

НАЈЧЕШЋЕ ПАРАЗИТСКЕ И САПРОФИТСКЕ ГЉИВЕ НА ГРАБУ (*Carpinus betulus* L.) У СРБИЈИ И ЊИХОВА УЛОГА У ПРОПАДАЊУ СТАБАЛА

ДРАГАН КАРАЦИЋ¹

Извод: Истраживање најчешћих паразитских и сапрофитских гљива на грабу у Србији извршено је на подручју НП „Ђердап“, НП „Фрушка Гора“ и ШГ „Сремска Митровица“ (ловиште „Каракуша“). У састојинама граба (обично мешовите шуме граба и храстова и граба са буквом) на стаблима, лежавинама и пањевима забележено је 54 врсте гљива, од којих највећи значај имају *Anthostoma decipens*, *Bjerkandera adusta*, *Pholiota cerifera*, *Pleurotus dryinus*, *Taphrina carpinea* и *Trametes versicolor*. Преко озледа на кори прва гљива (проузроковач трулежи дрвета) која остварује заразе на живим стаблима граба је *Bjerkandera adusta*, а одмах после тога долази гљива *Trametes versicolor*.

Кључне речи: граб, паразитне гљиве, сапрофитске гљиве.

THE MOST IMPORTANT PARASITIC AND SAPROPHYTIC FUNGI ON EUROPEAN HORNBEAM (*CARPINUS BETULUS* L.) IN SERBIA AND THEIR ROLE IN TREE DECLINE

Abstract: The most important parasitic and saprophytic fungi on European hornbeam in Serbia were studied in the area of NP Đerdap, NP Fruška Gora and FE Mitrovica (hunting ground Karakuša). In European hornbeam stands (usually mixed forests of European hornbeam with oaks and European hornbeam with beech) on the trees, coarse wood debris, and stumps, there are 54 species of fungi, of which the most important are *Anthostoma decipens*, *Bjerkandera adusta*, *Pholiota cerifera*, *Pleurotus dryinus*, *Taphrina carpinea* and *Trametes versicolor*. *Bjerkandera adusta* is the first fungus (wood rotting agent) that causes infection through bark damage on European hornbeam living trees. It is followed by the fungus *Trametes versicolor*.

Key words: European hornbeam, parasitic fungi, saprophytic fungi.

1. УВОД

Граб (*Carpinus betulus* L.) је распрострањен у средњој и јужној Европи, а на исток се шири до Закавказја и Персије. Расте у низинама и брежуљцима, углавном у зони храстова и то са лужњаком и китњаком. Припада средњевропском флорном елементу (Јо в а н о в ић, Б., 1971).

Граб се карактерише увијеним стаблом и глатком кором (дрво другог реда). Проучавање паразитске и сапрофитске микофлоре на стаблима граба је у односу на друге квалитетније врсте дрвета било доста запостављено. Вероватно главни разлог је тај што је дрво граба у односу на дрво храстова и букве лошијег квалитета и ређе је у употреби. Међутим, повећаним коришћењем дрвета и смањењем шу-

¹ др Драган Караџић, редовни професор; Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

мског фонда вредних четинарских и лишћарских врста дрвећа, употреба дрвета граба ће у будућности бити све већа, тј. ова врста ће имати све већи значај. За сада због високе калоричне вредности, дрво граба се углавном широко користи као огрев. Проблем са грабом је у томе што је неотпорно и представља повољну подлогу за развој многих сапрофитских организама, а међу њима на прво место долазе епиксилне гљиве.

Циљ овог рада је да се укаже на најзначајније паразитске гљиве које изазивају болести на стаблима граба. Такође, биће приказане и најчешће гљиве проузроковачи деструкције (трулеж) грабовог дрвета.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Истраживања паразитске и сапрофитске микофлоре на стаблима граба спроведена су на подручју НП „Фрушка гора”, НП „Ђердап” и ловишта „Каракуша“ (ШГ „Сремска Митровица“). На овим локалитетима су издвојена огледна поља, на којима се стално прати процес пропадања и сушења стабала. При истраживању миколошког комплекса граба, евидентиране су све паразитске и сапрофитске гљиве које се јављају на дубећим (живим) стаблима, затим гљиве које колонизирају стабла после површинских оштећења коре (нпр. од дивљачи у ограђеном ловишту „Каракуша“), као и оне гљиве које 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, вође-но 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 В о о t h-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: G r o v e (1935, 1937); D a v i d s o n *et al.* (1938); N o b l e s, M. K. (1948, 1965); O v e r h o l t s, L. O. (1953); L a n i e r, L. *et al.* (1978); D e n n i s, R. W. G. (1978); S t a l p e r s, J. A. (1978); G i l b e r t s o n, R. L. (1979); S u t t o n, B. C. (1980); E l l i s, M. B., E l l i s, J. P. (1985); B r e i t e n b a c h, J., K r ä z l i n, F. (1986); H a n l i n, T. R. (1992, 1998); K i r k, P. M. *et al.* (2008); К а р а џ и ћ, Д. (2010) и др.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

У табели 1 даје се списак констатованих врста гљива на стаблима граба у току ових истраживања.

Табела 1. Најчешће врсте паразитских и сапрофитских гљива на грабу
(*Carpinus betulus* L.)

Table 1. The most important parasitic and saprophytic fungi on European Hornbeam
(*Carpinus betulus* L.)

Врста гљиве	Тип оштећења	Значај
<i>Achroomyces carpineus</i> Grove	Факултативни паразит или сапрофит на кори сувих грана	+
<i>Anthostoma decipiens</i> (DC.) Nitschke (n.f. <i>Cytospora decipiens</i> Sacc.)	Факултативни паразит на кори стабала и грана	+++
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl: Fr.) Kumm.	Бела трулеж у основи стабла или на месту озледа	++
<i>Asteroma vaganis</i> Desm.	Тропопаразит на лишћу	+
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.ex StAmans) Wertst	Сапрофит на кори	-
<i>Basidiodendron caesiocinereum</i> (v. Hoehn. & Litsch.) Luck-Allen	Сапрофит на потпуно трулом дрвету (у фази распадања)	-
<i>Bjerkandera adusta</i> (Fr.) Karst.	Бела трулеж у дубећим живим стаблима (карпофоре обично на месту површинских озледа)	+++
<i>Ceratosporella stipitata</i> (Goid.) Hughes	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	+
<i>Conophora puteana</i> (Schum: Fr.) Karst.	Трулеж дрвета (на лежавинама)	+
<i>Corticium comedens</i> (Ness) Fr.	Трулеж дрвета (обично на гранама)	+
<i>Coryneum umbonatum</i> Ness.	Факултативни паразит или сапрофит на кори	++
<i>Creolophus cirratus</i> (Pers.: Fr.) Karst.	Трулеж дрвета	+
<i>Cryptosporium amygdalinum</i> Sacc.	Паразит коре на стаблима	++
<i>Cylindrobasidium evolvens</i> (Fr.) Jül.	Трулеж дрвета (на лежавинама)	
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt.:Fr.) J. Schroet	Бела трулеж	++
<i>Daldinia concentrica</i> (Bolt. ex Fr.) Ces.& de Not.	Прозуклост и бела трулеж	++
<i>Diaporthe carpini</i> (Fr.) Fuckel	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	+
<i>Diplodia carpini</i> Sacc.	Факултативни паразит на кори избојака и грана	++
<i>Discosia artocreas</i> Fr.	Тропопаразит: пегавост лишћа	+
<i>Discosporina deplanta</i> (Speg. & Roum.) Höhnel	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим избојцима и гранама	++
<i>Encoelia glaberrima</i> (Rehm.) Kirschst.	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	+
<i>Exidia glandulosa</i> Fr.	Сапрофит на трулим деблима који леже на земљи	-
<i>Fomes fomentarius</i> (L.: Fr.) Fr.	Бела пегава трулеж	++
<i>Funalia trogii</i> (Berk) Bond.& Sing.	На мртвом дрвету (на пресеку трупа)	+
<i>Fusicoccum carpini</i> Sacc.	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	++
<i>Ganoderma adpersum</i> (Schulz.) Donk	Бела трулеж	++
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.ex S.f. Gray) Pat.	Бела трулеж у основи стабла	++
<i>Gloeocystidiellum porosum</i> (Berk. & Curt) Donk	Сапрофит на поломљеним гранама и то на оној страни која је окренута према подлози	-

<i>Gloeoporus dichrous</i> (Fr.) Bres.	Бела трулеж	+
<i>Gloeosporium carpini</i> Desm.	Тропопаразит: пегавост лишћа	++
<i>Hypoxylon multifforme</i> (Fr.) Fr.	Прозуклост дрвета	++
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	На мртвом дрвету - трулеж	+
<i>Mamiania fimbriata</i> (Pers.) Ces. @ de Not	Тропопаразит: пегавост лишћа	+
<i>Melanconis chrysostoma</i> (Fr) Tul.	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	+
<i>Melanconis spodiae</i> Tul. & C. Tul.	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	+
<i>Melanconium magnum</i> Berk	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим избојцима и гранама	+
<i>Melanconium ramulorum</i> Corda	Факултативни паразит на кори грана	++
<i>Melanconium stromaticum</i> Corda	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим избојцима, гранама и стаблима	++
<i>Melogramma campylosporium</i> Fr.	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим гранама	+
<i>Myxosporium carpini</i> Grove	Паразит на кори	++
<i>Pezicula carpinea</i> (Pers.) Tul. Ex Fuckel	Факултативни паразит или сапрофит на кори: на сувим избојцима, гранама и стаблима	++
<i>Pholiota cerifera</i> (Karst.) Karst.	Бела трулеж у дубећим живим стаблима (карпофоре обично на месту површинских озледа)	+++
<i>Pleurotus dryinus</i> (Pers.: Fr.) Kumm.	Бела трулеж	+++
<i>Rutstroemia bolaris</i> (Batsch) Rehm	Факултативни паразит на кори: на малим опалим избојцима и гранчицама.	+
<i>Sphaerognomonia carpinea</i> (Fr.) Pot.ex Höhnel	Тропопаразит: пегавост лишћа	+
<i>Spongipellis spumeus</i> (Sow.:FR.) Pat.	Бела трулеж у дубећим живим стаблима (карпофоре обично на месту површинских озледа)	++
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.: Fr.) S.f. Gray	Бела трулеж – почиње од површинских озледа	++
<i>Stilbospora macrosperma</i> Pers. (Syn. <i>Stilbospora angustata</i> Pers.)	Факултативни паразит на кори: на сувим гранчицама	++
<i>Taphrina carpinea</i> Rostrup	Вештичине метле на стаблима	+++
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.:Fr.) Fr.	Бела трулеж	++
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulf.: Fr.) Pil.	Бела трулеж	++
<i>Trametes multicolor</i> (Schaefer.) Jül.	Бела трулеж	++
<i>Trametes versicolor</i> (Fr.) Pil.	Бела трулеж (клонизира жива стабла преко површинских озледа)	+++
<i>Tremella mesenterica</i> Reitz. Ex Hook	Сапрофит на сувим гранама	-
<i>Ustulina deusta</i> (Fr.) Petrak	Бела трулеж у основи стабала	+

- = типични сапрофити, немају никаквог значаја као деструктори грабовог дрвета;

+ = гљиве се ретко јављају (најчешће на сувим гранама или насељавају лежавине и пањеве);

++ = неке гљиве су факултативни паразити (обично на живим стаблима на месту озледа); неке гљиве колонизирају мртве делове још живих стабала, а неке се развијају као деструктори дрвета на свеже обореним стаблима и пањевима;

+++ = гљиве се јављају на живим стаблима, а настављају своју активност и касније на трупцима, лежавинама и пањевима (причињавају релативно велике економске штете).



Слика 1. А- Чиста састојина граба (ШГ “Сремска Митровица”, ловиште “Каракуша”), Б- Оштећење коре на стаблима граба од јелена, В- *Bjerkandera adusta* (карпофоре)
 Figure 1. А- Pure European hornbeam stand (FE Sremska Mitrovica, hunting ground Karakuša), Б- Bark damage by deer on European hornbeam trees, В- *Bjerkandera adusta* (carpophores)



Слика 2. Неке гљиве проузроковачи трулежи дрвета на стаблима граба: А - *Trametes versicolor*, Б - *Pleurotus dryinus*, В - *Aricularia auricular-judae*, Г - *Hypoxylon multiforme*
Figure 2. Some wood rotting fungi on European hornbeam trees: А - *Trametes versicolor*, Б - *Pleurotus dryinus*, В - *Aricularia auricular-judae*, Г - *Hypoxylon multiforme*

Из табеле 1 се види да је на грабу забележено 55 врста, од чега 5 врста на лишћу, 22 врсте на кори и 28 врста на дрвету (тј. гљива које проузрокују трулеж дрвета).

Свих 5 врста које се јављају на лишћу спадају у групу тропопаразита, тј. презимљавају на опалом лишћу, а на пролеће следеће године њихове споре се ослобађају, преносе ветром и на новоформираном лишћу остварују инфекције. У току пролећа и лета развијају се на живом лишћу, проузрокују оспичавост и пегавост лишћа, да би у јесен на опалом лишћу поново формирале стадијум за презимљавање.

На кори су констатоване 22 врста гљива. Међу њима највећи значај имају паразитне гљиве *Anthostoma decipiens* (n.f. *Cytospora decipiens*) и *Taphrina carpinea*. *A. decipiens* изазива некрозу коре и сушење грана и забележена је на свим локалитетима. *T. carpinea* изазива болест познату под називом вештичине метле на грабу. Особито је честа на подручју НП „Ђердап“. Стабла са вештичним метлама треба уклањати, а друге мере заштите се не препоручују. Понекад се на кори као паразити развијају гљиве *Coryneum umbonatum*, *Cryptosporium amigdalinum*, *Diplodia carpini*, *Discosporina deplanta*, *Fusicocum carpini*, *Melanconium* spp. (*ramulorum*, *stromaticum*), *Muxosporium carpini*, *Pezicula carpinea* и *Stilbospora macrosperma*. Све остале гљиве се развијају на мртвој кори, као типични сапрофити.

На грабу је констатовано 28 врста гљива које се јављају као проузроковачи деструкције (трулежи) дрвета (слика 1 и 2). Према значају, у првој групи (++++) су гљиве које колонизирају још жива стабла (обично преко површинских озледа на кори). Међу њима највећи знаћај имају: *Bjerkandera adusta*, *Pholiota cerifera*, *Pleurotus dryinus* и *Trametes versicolor*.

Bjerkandera adusta је прва гљива која насељава дрво граба преко површинских озледа на кори. Посебно је честа на стаблима граба у ловишту Каракуша (слика 1-А, В). На овом локалитету се налази велики број стабала чија је кора претходних година била оштећена од јеленске дивљачи (слика 1-Б). Већ прве године по озлеђивању отворена места на стаблу су послужила као места продора гљиве *B. adusta*. Друге године, после озледа на кори, стабла су била колонизирана гљивом *Trametes versicolor*, а ређе и гљивама *Pleurotus dryinus*, *Stereum hirsutum* и *Spongipellis spumeus*. Ове гљиве, поред тога што се јављају на дубећим (живим) стаблима, настављају своју активност и по обарању стабала (тј. на мртвом дрвету) показују висок степен деструкције и све су проузроковачи беле трулежи, тј. разграђују пре свега лигнин, а у мањем степену и целулозу и хемицелулозу.

У другу групу спадају епиксилне гљиве које се јављају на свеже поломљеним стаблима или колонизирају мртве делове још живих стабала. Такође су присутне на лежавинама и пањевима. Међу њима посебно су честе *Armillaria mellea*, *Dedaleopsis confragosa* (много примарнија и чешћа на стаблима дивље трешње), *Fomes fomentarius*, *Ganoderma* spp. (*aplanatum*, *adpersum*), *Daldinia concentrica*, *Trametes* spp. (*gibbosa*, *hirsuta*, *multicolor*) и *Hypoxylom multiforme*.

Све остале епиксилне гљиве (наведене у табели 1) према значају спадају у трећу групу (+), тј. искључиво се јављају на старим лежавинама, извалама и пањевима. То су секундарни деструктори, који колонизирају већ потпуно труло дрво (у фази распадања).

4. ДИСКУСИЈА

Saccardo је први дао детаљнији опис микофлоре на стаблима граба. Овај аутор чак помиње 144 врсте. Међутим, за многе врсте касније је утврђено да су синоними, а налаз неких врста није више никад потврђен. Ипак резултати истраживања и описе које је дао Saccardo имају велику, пре свега, историјску вредност имајући у виду време када је овај миколог живео и када је публиковао капитално дело *Sylloge Fungorum* (Tome I – XXV, публиковано у периоду од 1882-1931).

Grove (1935 и 1937) је проучавајући *Fungi imperfecte* (редове *Sphaeropsidales* и *Melanconiales*) констатовао 16 врста паразитних гљива, од тога на лишћу 3 врсте, а на кори грана и стабала 13 врста.

Ellis, M.B., Ellis, J.P. (1985) наводе 3 врсте на лишћу граба и 12 врста на кори.

Phillips, D.H., Burdekin, D.A. (1985) наводе на грабу 4 паразитне гљиве: *Gloeosporium carpini* (teleomorph *Gnomonia fimbriata*, syn. *Gnomoniella fimbriata*, *Mamiana fimbriata*), *Nectria coccinea*, *Taphrina carpini* и *Verticillium albo-atrum*.

Lanier, L. et al. (1976) на лишћу граба наводе 3 врсте (*Melampsorium carpini*, *Plagiostoma rehmi* и *Phyllyctinia sufflata*), на гранама и стаблима 8 врста (*Diaporthe carpinicola*, *Cytospora aurea*, *Cenangium carpini*, *Pezicula carpinea*, *Stilbospora angustata*, *Coryneum* sp., *Nectria ditissima*, *Taphrina carpini*) и 3 гљиве проузроковаче трулежи дрвета (*Poria albido-fusca*, *Schizophyllum commune*, *Fomes fomentarius*).

Нажалост, у нашој литератури паразитне и сапрофитске гљиве на грабу су веома мало обрађене, тј. поклањана им је веома мала пажња, тако да немамо неких употребљивих података. Појединачно, помињу се неке паразитне гљиве, као нпр. *Taphrina carpini* (проузроковач вештичних метли) и неке патогене гљиве проузроковачи оспичавости и пегавости лишћа. У овом раду су први пут дата нешто детаљнија истраживања миколошког комплекса на грабу у Србији.

У току ових истраживања спроведених на три релативно удаљена локалитета (НП „Ђердап“, НП „Фрушка гора“ и „Равни Срем“ – „Каракуша“) на грабу је забележено 55 врста гљива, од чега 5 врста на лишћу, 22 врсте на кори и 28 врста на дрвету (тј. гљиве проузроковачи трулежи дрвета). Свих 5 врста које се јављају на лишћу спадају у групу тропопаразита. На кори су констатоване 22 врсте гљива. Међу њима највећи значај имају паразитне гљиве *Anthostoma decipiens* (n.f. *Cytospora decipiens*) и *Taphrina carpinea*. Понекад се на кори као паразити развијају гљиве *Coryneum umbonatum*, *Cryptosporium amigdalinum*, *Diplodia carpini*, *Discosporina deplanta*, *Fusicocum carpini*, *Melanconium* spp. (*ramulorum*, *stromaticum*), *Muxosporium carpini*, *Pezicula carpinea* и *Stilbospora macrosperma*. Све остале гљиве се развијају на мртвој кори, као типични сапрофити. На грабу је констатовано 28 врста гљива које се јављају као проузроковачи деструкције (трулежи) дрвета. Према значају у првој групи су гљиве које колонизирају још жива стабла (обично преко површинских озледа на кори), а међу њима највећи значај (тј. најчешће се јављају) имају: *Bjerkandera adusta*, *Pholiota cerifera*, *Pleurotus dryinus* и *Trametes versicolor*.

Свакако да је број врста гљива које се јављају као паразити или сапрофити на грабу далеко већи и ова истраживања би у наредном периоду требало наставити.

5. ЗАКЉУЧЦИ

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

- на грабу је забележено 55 врста гљива, од чега 5 врста на лишћу, 22 врсте на кори и 28 врста на дрвету (тј. Гљива које проузрокују трулеж дрвета);
- свих 5 врста које се јављају на лишћу спадају у групу тропопаразита, тј. презимљавају на опалом лишћу, а на пролеће следеће године њихове споре се ослобађају и остварују заразе на младом лишћу из текуће вегетације (тј. имају паразитску и сапрофитску фазу у свом развоју);
- на кори је констатовано 22 врста гљива. Међу њима највећи значај имају паразитне гљиве *Anthostoma decipiens* (n.f. *Cytospora decipiens*) и *Taphrina carpinea*.
- понекад се на кори као паразити развијају гљиве *Coryneum umbonatum*, *Cryptosporium amigdalinum*, *Diplodia carpini*, *Discosporina deplanta*, *Fusicocum carpini*, *Melanconium* spp. (*ramulorum*, *stromaticum*), *Muxosporium carpini*, *Pezicula carpinea* и *Stilbospora macrosperma*. Све остале гљиве се развијају на мртвој кори, као типични сапрофити;
- на грабу је констатовано 28 врста гљива које се јављају као проузроковачи деструкције (трулежи) дрвета. Према значају у првој групи (++++) су гљиве *Bjerkandera adusta*, *Pholiota cerifera*, *Pleurotus dryinus* и *Trametes versicolor*. *B. adusta* је прва гљива која насељава дрво граба преко површинских озледа на кори. Посебно је честа на стаблима граба у ловишту „Каракуша“. На овом локалитету се налази велики број стабала чија је кора претходних година била оштећена од јеленске дивљачи (слика 1). Већ прве године по настанку оштећења, отворена места на кори стабла послужила су као места продора гљиве *B. adusta*. Друге године, после озледа на кори, стабла су била колонизирана гљивом *Trametes versicolor*, а ређе и гљивама *Pleurotus dryinus*, *Stereum hirsutum* и *Spongipellis spumeus*;
- у другу групу спадају епиксилне гљиве које се јављају на свеже поломљеним стаблима или колонизирају мртве делове још живих стабала. Такође су присутне на лежавинама и пањевима. Међу њима посебно су честе *Armillaria mellea*, *Dedaleopsis confragosa* (много примарнија и чешћа на стаблима дивље трешње), *Fomes fomentarius*, *Ganoderma* spp. (*aplanatum*, *adpersum*), *Daldinia concentrica*, *Trametes* spp. (*gibosa*, *hirsuta*, *multicolor*) и *Hypoxylom multiforme*.

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 (Aphylophorales: Hymenochaetaceae) in Western North America*. Mycotaxon 9, No. 1, (51-89).
- Grove (1935): *British stem- and leaf- fungi (Coelomycetes). Volume I Sphseropsidales*. Cambridge at the University Press (1-488).
- Grove (1937): *British stem- and leaf- fungi (Coelomycetes). Volume II Sphseropsidales and Melanconiales*. Cambridge at the University Press (1-406).
- 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).
- Јовановић, В. (1971): *Dendrologija sa osnovima fitocenologije*. Naučna knjiga, Beograd, (1-576).
- Караџић, Д. (2010): *Шумска фитопатологија*. Издавач Универзитет у Београду Шумарски факултет, (1-774).
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W., Stalpers, J.A. (2008): *Dictionary of the FUNGI. 10th Edition*. CAB International, Oxon, UK (1-771).
- Lanier, L., Joly, P., Boudoux, P., Belle mère, A. (1976): *Mycologie et Pathologie Forestières. Tome II. Pathologie Forestière*. Masson, Paris, (1- 478).
- Lanier, L., Joly, P., Boudoux, P., Belle mère, A. (1978): *Mycologie et Pathologie Forestières. Tome I. Mycologie Forestière*. Masson, Paris (1- 487).
- 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 Hymenomycetes*. 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).
- Phillips, D.H., Burdekin, D.A. (1985): *Diseases of Forest and Ornamental Trees*. The Macmillan Press, Houndmills and London, (1-435).
- Saccardo, P.A. (1898): *Syloge Fungorum – omnium hucusque cognitorum. Vol. XIII. Index Universalis*. Lipsiae Fratres Borntraeger, (1-1340).
- Stalpers, J.A. (1978): *Identification of Wood-inhabiting Aphylophorales in pure culture*. Studies in Mycology, No. 16, Baarn, (1-248).
- Sutton, B.C. (1980): *The Coelomycetes- Fungi imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, (1-696).

THE MOST IMPORTANT PARASITIC AND SAPROPHYTIC FUNGI ON EUROPEAN HORNBEAM (*CARPINUS BETULUS* L.) IN SERBIA AND THEIR ROLE IN TREE DECLINE

Dragan Karadžić

S u m m a r y

European hornbeam (*Carpinus betulus* L.) grows in lowlands and on hills, mainly in the oak zone, with common oak and sessile oak. The study of parasitic and saprophytic mycoflora on European hornbeam trees, compared to other better-quality tree species, has been rather neglected. Probably the main reason was the fact that hornbeam wood, compared to oak and beech wood, is of poorer quality and less utilised. However, due to higher utilisation of wood and due to the reduction of the growing stock of the valuable coniferous and broadleaf species, the use of hornbeam wood is going to be increasingly greater, i.e. this tree species is going to have an increasingly greater significance. The aim of this study is to point to the most important parasitic and saprophytic fungi infesting European hornbeam. The study was carried out in the area of Đerdap, Fruška Gora and Ravni Srem (hunting ground Karakuša). During the research, 55 species were identified on European hornbeam, of which 5 species on the leaves, 22 species on the bark and 28 species on wood (i.e. wood rotting fungi). All species infesting the leaves (5 species) are in the group of tropoparasites. 22 species of fungi were identified on the bark. Among them, the most important are parasitic fungi *Anthostoma decipiens* (n.f. *Cytospora decipiens*) and *Taphrina carpinea*. The following species occur sometimes on the bark as parasitic fungi: *Coryneum umbonatum*, *Cryptosporium amigdalinum*, *Diplodia carpini*, *Discosporina deplanta*, *Fusicocum carpini*, *Melanconium* spp. (*ramulorum*, *stromaticum*), *Myxosporium carpini*, *Pezicula carpinea* and *Stilbospora macrosperma*. All other fungi develop on dead bark, as typical saprophytes. On European hornbeam, there are 28 species of fungi occurring as agents of wood decay. The group of primary significance (+++) includes the fungi *Bjerkandera adusta*, *Pholiota cerifera*, *Pleurotus dryinus* and *Trametes versicolor*. *Bjerkandera adusta* is the first fungus which infests European hornbeam wood through surface injuries on the bark. It is especially frequent on European hornbeam trees in the hunting ground Karakuša. This site includes a great number of trees whose bark was damaged by deer in the previous years. Already in the first year after the injury, the open spaces in the tree bark were penetrated by the fungus *B. adusta*. In the second year after the injury, the tree bark was colonised by the fungus *Trametes versicolor*, and more rarely also by the fungi *Pleurotus dryinus*, *Stereum hirsutum* and *Spongipellis spumeus*. The second group consists of epixylous fungi infesting the freshly broken trees or colonising the dead parts of the still living trees. They are also present on coarse wood debris and stumps. Among them, especially frequent are *Armillaria mellea*, *Dedaleopsis confragosa* (much more primary and frequent on wild cherry trees), *Fomes fomentarius*, *Ganoderma* spp. (*aplanatum*, *adspersum*), *Daldinia concentrica*, *Trametes* spp. (*gibosa*, *hirsuta*, *multicolor*) and *Hypoxylon multifforme*.

