

Оригинални научни рад

Original scientific paper

UDK: 582.632.2:581.54 (497.6 PC)

Драган Караџић¹
Наташа Станивуковић

НАЈЧЕШЋЕ ПАРАЗИТСКЕ И САПРОФИТСКЕ ГЉИВЕ НА БУКВИ У РЕПУБЛИЦИ СРПСКОЈ И ЊИХОВА УЛОГА У ПРОПАДАЊУ СТАБАЛА

Извод: Буква (*Fagus silvatica* L.) је у Републици Српској најраспрострањенија врста дрвећа. Захваљујући неким одличним техничким особинама, буква у шумској привреди има велики економски значај. Међутим, шира употреба буковог дрвета је ограничена његовом краткотрајношћу. Буково дрво је неотпорно и представља одлучну подлогу за развој многих паразитских и сапрофитских организама, а међу њима на прво место долазе гљиве. У току ових истраживања на букви су констатоване 93 врсте гљива. Најзначајније врсте су *Nectria* spp. (*coccinea*, *ditissima*, *galligena*), *Fomes fomentarius* и *Hypoxylon deustum*, а понекад и *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Pholiota adiposa*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus* и *Trametes hirsuta*.

Кључне речи: буква, паразитне гљиве, сапрофитске гљиве, болести, трулеж дрвета.

THE MOST FREQUENT PARASITIC AND SAPROFITIC FUNGI ON BEECH IN REPUBLICA OF SRPSKA AND THEIR PART IN TREE DAYING

Abstract: Beech (*Fagus silvatica* L.) is the most widely distributed tree species in Republica Srpska. Thanks to its excellent technical properties, the significance of beech in forest economy is great. However, wider use of beech wood is limited by its durability. Beech wood is an excellent medium for the development of many parasite and saprophyte organisms, primarily fungi.

¹ Универзитет у Београду, Шумарски факултет

On the beech in this researches 93 species of fungi are indentified. The most impotrant species are: *Nectria* spp. (*coccinea*, *ditissima*, *galligena*), *Fomes fomentarius* and *Hypoxylon deustum*, but sometimes and *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Pholiota adiposa*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus* and *Trametes hirsuta*.

Key words: beech, parasitic fungi, saprophytic fungi, diseases, decay of wood.

1. УВОД

Буква (*Fagus moesiaca* / Domin, Maly/ Czeczott) је у Републици Српској најраспрострањенија врста дрвећа. Према Станивићу (2004) укупна површина шумског фонда у Републици Српској износи 1.212.000 ha. Шуме и шумска земљишта у државној својини учествују са око 977.000 ha (80,6%), док на приватно власништво отпада 235.000 ha (19,4%). Од укупне површине шума и шумских земљишта у државној својини, на високе шуме са природном обновом отпада 457.000 ha (46,7%), а на изданачке 242.093 ha (24,8%). Високе шуме букве са природном обновом у државној својини учествују са 179.061 ha, а учешће високих шума храста китњака износи око 35.502 ha. У изданачким шумама у државној својини највеће учешће имају мешовите шуме букве и китњака са 71.651 ha, затим чисте шуме букве са 60.626 ha и чисте храстове шуме са 49.515 ha. Повећаним коришћењем дрвета и смањењем шумског фонда вредних четинарских и лишћарских врста, у шумској привреди буква заузима све већи значај. На буковом дрвету као сировини ослања се велики део дрвне индустрије, индустрије папира и целулозе, а посебно велику примену налази у производњи резане грађе, прагова, за израду намештаја, шперованог дрвета и фурнира. Такође због велике калоричне вредности, буково дрво се широко користи и као огрев. Међутим, шира употреба буковог дрвета је ограничена његовом краткотрајношћу. Буково дрво је неотпорно и представља повољну подлогу за развој многих сапрофитних организама, а међу њима на прво место долазе епиксилне гљиве.

Истраживањима паразитске и сапрофитске микофлоре у природним и изданачким шумама букве у Републици Српској утврђено је присуство већег броја врста гљива. Већина констатованих врста се јавља и у састојинама семеног и изданачког порекла. Међутим, када су у питању гљиве проузроковачи трулежи дрвета, оне се на стаблима изданачког порекла јављају много раније, тј. у време док су стабла релативно млада. Тако нпр. гљива *Hypoxylon deustum* почиње процес деградације врло рано (преко пања) и шири се од приданка стабла, кроз централни део стабла до висине од неколико метара, завршавајући

се на горњој страни црвеним срцем. Ова паразитска гљива је забележена у свим изданаџним шумама на подручју Републике Српске и већина стабала старијих од 80 година су са карактеристичним шупљинама у основи. Од ових места трулеж се даље шири према унутрашњости, захватајући доњи највреднији део стабла. Константовано је, такође, да неке гљиве проузроковачи некрозе коре, много чешће се јављају на стаблима изданаџног порекла, а друге врсте су чешће на стаблима семеног порекла. Тако, на пример, *Nectria ditissima* се јавља на младим стаблима изданаџног порекла, а гљива *N. galligena* је присутна углавном на стаблима семеног порекла у високим шумама букве. Исто наводе Лазаревић (1984, 1985) и Караџић и Вујановић (1994). Приликом сече стабала и извоза трупаца обично се није водило рачуна на стабла која остају у састојини па су примећена на многим местима стабла са озледама коре у основи и од ових места је почињала трулеж дрвета, тј, другим речима та стабла ће за кратко време бити изгубљена (сл. 1).

Циљ овога рада је био да се укаже на најзначајније паразитске гљиве које се јављају као проузроковачи болести на живим стаблима букве. Такође, у раду су приказане и гљиве које се развијају као сапрофити на мртвом дрвету и изазивају трулеж буковог дрвета (епиксилне гљиве).

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Глобална истраживања паразитске и сапрофитске микофлоре на стаблима букве спроведена су на целом подручју Републике Српске, док су нешто детаљнија истраживања била у прашумама Перућица и Лом. При истраживању миколошког комплекса букве, евидентиране су све паразитске и сапрофитске гљиве које се јављају на дубећим (живим) стаблима, а такође и гљиве које колонизирају трупце одмах после сече стабала, или се јављају на сувим гранама, пањевима и лежавинама. Одређивање гљива је извршено на основу изгледа плодноносних тела. Када су у питању гљиве проузроковачи трулежи дрвета, осим изгледа карпофора вођено је рачуна и о типу трулежи које ове врсте изазивају.

У свим оним случајевима где нису констатована плодносна тела гљива, већ само промене боје дрвета или прозуклост, из ових делова узимани су фрагменти дрвета који су (после површинске стерилизације) стављани на одговарајуће хранљиве подлоге (ПДА- кромпир декстроза агар; МЕА- малц екстракт агар). Хранљиве подлоге су припремане према рецепту Booth-а (1971). Циљ ових изолација је био да се добију чисте културе узрочника болести и на основу њиховог изгледа изврши идентификација.

За детерминацију констатованих паразитних и сапрофитских гљива најчешће су коришћени кључеви дати у публикацијама следећих аутора: Davidson et

al. (1938), Nobles (1948, 1965), Overholts (1953), Lanier et al. (1978), Dennis (1978), Stalpers (1978), Gilbertson (1979), Sutton (1980), Ellis & Ellis (1985), Breitenbach et Kräzlin (1986) и Hanlin (1992, 1998).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1. Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на купулама, плодовима и младим биљкама до 1 године старости

Списак констатованих врста се даје у табели 1.

Табела 1: Најчешће гљиве на купулама, плодовима и младим биљкама
Table 1: The most frequent parasitic and saprofitic fungi on cupules, fruits and young plants

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Значај Significance
<i>Apiognomonia errabunda</i>	Паразит на лишћу и плодовима	+++
<i>Botryosporium diffusum</i>	Сапрофит на трулим плодовима	+
<i>Botrytis cinerea</i>	“Сива плесан” и полегање поника	++
<i>Chalara cylindosprema</i>	На опалим купулама и отпацама	+
<i>Codinaea fertilis</i>	Сапрофит на опалим купулама	+
<i>Composporium pellucidum</i>	Паразит на зеленим купулама	++
<i>Dasyyscyphus virginens</i>	Сапрофит на опалим купулама	+
<i>Fusarium spp.</i>	Трулеж буквице и полегање поника	++
<i>Hymenoscyphus fagineus</i>	Сапрофит на опалим купулама	+
<i>Phytophthora cactorum</i>	Трулеж клице и полегање поника	+++
<i>Stachybotris lobulata</i>	Паразит на плодовима	++
<i>Stemphylium sarcineforme</i>	Паразит (?) на плодовима	+
<i>Xylaria carpophyla</i>	Сапрофит на опалим купулама	++

+ = гљиве се, углавном, развијају као сапрофити и немају значаја;

++ = гљиве се развијају као паразити слабости (при јачем нападу изазивају штете);

+++ = гљиве се развијају као паразити и доводе до великих економских штета.

На купулама, плодовима и корену младих биљака букве до једне године старости, констатовано је 13 врста гљива. Од забележених врста највећи значај имају гљиве *Apiognomonia errabunda* и *Phytophthora cactorum* које се развијају као паразити младих биљака.

Apiognomonia errabunda (Rob. ex Desm.) Höhnelt (н.ф. *Gloeosporium fagi*) изазива пегавост лишћа, али се, такође, јавља на петелци лишћа и плодовима. Нарочито представља проблем на младим биљкама у расадницима.

Phytophthora cactorum (L.et C.) Schroet проузрокује трулеж клице и полагање поника младих биљака. Веома је честа на природном подмлатку букве, који је на појединим местима потпуно уништен. Може да представља озбиљан проблем у расадницима, јер поред буковог поника, напада и поник других лишћарских и четинарских врста дрвећа. Од осталих гљива, наведених у табели 1, понекад проблем могу представљати на зеленим купулама и плодовима гљиве *Composporium pellucidum* (Grove) Hughes и *Stachybotrys lobulata* Berk. На младим биљкама у расадницима и природном подмлатку, после гљиве *Phytophthora cactorum* (syn. *Ph. fagi*), највећи значај имају *Botrytis cinerea* Pers. и *Fusarium* врсте.

Све остале наведене гљиве у табели 1, развијају се углавном као сапрофити, па према томе и немају неки већи значај.

3.2. Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на лишћу и кори стабала букве

Списак констатованих врста се даје у табели 2.

Табела 2: Најчешће гљиве на лишћу и кори букве
Table 2: The most frequent fungi on beech leaves and bark

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Значај Significance
<i>Alternaria</i> sp. (<i>tenuis</i>)	Оспичавост лишћа	+
<i>Apiognomonina errabunda</i>	Пегавост дуж нерава лишћа	+++
<i>Ascocorynea sarcoides</i>	Сапрофит на влажним деблима	+
<i>Ascodichaena rugosa</i>	Сапрофит на кори живих стабала	+
<i>Asteromassaria macrospora</i>	На кори поломљених грана	+
<i>Botrytis cinerea</i>	“Сива плесан” и полагање поника	++
<i>Cryptodiaporthe galericulata</i>	На сувим избојцима	+
<i>Cryptosporella compta</i>	На сувим гранама	+
<i>Cytospora ambiens</i>	Паразит слабости на кори	++
<i>Cytospora chrysosperma</i>	Паразит слабости на кори	++
<i>Cytospora decipiens</i>	Сапрофит на кори	+
<i>Cytospora flavovirens</i>	Сапрофит на кори	+
<i>Dasyscyphus fuscescens</i>	Сапрофит на опалом лишћу	+
<i>Diaporthe fagi</i>	Паразит слабости на кори грана	++
<i>Diatrype disciformis</i>	Паразит слабости на кори грана	++
<i>Diatrypella verruciformis</i>	Паразит слабости на кори грана	++
<i>Eutypa leioplaca</i>	На кори поломљених грана	+

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Значај Significance
<i>Eutypa spinosa</i>	На мртвом дрвету	+
<i>Hymenoscyphus fagineus</i>	Сапрофит на опалом лишћу	+
<i>Hymenoscyphus phyllophilus</i>	Паразит на лишћу (на нервима)	++
<i>Libertella faginea</i>	Паразит слабости на кори грана	++
<i>Melanconium strromaticum</i>	На убијеним избојцима и гранама	++
<i>Mycosphaerella fagi</i>	Паразит слабост на лишћу	++
<i>Mycosphaerella punctiformis</i>	Сапрофит на осушеном лишћу	+
<i>Nectria cinnabarina</i>	Паразит слабости на кори	++
<i>Nectria coccinea</i>	Некроза коре и сушење стабала	+++
<i>Nectria ditissima</i>	Рак-ране на стаблима	+++
<i>Nectria galligena</i>	Рак-ране на стаблима	+++
<i>Phleogenia faginea</i>	Паразит слабости на кори	++
<i>Phyllactinia corylea</i>	Пепелница на лишћу (паразит)	+
<i>Rutstroemia petiolorum</i>	На петелкама опалог лишћа	+
<i>Scolecosporium fagi</i>	Паразит на кори избојака и грана	++
<i>Stilbospora angustata</i>	Паразит слабости на кори	+

+ = гљиве се, углавном, развијају као сапрофити и немају значаја;

++ = гљиве се развијају као паразити слабост (при јачем нападу причињавају економске штете);

+++ = гљиве се развијају као паразити и доводе до великих економских штета.

Из табеле 2 се види да су констатоване 33 врста гљива које се јављају на лишћу, или на кори грана и стабала. Према значају све ове гљиве можемо поделити у три групе. У прву групу спадају врсте које се развијају као паразити и доводе до економских штета. Међу овим гљивама највећи значај имају *Apiognomonia errabunda*, *Nectria coccinea*, *N. ditissima* и *N. galligena*. *Apiognomonia errabunda* (Rob. ex Desm.) Höhnelt изазива пегавост лишћа и може представљати проблем на младим биљкама (нпр. у расадницима).

Nectria coccinea (Pers. ex Fr.) Fries проузрокује некрозу коре и доводи до сушења стабала. То је најопаснија паразитна гљива на стаблима букве и заједно са инсектом *Cryprococcus fagisuga* Lind. изазива ткз. "болест коре букве". Болест коре букве први пут је забележена још половином 19 века на британским острвима. У последње време сматра се да је то један од најзначајнијих чинилаца који угрожава нормалан развој букових стабала. Према Shigo (1970) у САД у појединим састојинама букве било је више од 50% осушених стабала а и многа преживела стабла су уливала мало наде да ће дати квалитетно дрво. Према Houston-у и Ö Brien-у (1983) болест коре букве је широко распрострањена у држави Мејн, источним деловима Масачусетс, Квибеку, Новој Енглеској,

Њујорку, Њу Џерсију, Пенсилванији и западној Вирџинији. Велике штете од болести коре букве забележене су у Великој Британији (Parker, 1982), Француској (Perrin, 1977, 1982) и Немачкој (Lang, 1982).

Према Lang - у (1982), у северним деловима Баварске у 1979. и 1981. години било је посечено 25.000 кубних метара букве због оштећења стабала од болести коре букве. Болест коре букве први пут је откривена у Србији 1983. године у састојинама букве на мајданпечкој домени (Marinković i Karadžić, 1985). Убрзо после тога откривена је и у Републици Српској у околини Зворника. Болест се јавља ендемично и местимично доводи до сушења стабала. Касније је болест коре букве констатована и на другим подручјима Републике Српске (нпр. у резервату Лом и на подручју Рибника). Прва запажања на терену нам указују да је *Fagus moesiaca* знатно отпорнија на болест коре букве од *Fagus sylvatica* (европска буква) и да су због тога штете у састојинама букве у Србији знатно мање у односу на Републику Српску.

Сам развој болести тече на следећи начин. *C. fagisuga* је штитаста ваш која се размножава партогенетски, величине је 0,5 – 1 mm, у зрелости је жута и карактерише се црвенкасто-смеђим очима, рилицом дугом 1,5-2 mm, закржљалим пипцима и ногама и бројним ситним жлездама које луче бели, вунасти сок преко целог њеног тела. Кору букве прво нападају ваши, а затим преко озлеђених места на кори (места где се инсект фиксирао својом рилицом), продиру хифе гљиве *N. coccinea* и остварују инфекције. Обично 2 – 5 година после напада инсекта долази до инфекција од стране гљиве. *N. coccinea* својим ферментима и токсинима узрокује некрозу коре. Из ових некротираних зона почиње да цури један црвено-смеђи или црни ексудат. Према неким ауторима, ове изумрле флеке на кори су први симптом инфекције. Мицелија гљиве се затим шири, захвата камбијум и површински слој биљака и доводи до њиховог изумирања. У зонама активности гљиве, ако се скине кора, јасно се види наранџаста боја ксилема. Гљива може да захвати веће површине коре, често и цео обим стабла, прстенује их, и она почињу да се суше. У неким случајевима мицелија гљиве се шири лонгитудинално, па се некроза коре јавља у виду уских трака. Калусно ткиво се формира око ових трака, тако да кора постаје груба и неравна. Калусни прстен блокира паразитну гљиву, па је даљи развој болести заустављен. На кори таквих стабала се образују бројне перитецијске строге због чега кора добија црвенкасти тон. Секундарни симптоми изумирања коре букве манифестују се и на лишћу, које жути и обично остаје на стаблу и у току лета, а круна постаје просветљена. У завршној фази болести, на некротираним деловима коре, образују се плодносна тела. *N. coccinea* формира типичне перитеције у црвенкастим стромама и у свакој строми се образује 5-35 перитеција. Перитеције су овалне, јајасте или полулопасте и на

врху са кратком зашиљеном остиолом. Младе перитеције су светло-црвене, а са старошћу постају тамније и грубље, пречника су од 250 – 350 μm . Ова гљива формира и несавршени стадијум описан под називом *Cylindrocarpon candidum*, а то су мале беличасте спородохије које избијају испод коре пре него се појаве перитеције.

После заразе од стране гљиве *N. coccinea*, дрво букве у зони некротиране коре врло брзо насељавају гљиве проузроковачи трулежи дрвета и инсекти дрвенари. Процес пропадања стабала због напада ових секундарних организама је релативно брз, па се вредност букових састојина јако смањује, а знатна количина техничког дрвета се губи. Међу првим гљивама које преко изумрле коре продиру и колонизирају белуку су: *Hypoxylon* spp., *Bjerkandera adusta*, *Stereum hirsutum*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Pleurotus ostreatus* и *Polyporus squamosus*. На зараженим стаблима је забележено, такође, и врло често присуство гљива *Armillaria mellea* и *Hypoxylon deustum*, које, такође, имају одређену улогу у брзом пропадању и изумирању стабала.

Све мере борбе против болести коре букве можемо сврстати у три категорије: биолошке (коришћење предатора и суперпаразита), узгојне (уклањање оболелих стабала и то у првој фази развоја болести када су на кори присутне само беле скраме, односно бели восак инсекта а до инфекције од стране гљиве још није дошло) и хемијске (коришћење инсектицида и фунгицида, ова мера се може применити само на оболелим стаблима у парковима).

Nectria ditissima Tul. изазива отворене рак-ране на стаблима. Присутна је, углавном, у млађим изданачким шумама букве. Ова гљива остварује заразе преко озледа на кори. Понекад рак-ране потпуно прстенују гране (веома ретко и дебло), при чему долази до појаве сушења грана. У неким случајевима рак-ране прекрива калус, тако да је даља активност гљиве заустављена. Међутим, најчешће се активност гљиве продужава 4 – 5 година. Нападнута стабла су изгубила технику вредност па их треба уклонити и дрво искористити за огрев.

N. galligena Bres. изазива отворене, вишегодишње рак-ране али на стаблима у природним састојинама. Нападнута су, углавном, старија стабла и долази до смањења њихове техничке вредности. Стабла са рак-ранама при нормалним сечама треба елеминисати из састојина.

У другу групу по значају спадају врсте *Cytospora ambiens*, *C. chrysosperma*, *Diaporthe fagi*, *Diatrype disciformis*, *Diatrypella verrucaeformis*, *Melanconium stromaticum*, *Scolecosporium fagi* и *Stilbospora angustata*. Ове гљиве се развијају као паразити рана или паразити слабости. За обе *Cytospora* врсте је утврђено да могу остварити инфекције само ако се садржај влаге у кори смањи за 15-25%, а ово се увек дешава после већих захвата у састојинама када кора преосталих

букових стабала буде изложена директној сунчевој инсолацији. Ове гљиве се нарочито често јављају на кори стабала која се налазе у непосредној близини шумских путева.

Све остале врсте, наведене у табели 2, развијају се, углавном, као сапрофити или, изузетно, као факултативни паразити, па самим тим немају неки већи практични значај.

3.3. Најчешће гљиве проузроковачи обојености и трулеж буковог дрвета

Резултати ових истраживања дају се у табели 3.

Табела 3: Најчешће гљиве проузроковачи обојености и трулежи дрвета букве
Table 3: The most often fungi causing discoloration and wood decay of beech

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Значај Significance
<i>Armillaria mellea</i>	Трулеж корена и приданка стабла	++
<i>Auricularia auricula-judae</i>	Сапрофит на кори	-
<i>Auricularia mesenterica</i>	Бела трулеж	+
<i>Bispora monilioides</i>	Површинска обојеност дрвета	++
<i>Bjerkandera adusta</i>	Бела трулеж	++
<i>Bulgaria inquinans</i>	Развија се на кори и у белцици (трулеж)	-
<i>Chondrostereum purpureum</i>	Бела трулеж и прозуклост дрвета	++
<i>Coniophora puteana</i>	Мрка призматична трулеж	+
<i>Daldinia concentrica</i>	Бела мозаична трулеж	+
<i>Exidia glandulosa</i>	-	-
<i>Fomes fomentarius</i>	Бела пегава трулеж	+++
<i>Fomitopsis pinicola</i>	Мрка призматична трулеж	+++
<i>Fusarium</i> sp. (<i>avenaceum</i> ?)	Обојеност дрвета (црвенкаста боја)	+
<i>Ganoderma applanatum</i>	Бела трулеж у основи дубећих стабала	+++
<i>Hericium clathroides</i>	Бела трулеж	+
<i>Hypoxylon deustum</i>	Бела трулеж у основи дубећих стабала	+++
<i>Hypoxylon fragiforme</i>	Прозуклост и загушеност белкике	++
<i>Hypoxylon multiforme</i>	Бела мозаична трулеж	+
<i>Hypoxylon nummularium</i>	Бела мозаична трулеж	++
<i>Ischnoderma resinosum</i>	Бела трулеж	+
<i>Laetiporus sulphureus</i>	Мрка призматична трулеж	++
<i>Lenzites betulina</i>	Бела трулеж	+
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	Сапрофит на трулом дрвету	-
<i>Meripilus giganteus</i>	Бела трулеж у основи стабала	++

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Значај Significance
<i>Merulius tremellosus</i>	Бела трулеж (на лежавинама)	+
<i>Neobulgaria pura</i>	Сапрофит на трулом дрвету	-
<i>Oudemansiella mucida</i>	Бела трулеж	++
<i>Panellus serotinus</i>	Бела трулеж	++
<i>Panellus stipticus</i>	Бела трулеж	++
<i>Panus conchatus</i>	Бела трулеж	+
<i>Phellinus igniarius</i>	Бела слојевита трулеж	++
<i>Pholiota adiposa</i>	Бела пегава трулеж; лажно срце букве	+++
<i>Pholiota squarrosa</i>	Бела трулеж	+
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Бела пегава трулеж	+++
<i>Polyporus brumalis</i>	Бела трулеж	+
<i>Polyporus squamosus</i>	Бела призматична трулеж	+++
<i>Polyporus varius</i>	Бела трулеж	+
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	Бела трулеж	+
<i>Schizophyllum commune</i>	Прозуклост и бела трулеж	++
<i>Stereum hirsutum</i>	Бела жута трулеж	++
<i>Stereum insignitum</i>	Бела трулеж	+
<i>Stereum subtomentosum</i>	Бела трулеж	++
<i>Trametes gibbosa</i>	Бела трулеж	++
<i>Trametes hirsuta</i>	Прозуклост и бела трулеж	+++
<i>Trametes versicolor</i>	Бела трулеж	++
<i>Trichaptum</i> sp.	Бела трулеж	++
<i>Xylaria hypoxylon</i>	Бела трулеж	+
<i>Xylaria polymorpha</i>	Бела трулеж	+

- = типични сапрофити, немају никаквог значаја као деструктори буковог дрвета;
+ = гљиве насељавају лежавине и пањеве или се јављају на сувим гранама стабала;
++ = гљиве се јављају на мртвом дрвету, а ређи и на живим стаблима (обично на месту озледа);
+++ = гљиве се јављају на живим стаблима, а настављају своју активност и касније на трупцима, лежавинама и пањевима (причињавају релативно велике економске штете).

Из табеле 3 се види да је констатовано 48 врста гљива, од чега 41 врста су прави деструктори буковог дрвета (тј. проузрокују трулеж дрвета), две врсте изазивају обојеност дрвета, а пет врста се јавља секундарно и самим тим немају неки практични значај. Све гљиве проузроковачи деструкције (трулежи) дрвета су сврстане у три групе.

У првој групи су *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Hypoxylon deustum*, *Pholiota adiposa*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus*

и *Trametes hirsuta*. Ове гљиве се јављају и на дубећим (живим) стаблима, а настављају своју активност и по обарању стабала (тј. на мртвом дрвету). Ове врсте показују висок степен деструкције, а све су (изузев гљиве *Fomitopsis pinicola*) проузроковачи беле трулежи, тј. Разграђују, пре свега, лигнин, а у мањем степену и целулозу и хемицелулозу.

Паразитне гљиве *Fomes fomentarius* (L.; Fr.) Fr., *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat. и *Hypoxylon deustum* (Hoffm. ex Fr.) Grev. проузрокују трулеж дрвета живих стабала. Ако поредимо високе шуме са изданачким, онда можемо закључити да се на стаблима семеног порекла (високе шуме) много чешће јављају *F. fomentarius* и *G. applanatum*, а на стаблима изданачкох порекла *H.*



Слика 1. Карпофоре гљива *Stereum* sp и *Trichaptium* sp. на мртвом дијелу живог стабла букве (инфекција преко озлиједи на кори)
Figure 1. Conks of fungi *Stereum* sp. and *Trichaptium* sp. on the dead portion of a living beech tree (infections from wounds on the bark)

deustum. Ова последња гљива започиње трулеж од основе и шири се преко централног дела стабла до висине од око 5 метара, а затим трулеж постепено прелази у лажно (црвено) срце. Трулежом је захваћен доњи највреднији део стабла и у завршној фази деструкције у основи дубећих стабала јављају се шупљине. У неким старим изданацким шумама констатовано је да је скоро свако стабло било у основи захваћено трулежи и формирала се већа или мања шупљина. Нема никакве сумње да је гљива *H. deustum* главни деструктор и узрочник пропадања стабала у изданацким шумама. Због штета које изазива мора се размишљати о смањењу дужине трајања опходње.

Гљиве *H. deustum* и *Pholiota adiposa* Batsch ex Fr. се наводе као неки од могућих узрочника настанка лажног срца букве (Караџић, 1981). Плодоносна тела (печурке) гљиве *Ph. adiposa* образују се на дубећим стаблима (на месту озледа), на пањевима, на челу трупаца и другом лежећем материјалу. Према Караџићу (1978) заразе стабла се остварују преко озледа, мразопуцина, упале коре, оштећења насталих приликом сече и транспорта околних стабала. Међутим, уочено је за ову гљиву да се велики број инфекција остварује на местима природног одумирања грана или слепица. На овим местима, где је дрво обично променило боју, веома лако се изолује чиста култура гљиве *Ph. adiposa*. Ова гљива се веома често изолује и из лажног срца букве.

Друга група су гљиве које изазивају нешто слабији степен деструкције, али се зато јављају као примарне врсте на стаблима са упалом кором, или на свеже посеченом дрвету. Типични представници ове групе су *Bjerkandera adusta*, *Hypoxylon* spp, *Laetiporus sulphureus*, *Phellinus igniarius*, *Stereum insignitum*, *Schizophyllum commune*, *Trametes gibbosa*, *Trametes hirsuta* и *T. versicolor*.

Трећа и најбројнија група су гљиве које се јављају на већ трулом дрвету и доводе до његове потпуне разградње и пропадања.

4. ДИСКУСИЈА

Буква је јако осетљива на напад различитих микроорганизама, а међу њима свакако највећи значај имају паразитске и сапрофитске гљиве. Према Мосан-у и Негру (цитат Лангер, 1976) на букви је констатовано 131 врста гљива, од чега 54 врсте су гљиве проузроковачи болести или се јављају као сапрофити на стаблима, а 77 врста су гљиве проузроковачи обојености и трулежи дрвета. Маринковић и Шмит (1965) на букви наводе 40 врста гљива типичних деструктора буковог дрвета. Ellis, M. & Ellis, P. (1985) описују на букви 101 врсту гљива, од чега на лишћу 19 врста, на плодовима (укључујући и

купуле) 21 врсту и на дрвету и кори 61 врсту. Караџић и Вујановић (1994) су проучавајући болести букових шума на подручју Н.П. Ловћена нашли 27 врста. Лазаревић и Караџић (1994) констатовали су на букви 93 врсте гљива (1 врсту на лишћу, 35 врста на кори грана и стабла и 57 врста на дрвету, тј. гљива проузроковача трулежи и обојености дрвета).

Караџић и Милијашевић (2002) су у природним и изданаџким шумама букве забележили 65 врста гљива проузроковача трулежи дрвета. Ови аутори су, такође, закључили да се са старости стабала повећава проценат стабала нападнут гљивама проузроковачима трулежи дрвета. Караџић (2003) је на стаблима букве у високим и изданаџким шумама идентификовао 117 врста гљива, од чега 59 врста су паразити, паразити слабости или сапрофити на лишћу или кори грана и стабла, а 58 врста су гљиве проузроковачи трулежи и обојеност дрвета. Караџић и Милијашевић (2004) су, проучавајући паразитску и сапрофитску микофлору у изданаџким шумама букве, констатовали 88 врста гљива, од чега на лишћу 9, на кори грана и стабла 23, на дрвету 52, на понику две, на пупољцима једну и плодовима једну.

У овим истраживањима у Републици Српској на букви су забележене 93 врсте, од чега 13 врсте се јавља на купулама, плодовима и понику, 33 врста на лишћу и кори грана и стабла, а 48 врста су гљиве проузроковачи трулежи и обојености дрвета.

Од гљива које изазивају болести највећи значај имају *Nectria* врсте (*coccinea*, *ditissima*, *galligena*), а нешто мање штете су констатоване од гљива *Phytophthora cactorum*, *Apiognomonia errabunda*, *Cytospora* spp., *Diatrypella verrucaeformis*, *Melanconium stromaticum* и *Stilbospora angustata*.

Од 48 врста гљива које се јављају на дрвету, 41 врста су прави деструктори буковог дрвета (тј. проузрокују трулеж дрвета), две врсте изазивају обојеност дрвета, а пет врста се јавља секундарно и самим тим немају неки практични значај;

Међу гљивама проузроковачима трулежи дрвета далеко највеће економске штете изазивају *Fomes fomentarius* и *Hypoxylon deustum*, а у нешто мањем степену и *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Pholiota adiposa*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus* и *Trametes hirsuta*. Ове гљиве насељавају жива стабла, а настављају разарање дрвета и по обарању стабала (тј. на мртвом дрвету).

Такође, истраживања у овом раду су показала да се неке гљиве јављају скоро по правилу на стаблима изданаџког порекла, а друге се јављају на стаблима семеног порекла. Тако, на пример, *Nectria ditissima* се јавља на младим стаблима изданаџког порекла, а гљива *N. galligena* је присутна углавном на

стаблима семеног порекла у високим шумама букве. Гљиве *Fomitopsis pinicola*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus*, *Phellinus igniarius* и *Laetiporus sulphureus* ређе се јављају у изданаčким шумама букве, док су у високим шума међу најзначајнијим деструкторима буковог дрвета (особито на престарелим стаблима у природним резерватима). Гљива *H. deustum* много веће штете причињава на стаблима изданаčког порекла и прве заразе су констатоване чак и на стаблима старим 25 година.

Буква спада у групу бакулавих врста дрвећа, тј. врста које немају срчевину. Међутим, у стаблима веће старости, јавља се тзв. лажно (црвено) срце. Због ове појаве вредност буковог дрвета је знатно умањена. Ово се нарочито испољава при производњи железничких прагова, и при коришћењу буковог дрвета у производњи фурнира, намештаја и уопште свуда тамо где буково дрво после обраде треба да остане светло. Лажно срце букве, не може се подвести под појам трулежи и пре се може сматрати као мана буковог дрвета. Боја лажног срца је са свим прелазима од тамно смеђе до црвене, а по саставу лажно срце може бити једнолично или сложено, тзв. мозаично лажно срце, зракасто, звездаст или лепезасто. Узрок настанка лажног срца већ дуже време привлачи пажњу како науке, тако и праксе. Узрок ове појаве није још увек у потпуности објашњен, али се сви у начелу слажу да су у питању оксидациони процеси до којих долази у паренхиматичним ћелијама. Лажно срце код стабала изданаčког порекла је најчешће зракастог, звездастог или лепезастог облика и из њега се врло често изолују чисте културе гљива *Hypoxylon deustum* и *Pholiota adiposa*. У објашњењу ове појаве посебно су велики допринос дали Z у h a (1948), I l l e (1965), Nečasny (1958), Keller(1966), Караџић (1981) и др.

5. ЗАКЉУЧЦИ

На основу добијених резултата истраживања могу се извести следећи важнији закључци:

- На стаблима и дрвету букве у Републици Српској констатовано је 93 врста гљива, од чега 13 врсте се јавља на купулама, плодовима и понику, 33 врста на лишћу и кори грана и стабла, а 48 врста су гљиве проузроковачи трулежи и обојености дрвета;
- од гљива које изазивају болести највећи значај имају *Nectria* врсте (*coccinea*, *ditissima*, *galligena*), а нешто мање штете причињавају гљиве *Phytophthora*

cactorum (на понику), *Apiognomonium errabunda*, *Cytospora* spp., *Diatrypella verrucaeformis*, *Melanconium stromaticum* и *Stilbospora angustata*;

- од 48 врста гљива које се јављају на дрвету, 41 врста су прави деструктори буковог дрвета (тј. проузрокују трулеж дрвета), две врсте изазивају обојеност дрвета, а пет врста се јавља секундарно и самим тим нема неки практични значај;
- међу гљивама проузроковачима трулежи дрвета далеко највеће економске штете изазивају *Fomes fomentarius* и *Hypoxylon deustum*, а у нешто мањем степену и *Armillaria mellea*, *Bjerkandera adusta*, *Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Pholiota adiposa*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus* и *Trametes hirsuta*. Ове гљиве насељавају жива стабла, а настављају разарање дрвета и по обарању стабала (тј. на мртвом дрвету);
- из звездастог или лепезастог лажног (црвено) срце букве врло често се изолују чисте културе гљива *Hypoxylon deustum* и *Pholiota adiposa*, које вероватно учествују и у његовом стварању, поготову код стабала изданачког порекла.

ЛИТЕРАТУРА

- Booth, C. (1971): *Methods in Microbiology, Volume 4. Fungi*. Academic Press-London and New York, (1-795).
- Breitenbach, J., Kränzlin, F. (1986): *Champignons de Suisse. Tome 2. Champignons sans lames*. Edition Mycologia, CH-6000 Lucerne 9 (1-412)
- Davidson, R.W., Campbell, W.A., Blaisdell, D.L. (1938): *Differentiation of Wood-decaying Fungi by the reaction on gallic or tannic acid medium*. Jor. Of Agr. Res., Vol. 57, No.7, (683-695)
- Dennis, R.W.G. (1978): *British Ascomycetes*. J. Cramer- Vaduz, (1-585).
- Ellis, M.B., Ellis, J.P. (1985): *Microfungi on land plants*. Croom Helm, London, (1-818).
- Gilbertson, R.L. (1979): *The genus Phellinus (Aphyllophorales: Hymenochaetaceae) in Western North America*. Mycotaxon 9, No. 1, (51-89).
- Hanlin, T.R. (1992): *Illustrated Genera of Ascomycetes. Volume I*. APS Press, The American Phytopathological Societes, St. Paul. Minnesota, (1-263).

- Hanlin, T.R. (1998): *Illustrated Genera of Ascomycetes. Volume II*. APS Press, The American Phytopathological Societes, St. Paul. Minnesota, (1-258).
- Houston, D.R., Őbrien, J.T. (1983): *Beech Bark Disease*. USDA – Forest Service, Forest Insect & Disease Leaflet 75, (1-8).
- Ille, R. (1965): *Druhy a vývoj jádra buku*. Sbornik vede. Lesnického ústavu vysoke školy zeměde. v. Praze, (9).
- Karadžić, D. (1978): *Prilog poznavanju gljive Pholiota adiposa Batsch ex Fr. prouzrokovача destrukcije bukovih stabala*. Šumarstvo br. 5-6, Beograd, (3-10).
- Karadžić, D. (1981): *Proučavanje uzroka nastanka lažnog (crvenog) srca bukve*. Šumarstvo br. 1, Beograd, (3-18).
- Караџић, Д. (2003): *Најзначајније болести у буковим шумама Србије*. Шумарство бр. 1-2, (59-72).
- Karadžić, D., Milijašević, T. (2002): *Najčešće gljive prouzrokovачи truleži drveta u prirodnim i izdанаčkim šumama bukve*. XII simpozijum o zaštiti bilja i savetovanje o primeni pesticida, Zlatibor 25-29.XI. Zbornik rezimea, (63).
- Караџић, Д., Милијашевић, Т. (2004): *Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве у изданаčким шумама букве у Србији*. Шумарство бр. 3, (25-35).
- Karadžić, D., Vujanović, V. (1994): *Bolesti bukovih sastojina na području nacionalnog parka "Lovćen"*. CANU, n.skupovi, knjiga 34, Podgorica, (175-183).
- Keller, M. (1961): *Von Rotkern der Buche*. Schweizerische zeitschrift für Forstwesen, 8, Zürich.
- Lang, K.J. (1982): *Present status of beech bark disease in Germany*. USDA - Forest Service, General Technical Report WO-37, (10-12).
- Lanier, L., Joly, P., Bondoux, P., Bellemère, A. (1976): *Mycologie et Pathologie Forestières. Tome II. Pathologie Forestière*. Masson, Paris, (1- 478).
- Lanier, L., Joly, P., Bondoux, P., Bellemère, A. (1976): *Mycologie et Pathologie Forestières. Tome I. Mycologie Forestière*. Masson, Paris (1- 487).
- Lazarev, V. (1984): *Nectria ditissima Tul. – značajan problem na staništima izdанаčkih bukovih šuma*. Zaštita bilja, Vol. 35(3), br. 169, (197-207).
- Lazarev, V. (1985): *Bolesti kore bukve u izdанаčkim šumama*. Zaštita bilja, Vol. 36(2), br. 172, (195-201).

- Lazarev, V., Karadžić, D. (1994): *Fitopatološki problemi u izdanačkim i visokim sastojinama bukve u Srbiji*. Zaštita bilja danas i sutra, Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd (569-583).
- Marinković, P., Karadžić, D. (1985): *Nectria coccinea (Pers. ex Fr.) Fries uzrok sušenja bukve u Srbiji*. Zaštita bilja, Vol.36 (3), be. 173, Beograd, (263-272).
- Marinković, P., Šmit, S. (1965): *Gljive razarači bukovog drveta u šumama i na stovarištima u Srbiji*. Zbornik Institut. za šum. i drv. industriju V, Beograd, (55-74)
- Nečesany, V. (1958): *Jádro buku – struktura, vznik a vyvoj*. Vyd. Sav. Bratislava.
- Nobles, M.K. (1948): *Studies in Forest Pathology. vI. Identification of cultures of Wood-rotting fungi*. Canadian Journal of Research, Vol. 26, (281-431)
- Nobles, M.K. (1965): *Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomyces*. Canadian Journal of Botany, Vol. 43, (1097-1139).
- Overholts, L.O. (1953): *The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada*. Ann. Arbor., University of Michigan Press, (1-466).
- Parker E.J. (1982): *Beech bark disease in Great Britain*. USDA - Forest Service, General Technical Report WO-37, (1-6).
- Perrin, R. (1977): *Le dépérissement du hêtre*. Revue forestière française 2, (101-126).
- Perrin, R. (1982): *Current status of beech bark disease in France*. USDA - Forest Service, General Technical Report WO-37, (7-9).
- Shigo, A. (1970): *Beech bark Disease*. USDA– For. Ser., Forest Pest Leaflet 75, (1-8).
- Stalpers, J.A. (1978): *Identification of Wood-inhabiting Aphyllophorales in pure culture*. Studies in Mycology, No. 16, Baarn, (1-248).
- Stanivuković, Z. (2004): *Sukcesija i interakcija nekih štetnih agenasa na unesenim vrstama u sastojinama kitnjaka i bukve u Republici Srpskoj*. Magistarski rad (1-152)
- Sutton, B.C. (1980): *The Coelomycetes- Fungi imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, (1-696).
- Zycha, H. (1948): *Über die Kernbidung und verwandte Vorgänge im Holz der Buche*. Forstwiss. Centralblatt 67, (80-109).

THE MOST FREQUENT PARASITIC AND SAPROFITIC FUNGI ON BEECH IN REPUBLICA OF SRPSKA AND THEIR PART IN TREE DAYING

Dragan Karadžić, Nataša Stanivuković

Summary

Beech (Fagus moesiaca / Domin, Maly/ Czechomm) is the most widely distributed tree species in Republica Srpska. Thanks to its excellent technical properties, the significance of beech in Republic of Srpska forest in economy is great. However, wider use of beech wood is limited by its durability. Beech wood is an excellent medium for the development of many parasite and saprophyte organisms, primarily fungi. Also, wider use of beech wood (e.g. for railroad sleepers) is limited because of the occurrence of the so-called „false” or red heart. In the beech forests, on the live trees, an especially great damage can be caused by the fungi causing bark necrosis and canker (Nectria spp.). In recent studies, it is reported that one of the most significant harmful biotic factors on the beech trees, is the so-called „beech bark disease”. Beech bark disease is the result of the mutual attack of the insect Cryptococcus fagisuga and the fungus Nectria coccinea. This disease was first discovered from Republica Srpska in 1996 in beech stands near Zvornik, and after that in the old beech in the park in Banja Luka. This disease presents, but a great damage was not reported. On the beech, in this researches 93 species of fungi are identified. From them 13 species of fungi growing (as parasite of saprophyte) on on cupules, fruits and young plants; 33 species of fungi growing on the leaves and bark and 48 species fungi are identified on wood (wood rotting fungi). Immediately after felling, beech wood is colonised by wood rotting fungi. Among wood-inhabiting fungi the most important species are Fomes fomentarius and Hypoxylon deustum. Also among the first fungi which penetrate the dead bark and colonized sapwood are: Bjerkandera adusta, Fomitopsis pinicola, Ganoderma applanatum, Hypoxylon spp., Pholiota adiposa, Pleurotus ostreatus, Polyporus squamosus, Schitophyllum commune and Trametes spp. From the false heart in a high percent are isolated the pure cultures of fungi. The most often isolated fungi are Pholiota adiposa and Hypoxylon deustum.