mjeseca. Zbog neprovjetravanja, a i uslijed povećane vlage zraka te konstantne temperature miceliji kućne gljive razvili su se i fruktificirali na dovratniku u visini jednog metra od poda (sl. 1). Pritom su glavni razlog pojave kućne gljive bili loša hidroizolacija, zidovi od cigle, goli betonski podovi i neprovjetravanje.

2.3. Izgled i svojstva razorenoga trulog drva

Trulo drvo je tamnosmeđe boje, s karakteristično dubokim i širokim raspuklinama uzduž i poprijeko vlakanaca. Raspukline su katkada dulje od 50 mm (Eaton 1993), a trulo je drvo vrlo lagano i doslovce se mrvi

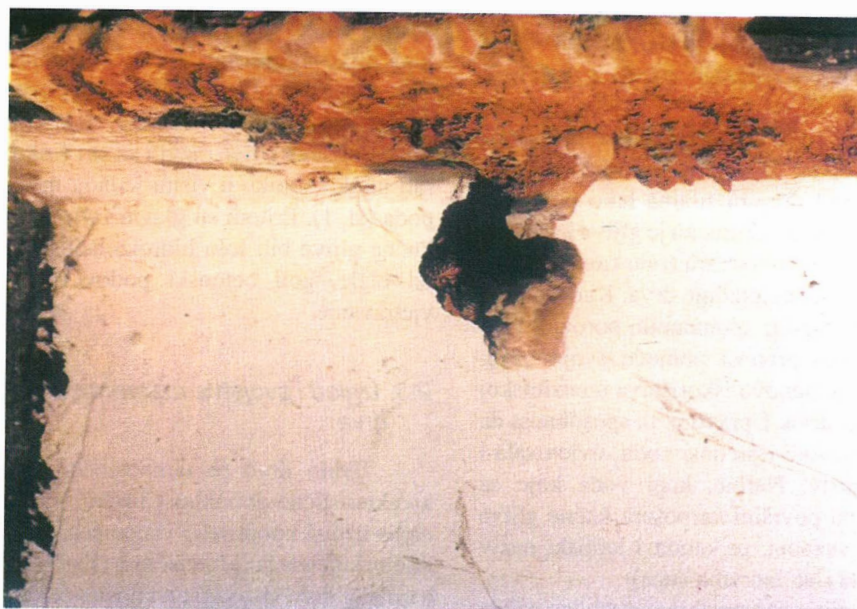
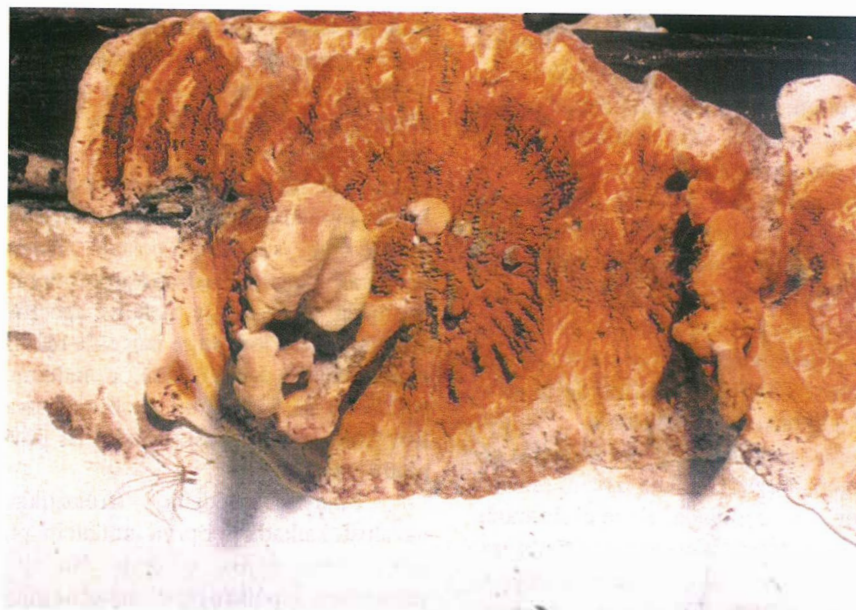
Slika 1.

Gljiva *S. lacrymans*,
uzročnik suhe truleži:
tipičan primjer
pronađen 1999. godine
na dovratniku
podrumske prostorije
jedne zgrade u Zagrebu
• The dry rot fungus *S.*
Lacrymans, the typical
sample found in 1999
on the door-post of a
cellar room in one
Zagreb house.



Slika 2a i 2b

Povećana snimka
dijela spomenutog
plodišta gljive
S.lacrymans: a)
snimano sprijeda (an
face) b) sa strane (iz
profila) • Enlarged
photograph of the
fruitification body of
S. Lacrymans: a.) front
veiw, b.) side view.



među prstima. Raspukline su međusobno okomite, pa oblikuju kockaste ili prizmatične oblike.

**3. POSTUPCI I SREDSTVA ZAŠTITE
DRVA OD DJELOVANJA KUĆNE
GLJIVE**
**3. THE PRESERVATIVE METHODS AND
WOOD PRESERVATIVES AGAINST
DRY ROT FUNGUS**

3.1. Postupci zaštite

3.1.1. Preventivna zaštita

Kućna je gljiva vrlo osjetljiva na temperature niže od 0 °C i više od 25 °C, kao i na postupke isušivanja zidova i drva, pa se drvo može preventivno zaštititi i stalnim provjetravanjem i zadržavanjem temperature prostorija iznad spomenute temperaturi zraka ili na toj temperaturi. U pojedinim zemljama (npr. u Japanu), preporučuje se tijekom zime otvarati objekte kako bi se kućna gljiva pri temperaturama nižim od 0 °C smrznula. Naime, dokazano je da se nakon dulje ekspozicije pri spomenutoj temperaturi kućna gljiva povišenjem temperature ne može nanovo vratiti u život.

Iako temperatura bitno utječe na razvoj gljiva, ipak je glavna preventivna mjera zaštite drva od svih gljiva uzročnika prave truleži stalno održavanje vlage ugrađenog drva ispod kritičnih 20 % od trenutka ugradnje pa nadalje. To se najjednostavnije može postići ugradnjom zdravoga prosušenog drva vlage niže od 20 %, izvedbom kvalitetne hidroizolacije zidova i podova, konstrukcijskim detaljima koji omogućuju odvodnju oborinske vode, te izvedbom odgovarajućeg provjetravanja prostorija. Važno je napomenuti da se kućna gljiva često pojavljuje i u krovnim strehama na kojima nije dobro riješen odvod oborinske vode žljebovima.

3.1.2. Represivna zaštita drva u objektima

Nažalost, pojava kućne gljive vrlo je česta, osobito u starijim objektima kulturne baštine, gdje je drvo velike kulturne povijesne vrijednosti dugo vremena izloženo upravo idealnim uvjetima za razvoj takve truleži.

Pri zaštiti se najprije mora ustanoviti veličina i uznapredovalost infekcije. Nakon toga treba ukloniti izvore vlaženja i provesti brzo isušivanje površine drva. Zaraženo drvo treba ukloniti tako da se zdravo drvo ispili na udaljenosti najmanje pola metra od posljednjeg vidljivog znaka gljive, a truli komad drva jednostavno spali. Ako se gra-

nica djelovanja gljive ne može pouzdano utvrditi, treba u potpunosti ukloniti cijeli komad drva (cijelu gredu, dovratnik, krilo i sl.), i to najmanje jedan metar od vidljivog znaka djelovanja gljive. Zidove koji su bili u doticaju s drvom nakon uklanjanja drva treba dobro osušiti, a prema potrebi i kemijski zaštititi. Isušivanje zidova može se obaviti fenom ili letlampom, a izlaganje drva temperaturi od 40 °C u trajanju od šest sati može potpuno uništiti kućnu gljivu (Eaton 1993).

U postupku zamjene trulog drva zdravim, novo zdravo drvo potrebno je kemijski zaštititi.

3.2. Sredstva za zaštitu drva

Upotrebu zaštitnih sredstava za drvo u građevinskim objektima ponajprije treba prilagoditi prirodnoj otpornosti i trajnosti ugrađenog drva, permeabilnosti bjeljike i srži, odnosno sposobnosti samog drva da u zadanim uvjetima upije optimalnu količinu zaštitnog sredstva (Richardson, 1993). Zaštitno sredstvo trebalo bi biti istodobno učinkovito glede zaštite drva od gljiva truležnica, ali i neotrovno za čovjeka i njegovu okolicu. Usto se od sredstva očekuje da bude postojano i trajno, ali da istodobno ne bude agresivno za drvo i druge materijale s kojima je u dodiru. Kako idealnih fungicidnih sredstava nema, pri odabiru je potrebno ipak uzeti ono sredstvo koje ne onečišćuje okoliš. Veliki se dio fungicida zbog svoje izvrsne učinkovitosti donedavno upotrebljavao bez ograničenja. Danas se neki od tradicionalno upotrebljavanih biocida, poput pentaklorfenola, nastoje potpuno izbaciti iz uporabe (Despot 1994). Glede sredstava za zaštitu drva koja bi u budućnosti mogla postati zanimljivija kako zbog svoje učinkovitosti, tako i zbog svoje ekološke opravdanosti, Barnes (1993) iznosi da je najčešći problem vodotopljivih zaštitnih sredstava ispiranje i izluživanje tih toksina i njihovo prodiranje u tlo. Borate, boraks i bornu kiselinu u tom kontekstu autor svrstava u izrazito učinkovite biocide koji su već 30 godina ekološki opravdani i čisti, ali su također skloni ispiranju i izluživanju, čime se znatno gubi njihova djelotvornost. Za ostala sredstva koja su uglavnom na bazi organskih ili sintetičkih spojeva (npr. alkilamonium, amonijbakarkarboksilat i sl.) problem je vrijeme poluraspada tih toksina i njihovo taloženje u zemlji i vodi. Ta se sredstva preporučuju za zaštitu drva iznad tla. Od uljnotopljivih sredstava autor osobito spominje bakarnaftenat kao jedno od na-

jpoznatijih i tradicionalno najupotrebljavnijih i najučinkovitijih sredstava. Zbog njegove učinkovitosti velik ga broj europskih zemalja još ne svrstava u skupinu zabranjenih sredstava

Budući je u ovom radu kućna gljiva opisana kao najopasniji uzročnik suhe truleži u objektima, Eaton (1993) sugerira da se zidovi i drvo koje je bilo u doticaju sa spomenutom gljivom premaže ili popraska 5%-tnom vodenom otopinom natrijeva pentaklorofenata ili natrijeva ortofenilfenata i to unatoč činjenici da se spomenuta sredstva ubrajaju u kancerogene tvari (Pohleven i Petrič 1992). Za represivnu zaštitu drva u postupcima restauracije i obnove autor predlaže uporabu amonijbakarkarboksilata i ostalih organotopljivih spojeva na bazi bakra, kao i spojeve na bazi bora.

4. UMJESTO ZAKLJUČKA 4. INSTEAD OF CONCLUSION

Nadamo se da će nekoliko navedenih savjeta pomoći svima koji su se susreli ili će se ubuduće susresti s kućnom gljivom. Iako, nasreću, kućna gljiva nije osobito česta ipak ju treba tretirati kao kućnu pošast ili neprijatelja drva u kući broj jedan. U tu svrhu ponavljamo da se treba pridržavati stare izreke da je bolje spriječiti nego liječiti. Potrebno je stoga, kao prvo i osnovno dobro riješiti hidroizolaciju, odvod oborinske vode i stalno provjetravati prostorije. Ako se ti parametri poštuju, kućna će gljiva mimoći vašu zgradu ili stan.

5. LITERATURA 5. REFERENCES

1. Barnes, H.M. 1993.: Wood protecting chemicals for the 21st century. The Inter.Res.Group of Wood Preserv., Wood Protecting Chemicals, Doc. No. IRG/93-30018
2. Bravery, A. F. Berry R. W. , Carey, J.K. 1992.: Recognising Wood rot and insect damage in buildings, BRE Bookshop, Garston, Watford, United Kingdom.
3. Despot, R. 1994.: EKOLOGIJA I ZAŠTITA DRVA, Uključivanje znanosti u gospodarski sustav preradbe drva u Hrvatskoj, Novi Vinodolski 11. i 12. svibnja, 19-22.
4. Despot, R 1998a: Mechanism of infection of fir wood joinery; Part 1: Exposure conditions, moisture content and permeability, *Drvena industrija* 49 (2): 67- 80.
5. Despot, R 1998b: Mechanism of infection of fir wood joinery; Part 2: Sequence and intensity of attack of microorganisms, *Drvena industrija* 49 (3): 135-144.
6. Despot, R.; Glavaš, M. 1999: *Gloeophyllum trabeum* and *Gloeophyllum abietinum*, the most frequent brown rot fungi in fir wood joinery, The International Research Group on Wood preservation, 30th Annual Meeting Rosenheim, Germany, Doc. No. IRG/WP 99 – 10319, pp 15.
7. Despot R, Trajković J, 2000: Najčešće gljive uzročnici prave truleži drva u objektima, Hrvatski resturatorski zavod , Zbornik radova sa seminara Mikrobiološka destrukcija spomenika kulture, Zagreb, Muzej Mimara, 6. travnja 2000.
8. Eaton, A R, Hale, M. D. C. (1993): Wood, Decay, pests and protection, *Chapman & Hall*, London.
9. Hočevar, S. (1975): Hišne gobe, Ljubljana Slovenia.
10. Pohleven, F. i Petrič, M. (1992): Ekološke perspektive zaštite lesa pred škodljivci, Nova proizvodnja, Vol 3. Zveza inženjerjev in tehnikov Slovenije, str. 94-98.
11. Richardson , B.A. (1993): Wood preservation, Second edition, E & FN SPON, London.