

УТИЦАЈ ПАРАЗИТСКИХ ГЉИВА НА ЗДРАВСТВЕНО СТАЊЕ СТАБАЛА КИТЊАКА, СЛАДУНА И ЦЕРА У ПРИРОДНИМ ШУМАМА И УРБАНИМ СРЕДИНАМА

ДРАГАН КАРАЦИЋ

Извод: На стаблима китњака (*Q. sessilis*) констатовано је 65 врста паразитских и сапрофитских гљива, на сладуну (*Q. frainetto*) 40 и на церу (*Q. cerris*) 32. Међу највећим паразитским гљивама највећи значај имају *Armillaria* spp. (*sensu lato*), *Microsphaera alphitoides*, *Cytospora ambiens*, *Diatrypella quercina*, *Fusicoccum quercinum*, *Ophiostoma* врсте, *Laetiporus sulphureus*, *Lenzites quercina* и *Phellinus robustus*. Све наведене врсте се развијају као паразити на живим стаблима, а констатоване су на сва три домаћина.

Кључне речи: китњак, сладун, цер, паразитске гљиве, значај

EFFECT OF PARASITIC FUNGI ON THE HEALTH STATE OF SESSILE OAK,
HUNGARIAN OAK AND TURKISH OAK TREES IN NATURAL FORESTS
AND IN URBAN ENVIRONMENTS

Abstract: Sixty-five species of parasitic and saprophytic fungi have been identified on sessile oak (*Q. sessilis*) trees, on Hungarian oak (*Q. frainetto*) 40, and on Turkish oak (*Q. cerris*) 32. Among the identified parasitic fungi, the most significant are *Armillaria* spp. (*sensu lato*), *Microsphaera alphitoides*, *Cytospora ambiens*, *Diatrypella quercina*, *Fusicoccum quercinum*, *Ophiostoma* species, *Laetiporus sulphureus*, *Lenzites quercina* and *Phellinus robustus*. All the above species develop as parasites on living trees, and they are identified on all the three hosts.

Key words: sessile oak, Hungarian oak, Turkish oak, parasitic fungi, significance

1. УВОД

Род *Quercus* L. (фам. *Fagaceae*) садржи 450 дрвенастих и жбунастих врста, са ареалом претежно у умереној зони северне хемисфере. У Србији и Црној Гори храстови су заступљени са 12 врста, од којих су најраспрострањенијих лужњак (*Q. robur*), китњак (*Q. petraea*), цер (*Q. cerris*) и сладун (*Q. frainetto*) (Гајић, Теших, 1992).

Према Стојановићу и сар. (2005) чистих храстових шума у Србији и шума храстова са осталим лишћарским врстама дрвећа без букве има 836.446 ха или 36% од укупног шумског фонда, а по дрвној запремини храстови учествују са 24,5%.

Према Јовановићу (1971), китњак (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl., syn. *Q. sessiliflora* Salisb., *Q. sessilis* Ehrh) је распрострањен у западној, средњој и делом у северној и источној Европи. Китњак се јавља готово у чита-

Др Драган Караџић, ред. проф., Шумарски факултет Универзитета у Београду

вој Србији, углавном у брдским крајевима. Расте обично по брежуљцима, брдима и нижем горју и то, најчешће, на јужним експозицијама и билима. Сладун (*Quercus farnetto* Ten.) је по свом ареалу врста југоисточне Европе, а делом и Мале Азије. Код нас се сладун јавља у источним крајевима и најчешће се јавља у заједници са цером (шуме сладуна и цера). Цер (*Quercus cerris* L.) је распрострањен у целој јужној Европи и то, најчешће, у југоисточној Европи. У Србији се цер јавља у већем броју ксеро и мезотермних типова шума, а најчешће у климатогеној шуми источног дела Балканског полуострва заједно са сладуном (*Quercetum farnetto-cerris* Rud.).

Од осамдесетих година 20. века, почело је интензивно сушење шума у Европи (тзв. "нови тип сушења") и то прво четинара, а одмах затим и лишњака. Међу храстовима посебно су се показали као осетљиви китњак, лужњак а у мањем степену и сладун и цер. Сушење стабала је у слабијем или већем интензитету забележено у свим Европским земљама и показује тенденцију сралног ширења (P e t r e s s u, 1974; S c h ü t t , 1984; D e l a t o u r, 1983; G u i l l a u m i n e t a l ., 1983; U r o š e v i ć, 1983; H e š k o, 1987; P ř í h o d a e t a l ., 1987; M a р и н к о в и ћ, 1987; M a р и н к о в и ћ и П а н и ћ, 1987; P o p o v i ć, 1987; G o g o l a a n d C h o v a n e s, 1987; M a р и н к о в и ћ и с a p ., 1990; K a p a c и ћ и M a р к о в и ћ, 1996; G a l l e g o e t a l ., 1999; G o l u b o v i ć - Ć u r g u z и K a r a d ž i ć, 2000; O s z a k o, 2000).

Када се говори о узроку сушења стабала храста већина од ових истраживача се слаже да не постоји само један узрочник, већ да на процес сушења утиче више фактора абиотичке и биотичке природе. Међу овим факторима, посебан значај се приписује паразитским гљивама (пре свега, онима које се развијају у спроводним судовима - "трахеомиокозе"), штетним инсектима (пре свега дефолијаторима), директним или индиректним утицајима аеро загађења, глобалној промени климе (опште отопљавање, оштре и хладне зиме и сушна лета), што све утиче и доводи до сталних промена у шумским екосистемима.

Циљ овог рада је да укаже на утицај паразитских гљива на сам процес пропадања стабала китњака, сладуна и цера, како у природним састојинама, тако и на стаблима у урбаним срединама (парк шумама, парковима и сл.).

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Истраживања паразитске и сапрофитске микофлоре на стаблима китњака, сладуна и цера спроведена су у Србији осим у природним и изданачким шумама, такође, и у урабаним срединама (парк шумама и парковима). При истраживању миколошког комплекса, евидентиране су све паразитске и сапрофитске гљиве које се јављају на дубећим (живим) стаблима, а такође, делимично 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.

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

Grove (1935, 1937), Davidson et al. (1938), Nobles (1948, 1965), Overholts (1953), Nag Raj i Kendrick (1975), Lanier et al. (1978), Dennis (1978), Stalpers (1978), Gilbertson (1979), Sutton (1980), Ellis i Ellis (1985), Breitenbach et Kräzlin (1986) и Hanlin (1992, 1998).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

3.1. Најчешће паразитске гљива на асимилационим органима

У току ових истраживања на лишћу китњака, сладуна и цера констатовано је више паразитских гљива. Списак најзначајнији врста дат је у табели 1.

Табела 1 - Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на лишћу китњака, сладуна и цера

Table 1 - The most frequent parasitic and saprophytic fungi on leaves of Sessile oak, Hungarian oak and Turkey oak

Назив гљиве Name of fungus	Тип паразитизма Type of parasitism	Домаћини Hosts
<i>Ariogmonia errabunda</i>	Тропопаразит, проузроковач пегавости лишћа	Китњак
<i>Botrytis cinerea</i>	Факултативни паразит на лишћу и жиру ("сива плесан")	Китњак, сладун, цер
<i>Ciborninia candolleana</i>	Факултативни паразит, проузроковач пегавости лишћа	Китњак, сладун, цер
<i>Cladosporium herbarum</i>	Факулт. паразит на лишћу и жиру	Китњак
<i>Gloeosporium quercinum</i>	Факултативни паразит или сапрофит на жиру и лишћу	Китњак, сладун, цер
<i>Glomerella cingulata</i>	Тропопаразит, пегавости лишћа	Китњак
<i>Leptothyrium quercinum</i>	Факултативни паразит или сапрофит на лишћу	Китњак, сладун, цер
<i>Lophodermium petiolicolum</i>	Факултативни паразит или сапрофит на лишћу (обично на петељкама и главним нервима)	Китњак
<i>Microsphaera alphitoides</i>	Облигатни паразит на лишћу ("пепелница")	Китњак, сладун, цер
<i>Mycosphaerella punctiformis</i>	Тропопаразит на лишћу, проузроковач оспичавости и пегавост лишћа	Китњак, сладун, цер
<i>Rutstroemia petiolorum</i>	Факултативни паразит или сапрофит на лишћу	Китњак
<i>Septoria quercicola</i>	Тропопаразит, проузроковач пегавости лишћа	Китњак, сладун, цер
<i>Taphrina caerulescens</i>	Тропопаразит на на асимилационим органима ("клубчавост лишћа")	Китњак

Из табеле 1 види се да је на лишћу констатовано 13 врста паразитских гљива. На китњаку је забележено 13 врста, на сладуну 7 врста и на церу 7 врста. Од свих наведених врста далеко највећи значај има гљива *Microsphaera alphitoides*, која проузрокује болест познату под називом "пепелница".

Пепелнице су на храстовима у свету широко распрострањене и констатоване су у свим регионима где расту *Quercus* врсте. Међутим, јачина заразе зависи од врсте пепелнице и врсте храста. На различитим врстама храста забележено је 9 врста пепелница.

Microsphaera alphitoides Griff. and Maub. (n.f. *Oidium quercinum*) је најзначајнија гљива која изазива пепелницу храста. Осим на храстовима, констатоване су благе заразе на кестену и букви. Наше врсте храста према осетљивости можемо сврстати на следећи начин: *Quercus robur* (најосетљивији), *Q. pubescens*, *Q. farnetto*, *Q. petraea*, *Q. cerris*, *Q. ilex*, *Q. suber* и *Q. coccifera* (К а р а ц и ћ, 2000, 2001).

M. alphitoides је облигатни (искључиви) паразит и представља велики проблем у расадницима, младим засадама и на природном подмлатку храста. У расадницима, где нису примењене мере заштите храстова пепелница може уништити све саднице или знатно редуковати раст биљака услед изумирања избојака. Болест може умањити висински пораст за више од 30%. Сматра се, такође, да је пепелница један од главних фактора који спречава природно обнављање храста лужњака. *M. alphitoides* напада младо лишће и избојке. Инфекције се остварују од почетка маја месеца па до краја вегетационог периода.

Прама Ш к о р и ћ у (1926) и Ј о с и ф о в и ћ у (1929) пропадање храста у Славонским шумама је узроковано са три штетна биотичка фактора: гусенице губара, пепелница и медњача.

Примећено је да ултравиолетна светлост на већим надморским висинама и гасне сумпорне компоненте око индустријских зона могу знатно редуковати заразе од пепелнице (G r u z w a c z и W a z n y, 1973; H o r n, 1985; К а д о в и ћ и сар. 1995).

Од других врста пепелница на *Q. cerris* (церу) и *Quercus robur* (лужњаку) се помиње и врста *Microsphaera penicillata* (Wallr. Fr.) Lév. (К а р а ц и ћ, М и л и ј а ш е в и ћ, 2005).

Када су у питању најзначајније болести на лишћу, није примећено да постоји нека значајна разлика у осетљивости између китњака, сладуна и цера.

3.2. Најчешће паразитске гљиве на кори

Списак констатованих врста се даје у табели 2.

Табела 2 - Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на кори китњака, сладуна и цера

Table 2 - The most frequent parasitic and saprophytic fungi on bark of Sessile oak, Hungarian oak and Turkey oak

Назив гљиве Name of fungus	Тип паразитизма Type of parasitism	Домаћини Hosts
<i>Botryosphaeria dothidea</i>	Паразит коре на тањим гранама и избојцима	Китњак
<i>Colpoma quercinum</i>	Сапрофит (ређе факултативни паразит) на кори сувих грана које су још увек на стаблу	Китњак
<i>Coryneum kunzei</i>	Факултативни паразит или сапрофит на кори грана и избојака	Китњак, сладун
<i>Coryneum umbonatum</i>	Сапрофит на кори сувих грана	Китњак, сладун
<i>Cytospora ambiens</i>	Паразит на кори тањих грана и избојака (некроза коре)	Китњак, сладун, цер
<i>Cytospora intermedia</i>	Факултативни паразит на кори тањих грана	Китњак, сладун, цер
<i>Dasyscyphus niveus</i>	Сапрофит на кори грана и пањева	Китњак
<i>Diaporthe leiphemia</i>	Факултативни паразит на тањим гранама	Китњак, сладун
<i>Diatrypella quercina</i>	Паразит или сапрофит на кори грана	Китњак, сладун, цер
<i>Durella macrospora</i>	Сапрофит на кори или дрвету грана са којих је спала кора	Китњак
<i>Epicoecum purpurascens</i>	Сапрофит на кори сувих грана и жиру	Китњак, сладун, цер
<i>Fusicoccum noxium</i>	Факултативни паразит или сапрофит на гранама (изазива некрозу коре)	Китњак
<i>Fusicoccum quercinum</i>	Паразит на кори (некроза коре)	Китњак, сладун, цер
<i>Hendersonella quercina</i>	Сапрофит на сувим гранама	Китњак, сладун
<i>Libertella quercina</i>	Сапрофит на кори сувих грана	Китњак
<i>Muxosporium lanceola</i>	Паразит на кори гранчица и избојака	Китњак, сладун, цер
<i>Nectria cinnabarina</i>	Факултативни паразит на кори	Китњак
<i>Peniophora quercina</i>	Сапрофит на грана са којих је отпала кора	Китњак, сладун, цер
<i>Pezicula cinnamomea</i>	Факултативни паразит на кори грана и избојака	Китњак
<i>Phomopsis quercella</i>	Факултативни паразит или сапрофит на мртвим избојцима, гранама и жиру	Китњак
<i>Pseudovalsa longipes</i>	Сапрофит на гранама	Китњак
<i>Pseudovalsa umbonata</i>	Сапрофит на гранама	Китњак, сладун
<i>Stilbospora angustata</i>	Факултативни паразит на кори грана и избојака	Китњак, сладун, цер
<i>Vuillemania comedens</i>	Сапрофит на кори сувих грана	Китњак, сладун, цер

Из табеле 2 види се да су на кори укупно забележене 24 врсте паразитских и сапрофитских гљива, од чега на китњаку свих 24 врсте, сладуну 14 врста и церу 9 врста. Највећи значај имају *Cytospora ambiens*, *Diatrypella quercina*, *Fusicoccum quercinum* и *Muxosporium lanceola*, тј. гљиве које се јављају као паразити и изазивају некрозу коре, а констатоване су на сва три домаћина.

3.3. Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на дрвету

Списак констатованих врста се даје у табели 3.

Табела. 3 - Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на дрвету китњака, сладуна и цера

Table 3 - The most frequent parasitic and saprophytic fungi on wood of Sessile oak, Hungarian oak and Turkey oak

Назив гљиве Name of fungus	Тип оштећења Type of damage	Домаћини Hosts
<i>Armillaria</i> spp. (<i>sensu lato</i>)	Бела трулеж на корену и приданку стабла	Китњак, сладун, цер
<i>Bulgaria inquinans</i>	Сапрофит -проузрокује обојеност дрвета на пресеку трупаца	Китњак, сладун, цер
<i>Chondrostereum purpureum</i>	Бела трулеж бељике	Китњак, сладун
<i>Collybia fusipes</i>	Бела трулеж (најчешће у основи сувих стабала и на пањевима)	Китњак, сладун, цер
<i>Coniophora puteana</i>	Мрка призматична трулеж дрвета	Китњак
<i>Daedaleopsis confragosa</i>	Бела трулеж бељике	Китњак
<i>Daldinia concentrica</i>	Бела мозаична трулеж бељике	Китњак
<i>Fomes fomentarius</i>	Бела пегава трулеж бељике на живим стаблима, лежавинама и пањевима	Китњак, сладун, цер
<i>Ganoderma adspersum</i>	Бела трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Ganoderma applanatum</i>	Бела трулеж бељике	Китњак
<i>Ganoderma lucidum</i>	Бела трулеж на корену, приданку стабла и пањевима	Китњак
<i>Hericium erinaceus</i>	Бела трулеж бељике	Китњак
<i>Huholoma fasciculare</i>	Сапрофит на пањевима и сувим стаблим (печурке обично у основи)	Китњак, сладун, цер
<i>Huroxylon confluens</i>	Бела трулеж бељике (на лежавинама)	Китњак
<i>Huroxylon deustum</i>	Бела трулеж бељике у основи стабала	Китњак, сладун, цер
<i>Huroxylon udum</i>	Бела трулеж бељике (на лежавинама)	Китњак
<i>Laetiporus sulphureus</i>	Мрка призматична трулеж срчике	Китњак, сладун, цер
<i>Lenzites quercina</i>	Бела призматична трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Ophiostoma piceae</i>	"Трахеомикоза"	Китњак, сладун, цер
<i>Ophiostoma roboris</i>	"Трахеомикоза"	Китњак
<i>Phellinus robustus</i>	Беложута трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Schizophyllum commune</i>	Прозуклост и бела трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Stereum hirsutum</i>	Бела трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Stereum rugosum</i>	Бела трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Trametes gibbosa</i>	Бела трулеж бељике на пањевима и лежавинама	Китњак, сладун
<i>Trametes hirsuta</i>	Бела трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Trametes versicolor</i>	Бела трулеж бељике	Китњак, сладун, цер
<i>Xylobolus frustulatus</i>	Алвеоларна (рупичава) трулеж бељике и срчике	Китњак, сладун

Из табеле 3 види се да је на дрвету храстова констатовано 28 врста, од чега на китњаку 28 врста, на сладуну 19 и церу 16 врста.

Међу наведеним врстама највећи значај имају паразитске гљиве које се развијају у спроводним судовима, тј. *Ophiostoma* врста. Гљиве *Ophiostoma piceae* (Münch) Sydow. и *O. roboris* Georg. et Teod. изазивају болести познате под називом "трахеомикозе". Велики број аутора сматрају да су ове гљиве примарни узрочници пропадања и сушења храста, особито китњака. Оне шумској привреди наносе велике економске штете.

Поред ове две поменуте врсте у литератури се, такође, као узрочници трахеомикоза помињу *Ophiostoma quercus* (= *Ceratostomella quercus*), *O. valachicum*, *O. kubanicum* и *Ceratostomella merolinensis* (Ђорђевић, 1927, 1930; Petrescu, 1974; Glavaš, 1984; Gogola и Chovanec, 1987; Неško, 1987; Маринковић, 1987).

Међу гљивама проузроковачима трулежи дрвета, највећи значај имају *Armillaria mellea*, *Hypoxylon deustum*, *Laetiporus sulphureus*, *Lenzites quercina* и *Phellinus robustus*, тј. гљиве које нападају жива стабла, а настављају и касније процес трулежи по сушењу и обарању стабала.

Armillaria mellea (Vahl: Fr.) Kummer (syn. *Armillariella mellea*) изазива трулеж корена и дрвета у основи стабала. Данас се зна да се у оквиру раније јединствене врсте *A. mellea* налази пет различитих врста: *A. borealis*, *A. cepistipes*, *A. ostoyae*, *A. mellea* и *A. gallica* (Grieg et al., 1991, Кеџа et al., 2006).

Карпофоре гљиве *F. fomentarius* се јављају на живим стаблима (са првим знацима суховрхости и сушења), али, такође, и на пањевима, трупцима и другом лежећем материјалу. Ова гљива се брзо развија и доводи до пропадања белјике и самим тим наноси релативно велике штете шумској привреди.

L. sulphureus остварује инфекције преко спољних озледа на стаблу или преко сувих грана. Од ових места мицелија гљиве продире до срчике где изазива мрку призматичну трулеж. Доста често је налажена у састојинама китњака на подручју Н.П. Ђердап.

4. ДИСКУСИЈА

Има више штетних биотичких фактора, који доводе до пропадања стабала китњака, сладуна и цера, као у природним састојинама тако и шумама посебне намене. Међу овим штетним факторима посебно место заузимају и паразитске гљиве.

Међу храстовима у Србији процес пропадања и сушења је највише изражен на китњаку, затим на лужњаку, а мањем степену и на сладуну и церу. Истраживањем узрока пропадања и сушења храстова у Европи постављено је више хипотеза.

У првој половини 20. века узрок сушења храстова (пре свега лужњака, а затим и других врста), је повезиван са утицајем три штетна биотичка фактора: губара, пепелнице и медњаче (Škogić, 1926; Јосифовић, 1929). Један број истраживача (пре свега ентомолога) сматра да су дефолијатори један од неизбежних фактора у слабљењу виталности и сушењу храстова, посебно када се дефолијације покlope са другим неповољним

еколошким факторима, као што су нпр. суша, поплаве и сл. Дефолијације које се понављају више година узастопно доводе до физиолошког слабљења и исцрпљивања стабала. У литератури међу дефолијаторима посебан значај придаје се следећим врстама: *Lymantria dispar*, *Euproctis chryssorroea*, *Malacosoma neustria*, *Erannis defoliaria*, *Operopthera brumata* и *Tortix viridana*. После голобрста првог лишћа, друго лишће храста је врло осељиво на напад пепелнице (гљива *Microsphaera alphitoides*). Крајња последица исцрпљивања стабала је напад секундарних паразита који се јављају у круни или на корену и који доводе до коначног сушења стабала.

Према Ратоџки и Новотном (1987), инсекти играју знатну улогу у сушењу храста и то, углавном, на две начина: као вектори гљива из рода *Ophiostoma* и тако што грицкањем лишћа доводе до физиолошког слабљења стабала и њихове предиспозиције за појаву болести. Међу овим инсектима, као вектори, највећи значај имају *Scolytus intricatus* и *Agilus* sp., а од дефолијатора гусенице *Lepidoptera*.

Велики утицај на пропадање храстових шума имају и климатске промене. Последњих 20 година сведоци смо глобалног отопљења и промене климе. Овај период се карактерише појавом временских екстрема, као што су јаке и хладне зиме и сува и топла лета. Овакве временске карактеристике, фаворизују развој многих штетних инсеката (као што су дефолијатори) и паразитних гљива (нпр. пепелнице храста, гљива проузроковача трулежи корена и сл.). Високе пролећне температуре су повољне за развој штетних инсеката, док високе температуре у јуну и јулу фаворизују пепелницу. Клима може бити сматрана као изненадни фактор првог степена, који крчи пут за долазак других фактора који доводе до пропадања храстова.

Један велики број истраживача заступа мишљење да највећу улогу у процесу сушења храста имају гљиве које се развијају у спроводним судовима. Први који је указао на значај трахеомикоза био је Ђорђевић (1927, 1930). Он је описао 2 нове врсте гљива *Ceratostomella quercus* и *C. merolinensis*. Када је у питању сушење китњака, на значај трахеомикоза указали су и Петреску (1973), Урошевић (1983), Нешко (1987), Гогола и Чоковес (1987), Маринковић (1987), Леонтовић et al. (1987), Прзубил (1992), Прзубил and Morelet (1993), Караџић и Марковић (1996) и други. Међу гљивама васкуларног ткива највећи значај се придаје врстама *Ophiostoma quercus*, *O. kubanica*, *O. piceae*, *O. roboris* и *O. valachicum*, а као њихови главни вектори наводе се инсекти *Scolytus intricatus* и *Agilus* sp. Урошевић (1983), поред гљива из рода *Ophiostoma* наводи и велики значај гљива из родова *Diaporthe*, *Coniothyrium*, *Verticillium* и неких фитопатогених бактерија. Према Леонтовићу et al. (1987) главни узрок сушења храста у Словачкој су васкуларне гљиве, а могуће и неке бактерије. Да би дошло до инфекције, стабла морају физиолошки да ослабе, а у томе имају удела суша, изненадно погоршање станишних услова, оштећење стабала од инсеката (пре свега дефолијатора), инфекције од пепелнице и др. Посебно велики значај имају инсекти вектори, а међу њима најчешћи је храстов поткорњак. Такође, запажено је да штете које причињава човек, сечом на великим површинама и неодржавањем шумског реда, убрзавају процес сушења стабала.

Насупрот томе О s z a k o (2000) сматра да *Ophiostoma* врсте не могу бити означене као примарни узрок сушења храстова јер, ни за једну констатовану врсту у Европи, патогеност није могла бити доказана експерименталним путем.

У централној Европи велики значај у пропадању шума је приписаван директним или индиректним утицајима аеро загађења (S c h ü t, 1984). Међутим, само у неколико случајева аеро загађивачи су идентификовани као узрочници директних штета. Код већине истраживача, ваздушни полутанти се данас сматрају само као фактори који доводе до физиолошког слабљења стабала и самим тим омогућују лакши напад правих узрочника сушења (дефолијатори, патогене гљиве и др.)

Имајући у виду све напред наведено, сматрамо да узрок сушења европских храстова није само паразитског порекла, већ настаје као резултат комплекса фактора који се могу сврстати у три категорије: почетни предиспонирајући фактори који делују у дужем периоду времена и који доводе до физиолошког слабљења стабала (климатске промене, услови станишта, аеро загађења, генотип, старост стабала), фактори који директно делују на пропадање стабала (дефолијатори, пепелница, трахеомикозе, оштећења од мрза) и фактори који се јављају у завршној фази сушења и непосредно доводе до смрти стабала (поткорњаци, дрвенари, нематодe, паразити у круни и на корену).

Ако поредимо осетљивост китњака, сладуна и цера према паразитским гљивама, можемо да закључимо да је најосетљивији китњак, затим сладун, а највећу отпорност показује цер. У природним састојинама стабла све три врсте су подложна нападу паразитских гљива које се јављају на лишћу и кори, док су у урбаним срединама стабла подложна нападу, пре свега, гљива проузроковача трулежи дрвета. Ово се може објаснити чињеницом да су стабла у парк шумама и парковима старија а, такође, често су изложена механичким оштећенима. Преко озлеђених места на кори продиру гљиве проузроковачи трлежи, а међу њима су најчешће *Fomes fomentarium* и *Laetiporus sulphureus*.

Microsphaera alphitoides је присутна и на стаблима у урбаним срединама и у природним састојинама. У природним састојинама штете су посебно изражене на подмлатку, млађим стаблима и стаблима изданачког порекла. У урбаним срединама присутна је и на старијим стаблима. Примећено је, да гасне сумпорне компоненте око индустријских зона могу знатно редуковати заразе од пепелнице.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу спроведених истраживања дошло се до следећих закључака:

- све три испитиване врсте храста (китњак, сладун и цер) су осетљиве на напад паразитних гљива;
- на китњаку је констатовано 65 врста паразитских и сапрофитских гљива, од тога на лишћу 13 врста, на кори 24 врсте и 28 врста на дрвету;
- на сладуну је констатовано 40 врста гљива, од тога на лишћу 7 врста, на кори 14 врста и 19 врста на дрвету;

- на церу је забележено 32 врсте гљива, од тога на лишћу 7 врста, на кори 9 врста и 16 врста на дрвету;
- међу гљивама које се јављају на лишћу, далеко највећи значај има гљива *Microsphaera alphitoides* која проузрокује пепелницу храста;
- од гљива које нападају кору највећи значај имају *Cytospora ambiens*, *Diatrypella quercina*; *Fusicoccum quercinum* и *Muxosporium lanceola*, тј. гљива које се јављају као паразити и изазивају некрозу коре, а констатоване су на сва три домаћина;
- међу гљивама на дрвету највећи значај имају *Ophiostoma* врста. Гљиве *Ophiostoma piceae* (Münch) Sydow. и *O. roboris* Georg. et Teod. изазивају болести познате под називом "трахеомикозе". Велики број аутора сматрају да су ове гљиве примарни узрочници пропадања и сушења храста, особито китњака;
- велике економске штете на китњаку, сладуну и церу, изазивају и гљиве проузроковачи трулежи дрвета, а међу њима су најчешће *Armillaria mellea*, *Hypoxylon deustum*, *Laetiporus sulphureus*, *Lenzites quercina* и *Phellinus robustus*, тј. гљиве које нападају жива стабла, а настављају и касније разарање дрвета по сушењу и обарању стабала.

На крају када поредимо осетљивост китњака, сладуна и цера према паразитским гљивама, можемо да закључимо, да је најосетљивији китњак, па сладун и на крају најотпорнији је цер. У природним састојинама стабла све три врсте су подложна нападу паразитних гљива које се јављају на лишћу и кори, док су у урбаним срединама стабла више подложна нападу гљива проузроковача трулежи дрвета. У циљу контроле паразитних гљива у природним састојинама стоје нам на располагању само узгојне мере, а у шумама посебне намене могу се предузети и директне мере заштите, тј. коришћење фунгицида, али само оних чија је употреба дозвољена у оваквим условима и који су потпуно безопасни за човека и топлокрвне животиње и не загађују животну средину.

ЛИТЕРАТУРА

- Breitenbach J., Kränzlin, F. (1986): Champignons de Suisse. Tome 2. Edition Mycologia, CH-6000 Lucerne 9, 412p.
- Davidson W.R., Campbell W.A., Blaisdell J. (1938): Differentiation of wood-decaying fungi by their reactions on gallic or tannic acid medium. Journal of Agricultural Research, Vol. 57, No. 9, Washington, 683-695.
- Delatour C. (1983): Les dépérissements de Chênes en Europe. R.F.F., XXXV-4, 165-282.
- Dennis R.W.G. (1978): British Ascomycetes. J. Cramer, FL-9490 Vaduz, 585p.
- Ђорђевић П. (1927): *Ceratostomella quercus* n. sp. нов паразит на Славонском храсту. Државна штампарија Краљевине Срба, Хрвата и Словенаца, Београд, 1-10.
- Ђорђевић П. (1930): Болест Славонских храстова *Ceratostomella merolinensis* n. sp. Издање Института за научна шумарска истраживања Пољопривредног факултета, Београд, 1-31.
- Ellis B.M., Ellis J.P. (1985): Microfungi on land plants. Croom Helm, London & Sydney, 818p.
- Гајић М., Тешић Ж. (1992): Врсте рода храста (*Quercus* L.) у Србији. Институт за шумарство- Београд, 1-76.

- Gallego F.J., Perez de Algaba A., Fernandez-Escobar R. (1999): Etiology of oak decline in Spain. *Eur. J. For. Path.*, 29, 17-27.
- Gilbertson R.L. (1979): The genus *Phellinus* (Aphylophorales: Hymenochaetaceae) in Western North America. *Mycotaxon* 9, 51-89.
- Glavaš M. (1984a): *Ceratocystis (Ophiostoma)* gljive na hrastovima. *Šumarski list* br. 11-12, Zagreb, 505-514.
- Gogola E., Chovanec D. (1987): Podkôrník dubový a tracheomykôza dubov. Vydalo Vydavateľstvo Videopress MON v Bratislava, 1-80.
- Golubović V., Karadžić, D. (2000): Health state of oaks in Serbia. Лесотехнически Университет юбилеен сборник научни доклади. 75 години Висше лесотехническо образование в България. Секция: Горско стопанство, София, 245-253.
- Greig V.J.W., Gregory S.C., Strouts R.G. (1991): Honey Fungus. Forestry Commission, Bulletin 100, HMSO, London, 1-11.
- Grove W.B. (1935): British Stem- and Leaf- Fungi (Coelomycetes). Volume I. Sphaeropsidales. Cambridge University Press, 488p.
- Grove W.B. (1937): British Stem- and Leaf- Fungi (Coelomycetes). Volume II. Sphaeropsidales and Melanconiales. Cambridge University Press, 406p.
- Grzywacz A., Wazny J. (1973): The impact of industrial air pollutants on the occurrence of several important pathogenic fungi of forest trees in Poland. *European Journal of Forest Pathology* 3, 129-141.
- Guillaumin J., Bernard Ch., Delatour c., Belgrand M. (1983): Les dépérissements de Chêne П tronçonnés: Pathologie racinaire. R.F.F., XXXV-6, 415-424
- Hanlin T. R. (1992): Illustrated Genera of Ascomycetes. Volume I. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 263p.
- Hanlin T. R. (1998): Illustrated Genera of Ascomycetes. Volume II. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, 258p.
- Heško J. (1987): Priznaky a priebeh hromadného hynutia dubov so zretelom na patogény a vektory. *Vedecké práce – Výskumného stávu Lesného hospodárstva vo Zvolene* 36. *Vidala Príroda v Bratislave*, 35-56.
- Horn N.M. (1985): Effects of air pollution and acid rain on fungal and bacterial diseases of trees. Dorschkamp Research Institute for Forestry and Landscape Planning, Band 20, nr. 1, Wagingen, 1-70.
- Јосифовић М. (1929): Пепелница (медљика) (*Microsphaera quercina* (Schw.) Burg.) и сушење храста у Посавским шумама. Издање Института за научна шумарска испитивања при Шумарском одсеку Пољопривредног факултета, Београд, 1-14.
- Jovanović B. (1971): Dendrologija sa osnovima fitocenologije. II Neizmenjeno izdanje. Naučna knjiga, Beograd, 576p.
- Kadović, R., Karadžić D., Mihajlović Lj. (1995): Ugroženost šumskih ekosistema Srbije aerozagađenjima. *Drvarski glasnik* br. 12-14, Beograd, 72-79.
- Караџић Д. (2000): Заштита шума –Шумска фитопатологија. Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1-132.
- Karadžić D., Anđelić M., (2001): Bolesti u šumskim rasadnicima. Izdavač: Savez gorana Crne Gore, Šumarski fakultet- Beograd, Podgorica, 1-100.
- Караџић Д., Марковић Ч. (1996): Некои причини за пропадањето и сушењето на дабовите шуми во Србија. Годишен зборник за заштита на растенијата, година VII, Скопје, 137-146.
- Караџић Д., Милијашевић Т. (2005): Најчешће "пепелнице" на шумским дрвенастим врстама и њихов значај. Гласник Шумарског факултета, бр. 91, Београд, 9-29.
- Караџић Д., Милијашевић Т. (2005): Најчешће паразитске и сапрофитске гљиве на храсту китњаку у Србији и њихова улога у сушењу стабала. Шумарство бр. 3, 71-84.

- Keča N., Bodles B., Woodward S., Karadžić D., Bojović S. (2006): Molecular-based identification and phylogeny of *Armillaria* species from Serbia and Montenegro. *Forest Pathology* 36, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, 41-57.
- Lanier L., Joly P., Bondoux P., Bellemère A. (1978): *Mycologie et Pathologie Forestières*. Tome I- Mycologie forestière. Masson, Paris, 487.
- Leontovych R., Patočka J., Grek J. (1987): Výskyt a význam hromadného hynutia dubov vo svete a na Slovensku. *Vedecké práce – Výskumného stávy Lesného hospodárstva vo Zvolene* 36. *Vidala Priroda v Bratislave*, 15-32.
- Marinković P. (1987): Vaskularna mikoza opasno obolenje hrasta u Srbiji. *Zaštita prirode*, br. 40, Beograd, 7-22.
- Marinković P., Panić I. (1987): Pojava i osobenosti sušenja hrasta kitnjaka u prirodnom rezervatu Univerzitetskoj domeni u Majdanpeku. *Zaštita prirode* br. 40, Beograd, 71-79.
- Marinković P., Popović J., Karadžić D. (1990): Uzroci epidemijskog sušenja hrasta, značaj i mogućnosti saniranja žarišta zaraze. *Šumarstvo* br. 2-3, Beograd, 7-16.
- Nag Ray T.R., Kendrick B. (1975): *A Monograph of Chalara and Allird Genera*. Wilfrid Laurier University Press, Waterloo, Ontario, 200p.
- Nobles K.M. (1948): *Studies in Forest Pathology*. VI. Identification of cultures of wood-rotting fungi. *Canadian Journal of Research*, Vol. 26, sec. C., 281-431.
- Nobles K.M. (1965): Identification of cultures of wood-inhabiting Hymenomycetes. *Canadian Journal of Botany*, Vol. 43, 1097-1139.
- Oszako T. (2000): Oak declines in Europe's forest- history, causes and hypothesis. Recent advances on Oak health in Europe. *Forest Research Institute, Warsaw*, 11-40.
- Overholts L.O. (1953): *The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada*. Ann Arbor, University of Michigan Press, 466p.
- Patočka J., Novotný J. (1987): Счаст hmyzu na hromadnom hynutí dubov na Slovensku. *Vedecké práce – Výskumného stávy Lesného hospodárstva vo Zvolene* 36. *Vidala Priroda v Bratislave*, 59-90.
- Petrescu M. (1974): Le Dépérissement du Chêne en Roumanie. *European Journal of Forest Pathology* 4, 222-227.
- Popović J. (1987): Rezultati ispitivanja pojave i uzroka sušenja hrasta u SR Srbiji. *Шумарство*, бр. 5, 31-49.
- Рчићода А., Хеško Ј., Сувећ Д., Леонтович Р. (1987): Pridružené hubové nákszy pri hromadnom hynutí duba. *Výskumného stávy Lesného hospodárstva vo Zvolene. Vidala Priroda v Bratislave*, 185-192
- Przybyl K. (1992): Some aspects on *Ophiostoma roboris* (syn. *O. querci*) studies. *Arboretum Kórnickie, Rocznik XXXVII*, 62-73.
- Przybyl K., Morelet M. (1992): Morphological differences between *Ophiostoma piceae* and *O. querci* and among *O. querci* isolates. *Cryptogamie Mycol.*, 14 (3), 219-228.
- Schütt P. (1984): *Der Wald stirbt an Streß*. C. Bertelsmann Verl. GmbH, München, 264p.
- Stalpers J.A. (1978): Identification of wood-inhabiting Aphylophorales in pure culture. *Centraalbureau voor Schimmelcultures, Vaarn. Studies Mycology*, No. 16, 248p.
- Стојановић Љ., Крстић М., Бјелановић И. (2005): Проредне сече у шумама хрasta китњака на подручју североисточне Србије. *Шумарство* бр. 3, 1-24.
- Sutton C.B. (1980): *The Coelomycetes. Fungi Imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 696p.
- Škorić V. (1926): Uzroci sušenja naših hrastovih šuma. *Glasnik za šumske pokuse* 1, Zagreb, 1-15.
- Urošević B. (1983): Tracheomycotic Diseases in Oak. *Communicationes Instituti Forestalis Cechosloveniae. Volumen 13*, 85-100.

EFFECT OF PARASITIC FUNGI ON THE HEALTH STATE OF SESSILE OAK,
HUNGARIAN OAK AND TURKISH OAK TREES IN NATURAL FORESTS
AND IN URBAN ENVIRONMENTS

Dragan Karadžić

S u m m a r y

The effect of parasitic fungi on the health state of sessile oak, Hungarian oak and Turkish oak trees was researched in natural stands and special-purpose forests (suburban forests, park forests, etc.). It was shown that all the three oak species were susceptible to the attacks of parasitic fungi. 65 species of parasitic and saprophytic fungi infest sessile oak, of which 13 species on the leaves, 24 species on the bark and 28 species on the wood. 40 species of fungi infest Hungarian oak, of which 7 species on the leaves, 14 species on the bark and 19 species on the wood. 32 species of fungi attack Turkish oak, of which 7 species on the leaves, 9 species on the bark and 16 species on the wood. Among the fungi occurring on the leaves, by far the most significant fungus is *Microsphaera alphitoides* which causes oak mildew. Of the fungi which infest bark, the most significant are *Cytospora ambiens*, *Diatrypella quercina*, *Fusicoccum quercinum* and *Myxosporium lanceola*, i.e. the fungi which occur as parasites and cause bark necrosis. Among the fungi on the wood, the most significant are *Ophiostoma* species. The fungi *Ophiostoma piceae* (Münch) Sydow. and *O. roboris* Georg. et Teod cause the diseases known under the name "tracheomycoses". Numerous authors consider that these fungi are the primary agents of oak decline and dying, especially of sessile oak. The high economic damage on sessile oak, Hungarian oak and Turkish oak is caused also by the wood rotting fungi, among which most often *Armillaria mellea*, *Hypoxylon deustum*, *Laetiporus sluphureus*, *Lenzites quercina* and *Phellinus robustus*, i.e. the fungi which infest the living trees, and continue the decay of wood after tree dying and felling.

Finally, when the susceptibility of sessile oak, Hungarian oak and Turkish oak to parasitic fungi is compared, it can be concluded that the most susceptible is sessile oak, then Hungarian oak and the most resistant is Turkish oak. In natural stands, the trees of all three species are susceptible to the attacks of parasitic fungi which infest the leaves and bark, while in urban environments, the trees are more susceptible to the attacks of wood rotting fungi. In the aim of control of parasitic fungi only the silvicultural measures can be applied in natural stands, and in special-purpose forests direct protection measures can also be applied, i.e. the application of fungicides, but only those whose utilisation is allowed in such conditions and which are completely safe for humans and warm-blood animals and which do not contaminate the environment.

