

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ПАРАЗИТСКИХ И САПРОФИТСКИХ ГЉИВА НА ОРАХУ (*Juglans regia* L.) У СРБИЈИ

ДРАГАН КАРАЦИЋ¹
ИВАН МИЛЕНКОВИЋ²
ЗЛАТАН РАДУЛОВИЋ²

Извод: Истражујући паразитску и сапрофитску микофлору на ораху (*Juglans regia* L.) констатовано је 35 врста гљива. На лишћу је забележено 5 врста, на кори 11 врста и на дрвету 19 врста гљива проузроковача трулежи дрвета. Међу овим гљивама највећи значај имају на лишћу *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & de Not., на кори *Melanconium juglandinum* Kunze и на дрвету *Inonotus hispidus* (Fr.) Karst. Ова последња врста се развија као паразит на старим живим стаблима и проузрокује белу трулеж.

Кључне речи: орах, паразитне гљиве, значај

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF PARASITIC AND SAPROPHYTIC
FUNGI ON PERSIAN WALNUT (*Juglans regia* L.) TREES IN SERBIA

Abstract: The investigation of parasitic and saprophytic mycoflora of Persian walnut (*Juglans regia* L.) revealed the presence of 35 species of fungi. There were 5 species on the leaves, 11 species on the bark and 19 species of decay fungi were found on the wood. Among these species, *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & de Not is the most significant one on the leaves, *Melanconium juglandinum* Kunze on the bark and *Inonotus hispidus* (Fr.) Karst on the wood. The last one develops as a parasite on old living trees, causing white rot.

Keywords: Persian walnut, parasitic fungi, importance

1. УВОД

Према Ј о в а н о в и ć, В. (1971), орах (*Juglans regia* L.) је раширен по целој западној Европи, залазећи у Енглеску и јужну Скандинавију. У средњој Европи се пење у висину до око 1200 m, на Кавказу до око 1400 m, на Хималајима до 2500 m и у Авганистану до 2700 m. Према Ј о в а н о в и ć, В. (1971) орах је могуће гајити на великим површинама у појасу храстова. У културама се налази више сорти ораха које се разликују по квалитету плода и могу се размножавати калемљењем. Плод ораха је коштуница, споља са зеленим егзокарпом, а дубље са дрвенастим ендокарпом. Плод ораха се користи за јело, производњу ораховог уља, у медицини и сл. Лупина плода, као и кора и лишће садрже доста танина. Лишће садржи алкалоид југландин, етерична уља и витамине. Дрво ораха је јако квалитетно и има велику примену у про-

1 др Драган Караџић, ред. проф., Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

2 др Иван Миленковић, научни сарадник, Институт за шумарство, Београд
др Златан Радуловић, научни сарадник, Институт за шумарство, Београд

изводњи квалитетеног намештаја и фурнира. Стабла ораха могу да живе и до 400 година и достижу висину до 30 метара и пречник до 1 метра.

Досадашња истраживања болести ораха у нашој земљи су била доста оскудна и један од циљева овог рада је био да се попуни та празнина која постоји у нашој научној и стручној литератури.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Глобална истраживања паразитске и сапрофитске микофлоре на стаблима ораха спроведена су на подручју Враћа (околина манастира Прохор Пчињски), Куршумлије, Луковске Бање, Прокупља, у парковима Београда (Кошутњак, Топчидер), у арборетуму Шумарског факултета и приватном засаду ораха у околини Сопота (село Стојнић, старост садница три године). При истраживању су евидентирани, пре свега, оне паразитске гљиве које се јављају на лишћу, гранама, стаблима и корену. Одређивање гљива је извршено на основу изгледа плодноносних тела, спороносних органа и органа за репродукцију. Када су у питању гљиве проузроковачи трулежи дрвета, осим изгледа карпофора, евидентиран је тип трулежи које изазивају.

У свим оним случајевима где нису констатована плодносна тела гљива, већ само симптоми заразе из оболелих делова узимани су фрагменти 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, С. (1971). Циљ ових изолација је био да се добију чисте културе узрочника болести и на основу њиховог изгледа изврши идентификацији.

За детерминацију констатованих паразитних и сапрофитских гљива најчешће су коришћени кључеви дати у публикацијама следећих аутора: L a n i e r, L. *et al.* (1978), D e n n i s, R. (1978), G i l b e r t s o n, R., (1979), S u t t o n, B. (1980), E l l i s, M. & E l l i s, P. (1985), B r e i t e n b a c h, J. e t K r ä n z l i n, F. (1981, 1986), H a n l i n, T. (1992, 1998) и K a r a d ž i ć, D. *et al.* (2016).

Такође, при идентификацији гљива, коришћен је и последњи речник гљива (K i r k, P. M. *et al.*, 2008).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

У току ових истраживања на стаблима ораха је идентификовано више паразитских гљива, које колонизирају лишће, избојке, гране, или изазивају трулеж дрвета. Списак констатованих врста је приказан у табели 1.

Из табеле 1 види се да су на стаблима ораха констатоване 35 врсте паразитских и сапрофитских гљива. На лишћу је констатовано 5 врста, на кори 11 врста и 19 врста гљива проузроковача трулежи дрвета.

Табела 1. Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве које колонизирају жива стабла ораха
Table 1 The most frequent parasitic and saprofitic fungi on living Persian Walnut trees

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Значај Significance
<i>Armillaria mellea</i> (Vahl. ex Fr.) Kummer	Бела трулеж у корену и приданку стабла	++
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks. ex S.F. Gray) Pers.	Трулеж дрвета. Честа на живим стаблима у парковима (карпофоре образоване на кори и на месту површинских озледа)	++
<i>Bjerkandera adusta</i> (Fr.) Karst.	Бела трулеж дељике	+
<i>Botryosphaeria ribis</i> Grossen. & Duggar	Некроза коре на гранама	+
<i>Cytospora juglandina</i> Sacc.	Факултативни паразит на кори грана и стабала младих садница у засадима	++
<i>Daldinia concentrica</i> *Bolt. ex Fr.(Ces. & DeNot	Бела трулеж на гранама	+
<i>Dichomitus campestris</i> (Quél.) Dom. & Orl. (syn. <i>Trametes campestris</i> Quél.)	Бела трулеж. Карпофоре констатоване на једној дебљој поломљеној грани на земљи	+
<i>Diplodia juglandis</i> Fr.	Факултативни паразит на кори грана и стабала младих садница у засадима	++
<i>Flammulina velutipes</i> P. Karst.	Бела трулеж	+
<i>Fomes fomentarius</i> (L.; Fr.) Fr.	Бела пегава трулеж	++
<i>Fusicoccum juglandinum</i> Died.	Некроза коре на таним стаблима, гранама и плодовима	++
<i>Ganoderma adpersum</i> (Schulz.) Donk	Бела трулеж у основи дубећих стабала	++
<i>Gnomonia leptostyla</i> (Fr.) Ces. & de Not. /anamorph: <i>Marssoniella juglandis</i> (Lib.) v. Höhn., syn. <i>Marssonina juglandis</i> (Lib.) Magnus; <i>Leptothyrium juglandis</i> Lib./	Пегавост лишћа и плодова. Посебно често су у оквиру сивосмеђих пегавих констатована ацервуле (плодоносна тела несавршене форме)	+++
<i>Inonotus hispidus</i> (Fr.) Karst.	Бела трулеж дељике	+++
<i>Irpex lacteus</i> (Fr.: Fr.) Fr.	Бела трулеж	+
<i>Laetiporus sulphureus</i> (Fr.) Murrill	Мрка призматична трулеж	++
<i>Melanconium juglandinum</i> Kunze	Некроза коре. Честа на младим садницама у засадима ораха	+++
<i>Micostroma juglandis</i> (Bereng.) Sacc.	Беличасте пеге на наличју живог лишћа.	++
<i>Microsphaera alni</i> (Wallr.) Wint.	Пепелница на лишћу	+
<i>Microsphaera juglandis</i> (Jacz.) Golov.	Пепелница на лишћу	+
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	Некроза коре (факултативни паразит)	++
<i>Phellinus igniarius</i> (L.ex Fr.) Quél.	Бела слојевита трулеж	++

<i>Pholiota cerifera</i> (Karst.) Karst. (syn. <i>Pholiota adiposa</i> Fr.)	Бела трулеж. Печурке образоване на пресеку трупца.	+
<i>Phomopsis juglandina</i> v. Höhn.	Факултативни паразит на кори грана.	++
<i>Phyllactinia guttata</i> (Wallr. Ex Fr.) Lév	Пепелница на лишћу млађих стабала у засадима	+++
<i>Phytophthora cambivora</i> (Petri) Buis- man	Цурење црног ексудта на кори младих садница у засаду. Слични симптоми забележини и у основи старих стабала	++
<i>P. plurivora</i> Jung and Burgess	Цурење црног ексудан на кори старих стабала	++
<i>Pleurotus calypratus</i> (Lindblad) Sacc.	Бела трулеж. Карпофоре забележене на живим стаблима	+
<i>Polyporus mori</i> Pollini: Fr.	Бела трулеж. Забележена на старом пању ораха	+
<i>Polyporus squamosus</i> Fr.	Бела трулеж. Карпофоре констатоване на једном старом пању ораха	+
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.: Fr.	Бела трулаж (јавља се на гранама и на старим, стаблима; карпофоре обично на месту површинских озледа)	++
<i>Sphaeropsis</i> sp.	Некроза коре. Факултативни паразит на тањим гранама	+
<i>Spongipellis spumeus</i> (Sow.; Fr.) Pat.	Бела трулеж. Карпофора констатована у основи једног живог стабла ораха у парку	+
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.: Fr.) S. F. Gray	Бела трулеж.	+
<i>Valsa juglandis</i> (Schwein.) Curr.	Факултативни паразит (некроза коре)	++

+ = гљиве се јављају релативно ретко.

++ = гљиве се често јављају на стаблима ораха, најчешће се развијају као факултативни паразити (= паразити слабости);

+++ = паразитне гљиве се често јављају на живим стаблима и директно утичу на смањење виталности и сушење стабала

Међу паразитским гљивама на лишћу највећи значај има паразитна гљива *Gnomonia leptostyla* (проузроковач сиве пегавости на лишћу и плодовима), а у нешто мањем степену и *Phyllactinia guttata* (проузроковач пепелнице; особито честа на млађим стаблима). Међу гљивама проузроковачима некрозе коре, најчешће се јавља и има далеко највећи значај *Melanconium juglandinum* Kunze. Ова гљива у млађим засадима доводи до сушења стабала. Од 19 гљива проузроковача трулежи дрвета, највеће штете причињава гљива *Inonotus hispidus* (Fr.) Karst. Ова гљива преко површинских озледа или ураслих грана остварује заразе на живим стаблима и доводи до трулежи дрвета. На нападнутим стаблима касније се образују карпофоре гљиве.

Gnomonia leptostyla (Fr.) Ces. & de Not. /anamorph: *Marssoniiella juglandis* (Lib.) v. Höhn., syn. *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus; *Leptothyrium juglandis* Lib.)/ изазива сиву пегавост лишћа и плодова и то је свакако једно од најчешћих и најопаснијих обољења на ораху. Према I v a n o v i ć, М. (1992),

последнице заразе испољавају се у смањењу приноса, недовољној дозрелости ластара (због раног опадања лишћа) и чешћем изумирању ораха у току зиме. Болест се испољава на свим зељастим деловима ораха (лист, лисна дршка, ластари и плод). Ова гљива спада у групу тропопаразита, тј. презимљава на опалом лишћу у стадијуму перитеција. У пролеће следеће године аскоспоре остварују заразе на новоформираном зеленом лишћу и то најчешће од краја априла до краја јуна. Период инкубације је релативно кратак, тако да се већ од почетка јуна месеца почињу формирати пеге различитог облика и величине. У току вегетације ове пеге се шире и на крају захватају цео лист (слика 1- А, В, С, D; слика 2- А). Пеге су сивосмеђе боје и по ободу оивичене једном црносмеђом ивицом (зоном). У току вегетације у оквиру ових пеге (на наличју лишћа) формира се »anamorph« стадијум у развоју гљиве, тј. стадијум ацервула са конидијама (слика 2 –В). Ове конидије остварују секундарне инфекције у току вегетације. На младим плодовима, образују се пеге у оквиру којих епикарп и мезокарп поцрне и изумиру и у изумрлом ткиву се формирају деформације и пукотине.

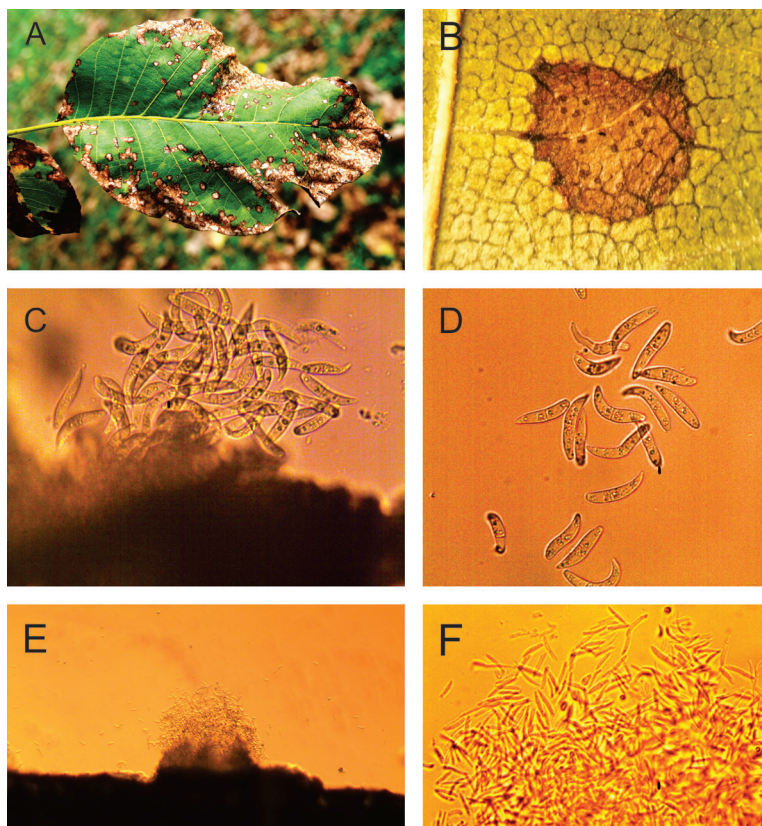


Слика 1. *Gnomonia leptostyla*: А- заражено стабло ораха; В-С-Д- симптом на лишћу (пегавост лишћа)

Figure 1 *Gnomonia leptostyla*: А- an infected Persian walnut tree; В-С-Д- symptoms leaf symptoms (leaf spot)

Опис паразита

Перитеције образоване на опалом лишћу су црне, са витким истакнутим вратом, пречника 0,2-0,3 mm. Аскуси су издужени, са два зида, величине 50-70 x 8-14 μm . Аскоспоре хиалинске, вретенасте, дво-ћелијске, величине 19-25 x 2,5-3 μm . Несавршена форма (паразитска фаза у развоју гљиве) се развија на зеленом лишћу. У оквиру пега на наличју лишћа формирају се два типа ацервула (слика 2- В). Први тип, описан под називом *Marssoniella juglandis* (Lib.) v. Höhn. /syn. *Marssonina juglandis* (Lib.) Magnus/, карактерише се ацервулама у којима се образују хиалинске, дво-ћелијске, српасте, макроконидије, величине 19-28 x 4-5 μm (према нашим мерењима 21-28 x 4-5,8 μm) (слика 2- С, D). Други тип је описан под називом *Leptothyrium juglandis* Lib., а карактерише се ацервулама у којима се образују штапићасте, мало закривљене (бацилиформе), микроконидије, величине 6-12 x 1-1,5 μm (према нашим мерењима 10-14 x 1,3-2 μm) (сл. 2- Е, F).



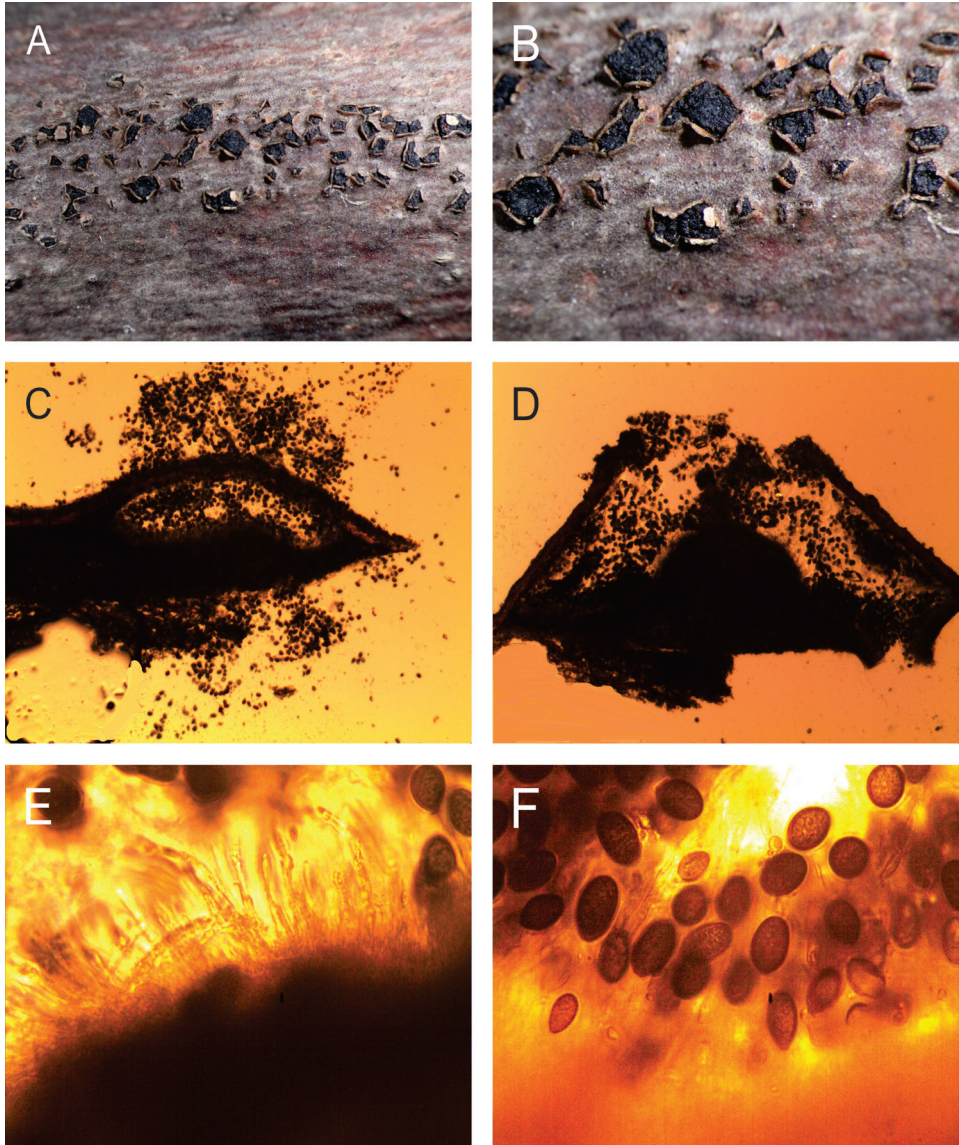
Слика 2. *Gnomonia leptostyla*: А - пегавост лишћа, В - пеге са ацервулама, С- D - макроконидије (н.ф. *Marssoniella juglandis*), Е- F - ацервуле и микроконидије (н.ф. *Leptothyrium juglandis*)

Figure 2 *Gnomonia leptostyla*: А - leaf spot, В - spots with acervuli, С- D - macroconidia (anamorph *Marssoniella juglandis*), Е- F - acervuli with microconidia (anamorph *Leptothyrium juglandis*)

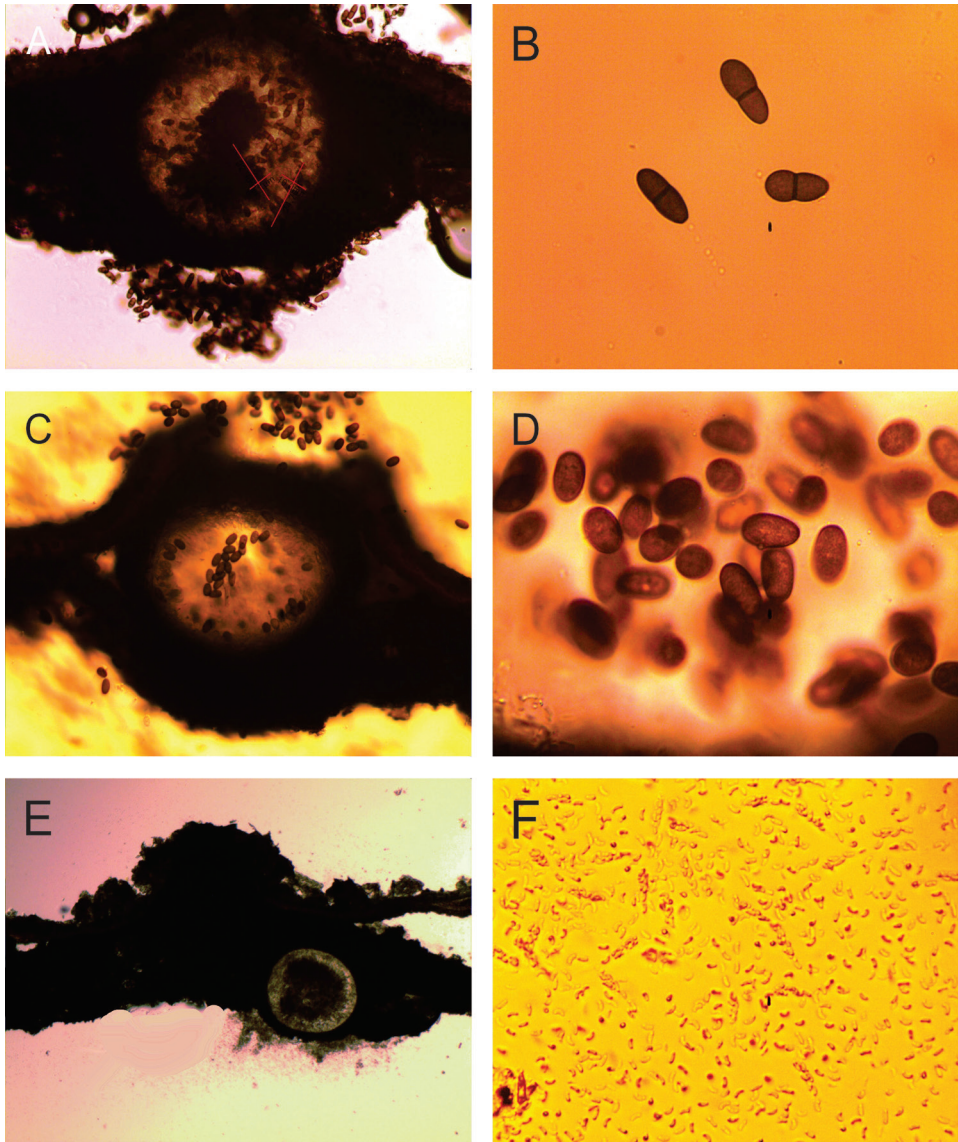
Phyllactinia guttata (Wallr. Ex Fr.) Lév је најчешћа пепелница која се јавља на лишћу ораха. То је облигатни паразит. Констатована је на лишћу младих садница ораха (старости 3 године) у засадима. Већ почетком јуна месеца на младом лишћу су констатоване прве беличасте флеке, а крајем јуна цео лист је покривен белом епифитном мицелијом. На опалом лишћу (у току јесени) на наличју су констатована црна плодносна тела, пречника 0,2-0,4 mm (клеистотеције) у којима се формира око 20 аскуса, а сваки аскус садржи по 2 аскоспоре. На површини клеистотеција се образују апендицеси (привесци), који су у основи проширени а према врху копљасто зашиљени. Несавршена форма припада роду *Ovulariopsis*. Конидије батинасте, образују се појединачно на конидиофорима и величине су 50-90 x 10-20 μm . Караџић, Д., Милић, А. (2005), наводе на ораху три врсте гљива које изазивају пепелнице на лишћу, али сматрају да највећи значај има *Phyllactinia guttata*.

Melanconium juglandinum Kunze. Ова гљива је констатована у младим засадима ораха, на 3 годишњим садницама. Изазива некрозу коре и сушење стабала. Плодносна тела су ацервуле, образују се у групама, у почетку покривене са кором, донекле испупчене, улегнутоконичне, црне и смештене на једној црносмеђој строми пречника 1-2 mm. Конидије елиптичне до јајасте, у почетку безбојне, а затим мркодувансмеђе, грануларног садржаја, понекад благо савијене и са једном великом или неколико малих уљаних капљица, величине 18-25 x 12-14 μm (према нашим мерењима 16,5-23 x 11,5-14,5 μm). Конидије се изливају из ацервула у маси или у виду једног црног црвуљка. Носачи конидија (конидиофори) су релативно дуги, безбојни, неправилни, прости или рачvasti, дебели 1,5-2,5 μm (слика 3).

Inonotus hispidus (Fr.) Karst. се развија као паразит на стаблима и гранама *Malus*, *Juglans*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Platanus*, *Acer* и *Ulmus*, ређе и на другим лишћарима. Гљива се развија као паразит на живим стаблима и проузрокује белу трулеж. Инфекције се остварују преко озледа на гранама или стаблима. Трулеж се прво испољава у облику белих или жутих језичастих флека, које су ограничене црвенкастосмеђом зоном. Ова црвенкастосмеђа боја долази од производа гумозне деградације лигнина. Процес гумозне деградације нарочито је интензиван код платана, код кога све промене у дрвету добијају обележја неке врсте гумозне трулежи. Првобитне језичасте зоне (флеке) се затим у срчки спајају, па настављају да се шире према бељици, која најзад и сама бива делимично захваћена. У завршној фази труло дрво код јасена и ораха се претвара у сунђерасту, порозну, жуту масу, а код осталих врста дрвећа у белу масу. Елементи у таквом дрвету су изгубили готово сваку међусобну везу, између њих настају пукотине, које испуњавају хифе и најзад долази до распадања ткива и образовања шупљина у разореној срчки (Караџић, Д., Миленић, И., 2014).

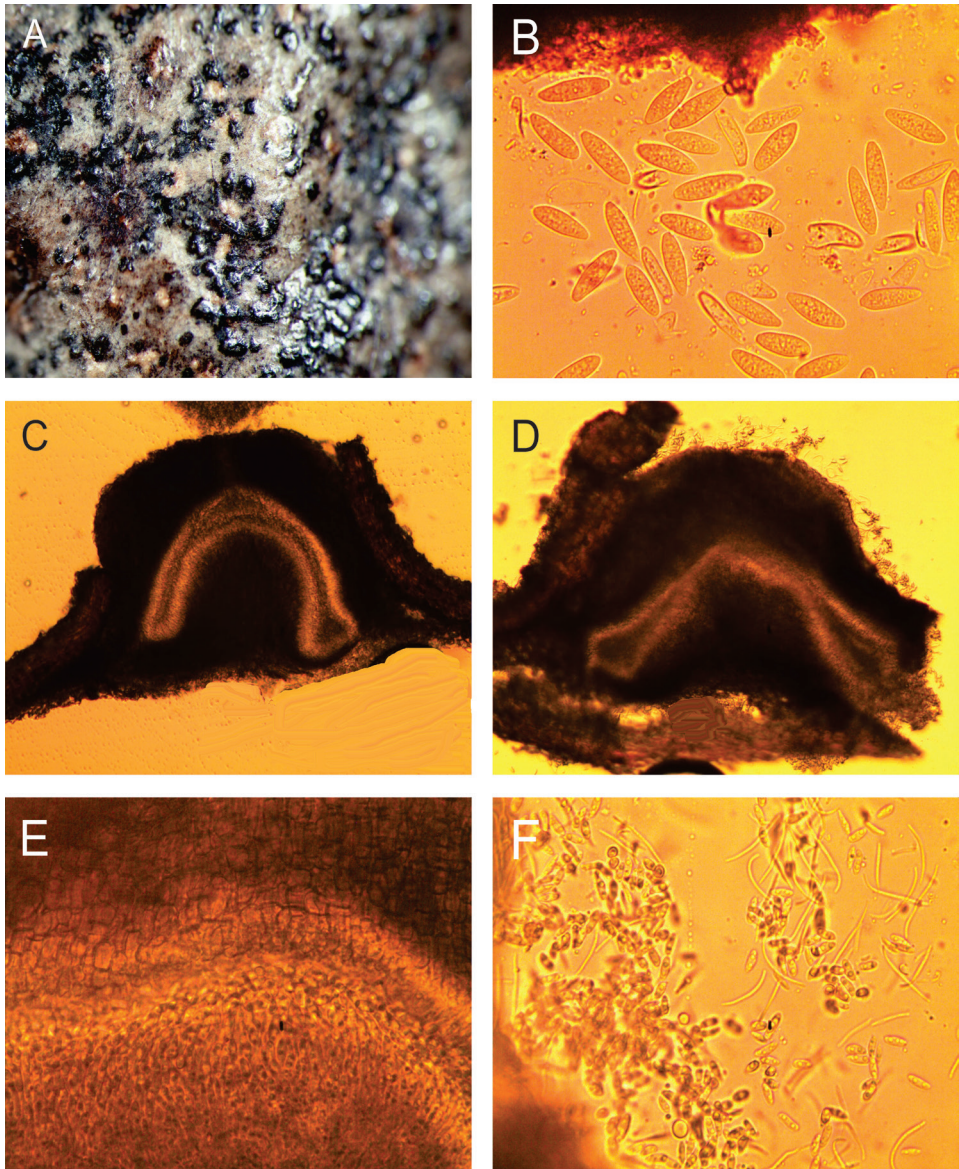


Слика 3. *Melanconium juglandinum*: A-B - ацервуле на кори, C-D - пресек кроз ацервуле, E - носачи конидија, F - конидије
 Figure 3 *Melanconium juglandinum*: A-B - acervuli on the bark, C-D - a vertical section of an acervulus, E - conidiogenous cells, F - conidia



Слика 4. *Diplodia juglandis*: А - пресек кроз пикнид, В - конидије; *Sphaeropsis* sp.: С - пресек кроз пикнид, D - конидије; *Valsa juglandis*: Е - пресек кроз струму са перитецијом, F - аскуси и аскоспоре

Figure 4 *Diplodia juglandis*: A - a vertical section of a pycnidium, B - conidia; *Sphaeropsis* sp.: C - a vertical section of a pycnidium, D - conidia; *Valsa juglandis*: E - a vertical section of a stroma showing a perithecium, F - asci and ascospores



Слика 5. *Fusicocum juglandinum*: А - пикниди на плоду ораха, В - конидије;
Phomopsis juglandina: С-Д - пресек кроз пикниде, Е - унутрашњост пикнида, F -
конидије (два типа: алфа- кратке и бета- дуге)

Figure 5 *Fusicocum juglandinum*: A - pycnidia on Persian walnut fruit, B - conidia; *Phomopsis juglandina*: C-D - a vertical section of a pycnidium, E - a pycnidium inner wall, F - conidia (two types: alpha- short and beta- long)



Слика 6. А - одумируће стабло ораха, В - *Auricularia mesenterica* (плодоносна тела на стаблу ораха), С - *Inonotus hispidus* (плодоносно тело на стаблу ораха)

Figure 6 A - a declining Persian walnut tree, B - *Auricularia mesenterica* (fruiting bodies on a Persian walnut tree), C - *Inonotus hispidus* (fruiting body on a Persian walnut tree)

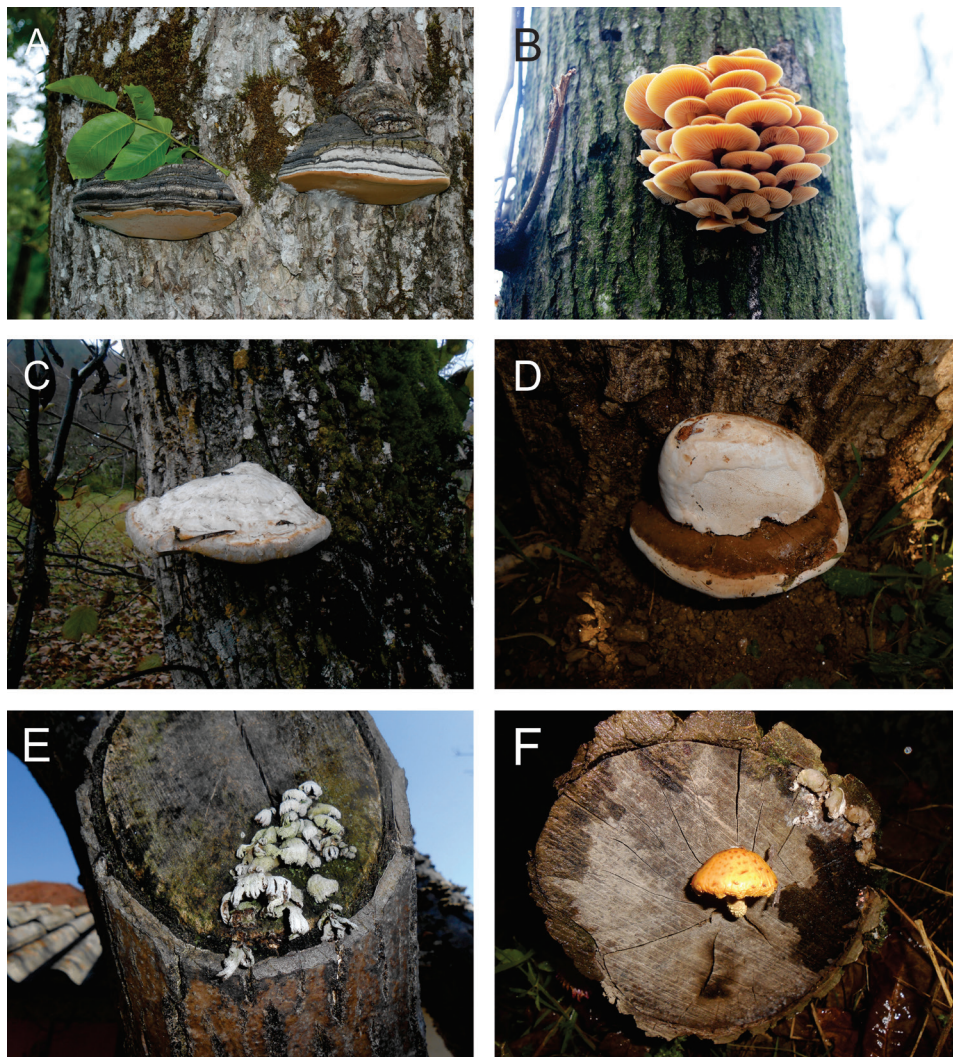
Карпофоре су у пречнику 6-35 cm и дебеле 2-10 cm, конзоласте, у почетку по површини наранџасторђасте и длакаве, а касније у старости мрке или скоро црне и чекињасте (слика 6 – С). Хименофор састављен из цевчица (порасти) у почетку жућкаст, затим окераст до сивкаст или смећкаст. Севчице дуге 1-3(4) cm и отварају се порама. Поре округласте или благо угласте, 2-3/mm. Трама (месо) дебела до 8 cm, радијално влакнаста, мекана, у младости сунђераста и сочна, зонирана, обојена жућкастоокер и са зонама које одмах на пресеку постају смеђе. Мирис пријатан, укус благ и мало киселкаст. Карпофоре су једногодишње, у току зимских месеци добијају црну боју, могу остати закачене за домаћина, или падају на земљу и постепено се распадају. Вазиди батинасти, на врху са четири стеригмате и без везица у основи, величине 27-33 x 7-10 μm. Вез цистиде. Вазидиоспоре јајасте, глатке, дебелих зидова, смеђе, са капљицама, величине 7-10 x 6-7,5 μm. Чекиње шиљасте, са дебелим зидовима, смеђе, величине 20-30 x 9-10 μm (малобројне у хименијуму). Према Ј о с и ф о в и ћ, М. (1951), због жуторђасте боје карпофоре су раније коришћене за бојадицање коже и ракије.

Највећи број констатованих гљива на стаблима ораха спада у другу групу (+ +), тј. најчешће се развијају као факултативни паразити (= паразити слабости). У овој групи идентификовано је 16 гљива, од чега на лишћу једна врста (*Micostroma juglandis*), на кори 8 врста, а 7 врста су проузроковачи трулежи дрвета. Међу овим гљивама у неким случајевима нешто веће штете могу да изазову *Diplodia juglandis*, *Phytophthora* spp., *Nectria cinnabarina* и *Armillaria mellea*.

У трећој групи сврстано је 14 врста гљива. Ове гљиве се релативно ретко јављају, па је самим тим и њихов значај мањи.

Када се говори о болестима ораха (*Juglans regia*), домаћа литература није обимна. И в а н о в и ћ, М. (1992), помиње само две паразитне гљиве *Gnomonia leptostyla* и *Nectria cinnabarina*. П а у н о в и ћ, С., М и л е т и ћ, Р. (2013), на ораху као проузроковаче болести наводе гљиве: *Gnomonia leptostyla* (проузроковач сиве листне пегавости), *Armillaria mellea* (трулежница жила), *Gleosporium epicarpi* (проузроковач трулежи плодова ораха) и бактерију *Xanthomonas juglandis* (проузроковач црне бактеријске пегавости ораха). Такође, ови аутори описују и рак ораха, али не указују шта је узрок ове појаве. Ј о с и ф о в и ћ, М. (1964) на ораху наводи 8 врста гљива, две бактерије, вилину косицу и белу имелу. К а р а џ и ћ, Д. (2010) је на ораху констатовао 12 врста паразитних гљива, а међу њима највећи значај имају *Marssoniella juglandis*, *Melanconium juglandinum* и *Phytophthora* spp. Л а н и е р, L. et al. (1976) наводи на ораху 13 гљива проузроковача трулежи. Већина ових врста је забележена и у овим истраживањима. Међутим, разлика је у томе што Л а н и е р, L. et al. (1976) наводе и гљиве *Ungulina annosa* (= *Fomes annosus*) и *Trametes cervinus*. Гљива *Ungulina annosa* (садашњи назив *Heterobasidion annosum*) јавља се углавном на четинарским врстама дрвећа (смрча, јела, борови, ариш и сл.), тако да је тешко прихватљиво да је забележена и на ораху. С р а у л д и н г, Р. (1958) је на ораху забележио 17 врста гљива и две бактерије *Agrobacterium tumefaciens* и *Xanthomonas juglandis*. У току наших истраживања на стаблима ораха констатовано је 35 врста паразит-

ских и сапрофитских гљива: на лишћу 5 врста, на кори 11 врста и 19 врста гљива проузроковача трулежи дрвета. Такође, констатовали смо на плодовима црну пегавост коју изазива бактерија *Xanthomonas juglandis*. Међутим, бактеријске болести нису биле предмет истраживања у овом раду.



Слика 7. Плодоносна тела гљива проузроковача трулежи на дрвету ораха: А - *Phellinus igniarius*, В - *Flammulina velutipes*, С - *Fomes fomentarius*, D - *Ganoderma adpersum*, Е - *Schizophyllum commune*, F - *Pholiota cerifera*

Figure 7 Fruiting bodies of decaying fungi on Persian walnut trees: А - *Phellinus igniarius*, В - *Flammulina velutipes*, С - *Fomes fomentarius*, D - *Ganoderma adpersum*, Е - *Schizophyllum commune*, F - *Pholiota cerifera*



Слика 8. Плодоносна тела гљива проузроковача трулежи на дрвету ораху: А - *Fomes fomentarius* + *Auricularia mesenterica*, В - *Fomes fomentarius* (деталј),
 С - *Pleurotus calypratus*

Figure 8. Fruiting bodies of decaying fungi on Persian walnut trees: А - *Fomes fomentarius* + *Auricularia mesenterica*, В - *Fomes fomentarius* (деталј), С - *Pleurotus calypratus*

4. ЗАКЉУЧАК

На основу спроведених истраживања дошли смо до следећих закључака:

- на стаблима ораха констатоване је 35 врста паразитских и сапрофитских гљива;

- на лишћу 5 врста, на кори 11 врста и 19 врста гљива проузроковача трулежи дрвета;

- међу гљивама проузроковачима болести на лишћу, *Gnomonia leptostyla* има највећи значај. Ова гљива изазива сиву пегавост лишћа и плодова, а болест се испољава на свим зељастим деловима ораха (лист, лисна дршка, ластари и плод). Последице заразе се испољавају у смањењу приноса, недовољној дозрелости ластара (због раног опадања лишћа) и чешћем изумирању ораха у току зиме;

- међу констатованим гљивама које изазивају некрозу коре, најчешће се јавља и самим тим има и највећи значај *Melanconium juglandinum*, а штете су особито изражене на младим стаблима (у засадима);

- међу гљивама проузроковачима трулежи дрвета, највећи значај има *Inonotus hispidus*. Ова гљива се развија као паразит на живим стаблима и проузрокује белу трулеж. Инфекције се остварују преко озледа на гранама или стаблима или на месту ураслих грана Трулеж се прво испољава у облику белих или жутих језичастих флека, које су ограничене црвенкастосмеђом зоном. Првобитне језичасте зоне (флеке) се затим у срчки спајају, па затим настављају да се шире према бељици, која на крају и сама бива делимично захваћена. У завршној фази труло дрво код ораха се претвара у сунђерасту, порозну, жуту масу;

- као факултативни паразити (паразити слабости) развија се 16 врста гљива, од чега на лишћу једна врста (*Micostroma juglandis*), на кори 8 врста, а 7 врста су проузроковачи трулежи дрвета. Међу овим гљивама у неким случајевима нешто веће штете могу да изазову *Diplodia juglandis*, *Phytophthora* spp., *Nectria cinnabarina* и *Armillaria mellea*.

- релативно ретко се јавља (на појединим стаблима ораха) 15 врста гљива па је самим тим и њихов значај мањи.

Напомена: Овај рад је реализован у оквиру пројекта: »Одрживо издовање укућним пошеницијалима шума у Републици Србији« (ТР 37008), који финансира Министарство просвете, науке и технолошкој развоја Републике Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- B o o t h, C. (1971): Methods in microbiology. Vol. 4, Academic Press, London, 1-795.
- B r e i t e n b a c h, J., K r ä n z l i n, F. (1981): Champignons de Suisse. Tome 1- Ascomycetes. Edition Mycologia, Lucerne, 1-310.
- B r e i t e n b a c h, J., K r ä n z l i n, F. (1986): Champignons de Suisse. Tome 2- Champignons sans lames. Edition Mycologia, Lucerne, 1-411.
- D e n n i s, R.W.G. (1978): British Ascomycetes. J. Cramer – Vaduz, 1-585.
- E l l i s, M.B., E l l i s, J.P. (1985): Microfungi on land plants. Croom Helm, London, 1-818.
- G i l b e r s t o n, R.L. (1979): The genus *Phellinus* (*Aphylliphorales: Hymenochaetaceae*) in Western North America. Mycotaxon 9, No.1, 51-89.
- H a n l i n, T.R. (1992): Illustrated Genera of *Ascomycetes*. APS Press., The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 1-263.
- H a n l i n, T.R. (1998): Illustrated Genera of *Ascomycetes*. Volume II. APS Press., The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 1-258.
- I v a n o v i ć, M. (1992): Mikoze biljaka. Univerzitet u Beogradu Poljoprivredni fakultet, Nauka, Beograd, 1-521.
- J o s i f o v i ć, M. (1951): Šumska fitopatologija, Naučna knjiga, Beogra, 1-384.
- J o s i f o v i ć, M. (1964): Poljoprivredna fitopatologija. III izmenjeno i dopunjeno izdanje. Naučna knjiga, Beograd, 1-573.
- J o v a n o v i ć, B. (1971): Dendrologija sa osnovima fitocenologije. Naučna knjiga, Beograd, 1-576.
- K a r a Ć i Ć, D. (2010): Шумска фитопатологија. Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд, 1-774.
- K a r a Ć i Ć, D., К е Ć а, N., М и л е н к о в и ć, I., М и л а н о в и ć, S., S t a n и в у к о в и ć, Z. (2016): Šumska Mikologija, Univerzitet u Banja Luci Šumarski fakultet, 1-595.
- K a r a Ć i Ć, D., М и л и ј а ш е в и Ć, T. (2005): Најчешће »пепелнице« на шумским дрвенастим врстама и њихов значај. Гласник Шумарског факултерта бр. 91, Београд, 9-29.
- K a r a Ć i Ć, D., М и л е н к о в и Ć, I. (2014): Најчешће *Inonotus* врсте у шумама Србије и Срне Горе. Шумарство 3-4, Београд, 1-18.
- K i r k, M. P., C a n n o n, F.P., M i n t e r, W. D., S t a l p e r s, A.J. (2008): Dictionary of the Fungi. 10th Edition. CABI Europe, Oxon, UK, 1-771
- L a n i e r, L., J o l y, P., B o n d o u x, P., B e l l e m e r e, A. (1976): Mycologie et Pathologie Forestières. Tome II- Pathologie Forestière. Masson, Paris, 1-478.
- L a n i e r, L., J o l y, P., B o n d o u x, P., B e l l e m e r e, A. (1978): Mycologie et Pathologie Forestières. Tome I- Mycologie forestière. Masson, Paris, 1-487.
- П а у н о в и Ć, С., М и л е т и Ć, P. (2013): Орах. Институт за воћарство, Чачак, 1-162.
- S p a u l d i n g, P. (1958): Diseases of Foreign Forest Trees Growing in the United States. Agriculture Handbook No. 139, U.S. Department of Agriculture. Washington, 1-118.
- S u t t o n, C.B. (1980): The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, London, 1-696.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF PARASITIC AND SAPROPHYTIC
FUNGI ON PERSIAN WALNUT (*Juglans regia* L.) TREES IN SERBIA

Dragan Karadžić
Ivan Milenković
Zlatan Radulović

Summary

The investigation of parasitic and saprophytic mycoflora of Persian walnut (*Juglans regia* L.) revealed the presence of 35 species of fungi. There were 5 species on the leaves, 11 species on the bark and 19 species of decay fungi were found on the wood. Among the fungi that cause foliar diseases, *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. & de Not. was found to be the most serious one. This fungus causes gray leaf and fruit spotting, and the disease affects all green parts of the walnut (leaves, petioles, shoots and fruit). The infection causes reduced yields, insufficiently mature shoots (due to the early leaf drop) and frequent die-back of Persian walnut trees in the winter. *Phyllactinia guttata* (Wallr. Ex Fr.) Lév is the most common powdery mildew that occurs on walnut leaves. It is an obligate parasite. It was found on the leaves of young walnut seedlings (aged 3) growing in plantations. Among the recorded fungi that cause bark necrosis, *Melanconium juglandinum* is the most frequent and thus the most dangerous fungus. The damage is remarkably widespread in young trees (in plantations); *Inonotus hispidus* is the the most significant agent of wood decay. This fungus develops as a parasite on living trees, causing white rot. The infection starts through branch or stem wounds or through ingrown branches. The rot first occurs as whitish or yellowish "flames" of discolouration that are limited by a brown zone. These flames (spots) spread into the heartwood where they connect and move on to the sapwood which eventually becomes affected to some extent. In the final stage the rotten walnut wood turns into a spongy, porous, yellow mass. Persian walnut can be attacked by 16 species of fungi that occur as facultative parasites. One of them (*Micostroma Juglandis*) attacks the leaves, 8 species attack the bark and 7 of them are the agents of wood decay. Of these species, *Diplodia juglandis*, *Phytophthora* spp., *Nectria cinnabarina* and *Armillaria mellea* can in some cases cause substantial damage. The remaining 15 fungus species are relatively rare (occurring on individual walnut trees), thus making less significant damage.