

## ГЉИВЕ ПРОУЗРОКОВАЧИ ОБОЉЕЊА НА КОРИ ВРБА

МИРОСЛАВ МАРКОВИЋ

**Извод:** У раду су приказани резултати истраживања микофлоре врба *Salix sp.* на подручју средњег Подунавља. Током истраживања на терену је сакупљан дендроматеријал са симптомима обољења и оштећењима, који је хербаризован и на којем су у лабораторији идентификоване гљиве, односно, са којег су изоловане гљиве на хранљивим подлогама.

Током истраживања на кори врба је забележено 28 гљива од којих највећи значај, као врсте које причињавају велике економске штете и доводе до пропадања биљака, имају гљиве *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Glomerella miyabeana* (Fuk.) v. Arx, *Marssonina salicicola* (Bres.) Magn., *Sphaeropsis malorum* Peck. и *Valsa salicina* Fr.

**Кључне речи:** врба, *Salix sp.*, кора, гљива, средње Подунавље.

### FUNGI AGENTS OF DISEASE ON WILLOW BARK

**Abstract:** The mycoflora on willows *Salix sp.* was researched in the area of Central Danube Basin. During the research, the tree parts with the disease symptoms and injuries were collected in the field, the herbaria were made, and the fungi were identified in the laboratory. The fungi were isolated on nutritive media.

During the research, 28 fungi were identified on willow bark, of which the most significant, as the species which cause great economic damage and lead to plant dying, are the following fungi: *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Glomerella miyabeana* (Fuk.) v. Arx, *Marssonina salicicola* (Bres.) Magn., *Sphaeropsis malorum* Peck. and *Valsa salicina* Fr.

**Key words:** willow, *Salix sp.*, bark, fungus, Central Danube Basin

## 1. УВОД

Енергетска криза, која је већ дужи низ година присутна у свету, условљава све ширу употребу дрвета као енергетске сировине. Ограничене могућности производње дрвета и нагли развој индустријске прераде дрвета довели су до смањења дрвног фонда и стварања трајно растућег дефицита дрвета као сировине.

Може се рећи да је дрво један од најважнијих продуката природе и да представља трајно обновљиви природни ресурс, насупротив неким другим сировинама, чије су резерве ограничене (руде, нафта, угаљ и др.). С обзиром на то да су могућности повећања обима производње у природним шумама ограничене, производња дрвета у културама и плантажама добија све већи значај. Врбе, као пионирске врсте и врсте које у равницама насељавају најнижи део микрорељефа, имају све већи значај, поготово ако се има у виду да су у Војводини шуме, углавном, сконцентрисане уз речне

---

*Mr Мирослав Марковић, истраживач сарадник; Институт за низијско шумарство и животињу средину Нови Сад.*

токове и да има знатних површина земљишта које није погодно за пољопривредну производњу или подизање засада топола.

И поред тога, што је ареал *Salix* врста широк (од природе не расту само у Аустралији и на Новом Зеланду), што се јављају као пионирске врсте, што релативно брзо расту и обезбеђују добру продукцију дрвне масе употребљиве у дрвној и хемијској индустрији, што стварају повољне услове за настанак састојина других – вреднијих врста дрвета, што постижу добре резултате у пречишћавању (фиторемедијацији) контаминираних земљишта и подземних вода, што спадају у лековите биљке које уз то и рано и дуго медоносе, врбе су врсте шумског дрвећа којима није придаван већи значај. С тим у вези су и истраживања проблема на врбама у нас оскудна, па је и мало радова у нашој стручној литератури посвећен болестима врба. Вујић, П., (1963) је на врбама забележио 3 врсте бактерија и 23 врсте гљива, да би Гојковић, Н., (1974) потврдила део ових налаза и константовала још једну врсту гљиве.

Теренска истраживања и прикупљање материјала обављено је у средишњем делу тока реке Дунав на подручју од ВУ Карађорђево до ШУ Ковиљ, у засадима, природним популацијама и расадницима врба који се налазе између  $45^{\circ}08'18''$  и  $45^{\circ}42'50''$  северне географске ширине и  $17^{\circ}10'10''$  и  $17^{\circ}58'50''$  источне географске дужине, на надморској висини од 73 до 79 метара. У климатском погледу ово подручје припада умерено континенталној клими са особинама панонско-степске умереноконтиненталне климе.

Овај се локалитет налази у поплавном подручју подунавског рита, на равном терену који је испрекидан микродепресијама и гредама у правцу главног тока реке, са висинском разликом од 1 до 6 метара. Овде се може говорити само о микрорелефу који, заједно са висином подземних вода које директно зависе од водостаја на Дунаву, има утицај на едафске прилике локалитета. Мноштво бара, млака, старих рукаваца и мочварног земљишта, која су често под водом, чини повољно станиште за раст врба, што је определило да се проучавања микофлоре усмери на овај део Подунавља.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Током истраживања гране са видљивим оштећењима, некротираном кором, туморима и сл. сакупљане, хербаризоване и одношене у лабораторију ради идентификације и изолације гљива на хранљивим подлогама.

Пре идентификације гљива прављени су привремени микроскопски препарати, а затим, детерминација врста извршена је на основу изгледа плодноносних тела, спороносних органа и органа за репродукцију. У свим оним случајевима где нису константована плодносна тела узрочника болести већ само симптоми оболења, приступило се изолацијама на хранљивим подлогама. Сам процес изолације састојао се у следећем:

- припрема хранљивих подлога ПДА (кромпир-декстроза агар) и МЕА (малц екстракт агар) према рецепту Booth-а (1971);
- сечење фрагмената из оболелог ткива домаћина, обично величине 4x4 mm и површинска стерилизација у раствору 25% етилалкохола;
- испирање фрагмената у стерилној дестилованој води

- одлагање на површину хранљивих подлога разливених у петри посуде пречника 9 cm, на температури 20 (22<sup>o</sup>C);
- развој прве културе већ после 8 дана од изолације;

На основу добијених и развијених чистих култура (изгледа мицелије), приступило се детерминацији гљива.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На кори врба је константовано 28 гљива које су, у зависности од значаја, подељене у 3 групе. У прву групу су сврстане гљиве које се развијају као паразити и могу да изазову озбиљније последице по биљку домаћина. Међу овим гљивама највећи значај имају *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Glomerella miyabeana* (Fuk.) v. Arx, *Marssonina salicicola* (Bres.)Magn., *Sphaeropsis malorum* Peck. и *Valsa salicina* Fr. Гљиве константоване на кори врба приказане су у табели 1.

Табела 1 - Гљиве констативане на кори врба  
Table 1 - Fungi identified on willow bark

Ред. Број	Назив гљиве	Систематско место	Тип оштећења	Значај
1	<i>Botriosphaeria dothidea</i> (Moug. ex Fr.)Ces. & de Not.	Phylum Ascomycota – Red Dothideales – Fam. Botryosphaeriaceae	Некроза коре	++
2	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex SF. Gray (syn. <i>Hormodendron cladosporioides</i> Sacc.)	Z.g. Fungi imperfecti- Red Hyphomycetales- Fam. Dematiaceae	Сапрофит	+
3	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz.	Z.g. Fungi imperfecti- Red Melanconiales- Fam. Melanconiaceae	Некроза и рак коре	+++
4	<i>Cryptodiaporthe salicina</i> (Pers.) Wehmeyer	Phylum Ascomycota – Red Diaporthales – Fam. Valsaceae	Некроза коре	++
5	<i>Crypthodiaporthe salicella</i> (Fries) Petrak	Phylum Ascomycota – Red Diaporthales – Podred Sphaerioles – Fam. Valsaceae	Некроза коре	++
6	<i>Cytospora ambiens</i> Sacc.	Z.g. Fungi imperfecti - Red Sphaeropsidales - Fam. Sphaerioidaceae	Сапрофити или паразити слабости	++
7	<i>Cytospora chrysosperma</i> (Pers.) Fr.			
8	<i>Cytospora fertilis</i> Sacc.			
9	<i>Cytospora nivea</i> Sacc.			
10	<i>Cytospora salicis</i> Rab.			
11	<i>Cytospora translucens</i> Sacc.			
12	<i>Dasyscyphus pudibundus</i> (Quelet) Sacc.	Phylum Ascomycota – Red Leotiales – Fam. Hyaloscyphaceae	Сапрофит	+

13	<i>Diatrype bullata</i> (Hoffm.) Fr.	Phylum Ascomycota – Red Diatrypales – Fam. Diatrypaceae	Сапрофит	+
14	<i>Diplodina salicis</i> Westd. (syn. <i>Discella salicis</i> (West.) Boe- rena)	Z.g. Fungi imperfecti – Red Sphaeropsidales – Fam. Sphaerioidaceae	Некроза коре Паразит слабости	++
15	<i>Epicoccum purpurescens</i> Ehrenb	Z.g. Fungi imperfecti – Red Hyphomycetales – Fam. Tuberculariaceae	Сапрофит	+
16	<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	Z.g. Fungi imperfecti – Red Hyphomycetales – Fam. Tuberculariaceae	Полегање поница	++
17	<i>Glomerella miyabeana</i> (Fuk.) v. Arx (syn. <i>Physalospora miyabeana</i> Fuk.)	Phylum Ascomycota – Red Phyllachoraceales – Fam. Phyllachoraceae	Некроза коре	+++
18	<i>Leucostoma nivea</i> (Persoon ex Fries) van Höhner	Phylum Ascomycota- Red Diaporthales – Fam. Valsaceae	Сапрофит или паразит слабости	++
19	<i>Marssonina salicicola</i> (Bres.)Magn.	Z.g. Fungi imperfecti – Red Melanconiales – Fam. Melanconiaceae	Некроза коре и пега- вост лишћа	+++
20	<i>Mollisia</i> sp.	Phylum Ascomycota – Red Leotiales – Fam. Dermataceae	Сапрофит на кори	+
21	<i>Mycosphaerella tassiana</i> v. Arx.	Phylum Ascomycota – Red Mycosphaerales Fam. Mycosphaerell - Aceae	Некроза коре	++
22	<i>Nectria flavo-viridis</i> (Fuckel) Wollenweder	Phylum Ascomycota – Podred Hypocreales – Fam. Hypocreaceae	Некроза коре	++
23	<i>Phoma glyptica</i> Cooke end Massel	Z.g. Fungi imperfecti - Red Sphaeropsidales - Fam. Sphaerioidaceae	Некроза коре	++
24	<i>Phoma salicina</i> Westol			
25	<i>Phomopsis salicina</i> Died.			
26	<i>Sphaeropsis malorum</i> Peck.	Z.g. Fungi imperfecti – Red Sphaeropsidales – Fam. Sphaerioidaceae	Некроза коре на избојцима	++ (+)
27	<i>Valsa salicina</i> Fr.	Phylum Ascomycota – Red Diaporthales – Fam. Valsaceae	Паразит слабости	+++
28	<i>Venturia saliciperda</i> Nüesch	Phylum Assomycota – Red Dothideales – Fam. Venturiaceae	Некроза избојака	++

- +++ гљиве се често јављају и могу изазвати озбиљније последице по биљку домаћина,  
++ гљиве се ређе јављају и само у изузетним приликама могу причинити штете  
(развијају се као паразити слабости),  
+ гљиве се ретко јављају, углавном се развијају као сапрофити и немају практични значај.

Гљива *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. проузрокује некрозу и рак коре, одумирање врхова избојака и пеге на лишћу врба, изразити је паразит и може да причини озбиљне штете на младим биљкама у расадницима и засадима. Na trass (1928) и Di reks (1957), такође, наводе да гљива проузрокује три типа обољења (цит. Butin, 1960) и то пеге на лишћу, некрозу коре и одумирање врхова избојака. Први симптоми заразе се, према Na trass-у, јављају се крајем маја а, према Di reks-у, крајем јуна и почетком јула месеца. На лишћу се јављају браон пеге које касније постају црне и јасно оивичене. Пеге по ободу или на врху лишћа су угласте, у почетку ситне али се касније прошире на цео лист, који вене, сакупља се («збрчка се») и дуго сув остаје да виси на избојку. При повољним временским условима гљива кроз петелјку листа продире у кору избојка и изазива изумирање коре. Некроза коре настаје у нивоу срашћивања листа (лисног јастучића). Инфекција се може остварити и кроз лентицеле. Изглед некрозе је елиптичан и не обухвата цео избојак а биљка, касније током вегетације, активира секундарно меристемско ткиво које зауставља и изолује гљиву. На крају се на некротираном месту види ксилем око кога се образује јак, дебело калус што знатно физички слаби избојак који се на тим местима лако ломи. Ово посебно чини велике штете на кошарачким врбама.

Гљива *C. gloeosporioides* образује ацервуле које су најпре светло-црвене а касније сјајне тамно-кафене до црне боје, величине 200–500  $\mu\text{m}$ . Када су зреле отварају се пукотином и из њих се ослобађа маса спора (конидија). На тамном базалном строматичном слоју, дебљине 30–40  $\mu\text{m}$ , образују се снажни смеђи носачи конидија а све то јако варира у зависности од фазе развоја. Конидије су хиалинске, елиптичне до овалне, благо савијене и на оба краја заобљене, по средини мало сужене, већином једноћелијске, димензија 13,5–22 x 4,5–8  $\mu\text{m}$ .

При клијању, на хифама или директно на конидији или аскоспори, формира се 5 – 10  $\mu\text{m}$  велика, тамна, округласта до јајаста апресорија, што је карактеристично за род *Colletotrichum*.

*Glomerella miyabeana* (Fuk.) v Arx. (syn. *Physalospora miyabeana* Fuk.) је савршени стадијум гљиве *Соллејтојрицхум gloeosporioides*. Перитеције се већином развијају у групама, често у стромама на горњем паренхиму коре, ниске су, кугласте и црне су боје, димензија 120–00  $\mu\text{m}$ . Када sazру кроз остиолу се ослобађају споре. Аскуси су буздованасте, осмоспори. Аскоспоре су једноћелијске, хиалинске, елиптичне до цилиндричне, величине 14–18 x 6–7  $\mu\text{m}$  и по облику су јако сличне конидијама њене несавршене форме. Парафизе кончасте, величине 60–70 x 1,5–2  $\mu\text{m}$ .

Клијајуће конидије и аскоспоре могу да са лица листа продру у унутрашњост и без повреда на листу (Na trass, 1928) а инсталирање гљиве се врши помоћу апресорија. Савршени стадијум се јавља касније у току лета а аскоспоре, за разлику од конидија, презиме и на пролеће остварују примарне заразе чиме се затвара круг заразе. Изразити је паразит, често се јавља и може да изазове велике економске штете.

*Marssonina salicicola* (Bres.) Magn. изазива некрозу коре и мрку пегавост лишћа врба. Гљива је тропопаразит – савршени стадијум образује на опалом лишћу у рано пролеће а несавршени, паразитски, током пролећа и лета на здравом лишћу врба. Bu tin (1960) наводи да гљива има два стади-

јума. Савршени стадијум, *Drepanopeziza sphaeroides* (Fr.) Nannf. се образује зими или у пролеће на опалом инфицираном лишћу. У пролеће аскоспоре остварују примарне заразе на новом лишћу и кори.

Несавршени стадијум је паразитски и има, у односу на гљиве из рода *Marssonina*, највећи значај у газдовању шумама. Изазива пеге на лишћу али и промене на зеленим избојцима у виду палежи коре. Након остварених примарних зараза аскоспорама, на лишћу се у пролеће, непосредно по избијању лишћа, појављују први симптоми заразе у виду округластих, жутопурпурних до смеђих пеге, величине 1–3 mm, које се шире по лишћу, сливају једна у другу и, при јаком нападу, цео лист добија смеђу боју и опада пре времена. Ацервуле су строматичне, црне, величине 150 µm. Конидије двоћелијске, хиалинске, величине 15–17x 5–8 µm. На зеленој кори једногодишњих грана (избојака) се јављају први симптоми заразе, и то почетком маја у виду некрозе, величине 1–3 cm које се касније, у лето, развијају у рак ране.

Гљива убија само површинске ћелије коре а камбијум остаје неоштећен те образује нове ћелије. Чињеница да и на лишћу гљива напада само палисадне ћелије, а паренхимске остају неоштећене, наводи на закључак да гљива не производи токсине.

***Sphaeropsis malorum* Peck.** (syn. *Diplodia mutila* Ifr. & Mont.) проузрокује некрозу коре и пегавост лишћа врба. Пикниди су лоптасти, брадавичасте црно обојени и у групама збијени, најпре покривени епидермисом, величине 270 – 410 µm. Пуцањем епидермиса појављују се безбојне до мрке, елиптичне, једноћелијске, издужене споре, димензија 22,4 – 28 x 8,6 – 10,3 µm и ослобађају се у виду беличасте или, врло ретко, смеђе масе. У шумарству без већег економског значаја.

***Valsa salicina* Fr.** (несавршени стадијум *Cytospora salicis* (Cda.) Rabenh.). Паразит је слабости, али у одређеним условима може да причини знатне штете. Сматра се да развој болести фаворизују суша и стрес, а претпоставља се и да постоји корелација између смањеног садржаја влаге у кори и осетљивости на напад патогена (Лазарев, 2005).

На некротираној кори константована су црна плоносна тела – перитецијске строге. Ширина строге 835 µm, величина перитеције 258 – 280 x 236 – 258 µm. У акусима, димензија 51,6 – 73 x 13 – 17 µm налази се по осам крупних, безбојних, једноћелијских, благо кифласто савијених аскоспора од којих неке имају уљане капи, димензија 15 – 18,5 x 4,3 – 6,5 µm. Акуси са 4 споре имају врло танке зидове. Споре су крупне, кифласте, безбојне, једноћелијске, 18,1 – 21,5 x 4,3 – 6,45 µm.

У другу групу по значају спадају врсте *Botriosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & de Not, *Cryptodiaporthe salicina* (Pers.) Wehmeyer, *Cryptodiaporthe salicella* (Fries) Petrak, *Cytospora ambiens* Sacc., *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr., *Cytospora fertilis* Sacc., *Cytospora nivea* Sacc., *Cytospora salicis* Rab., *Cytospora translucens* Sacc., *Diplodina salicis* Westd., *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Leucostoma nivea* (Persoon ex Fries) van Höhner, *Mycosphaerella tassiana* v. Arx., *Nectria flavo-viridis* (Fuckel) Wollenweder, *Phoma glyptica* Cooke end Massel, *Phoma salicina* Westol, *Phomopsis salicina* Died. и *Venturia saliciperda* Nüesch.

***Botriosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & de Noteris** изазива некрозу коре на гранама и границима врба (syn. *Botryosphaeria berengeriana* de Not, *Botryosphaeria ribis* Grossed. et Dugg.). Перитеције су жућкасте, смештене у групама испод кутикуле, 300 – 334  $\mu\text{m}$  у пречнику. Аскуси су осмоспори, величине 60 – 77 x 9,5 – 12,5  $\mu\text{m}$ . Споре су безбојне, вретенасто-елиптичне, са по две уљане капи Сматра се да првенствено напада предходно оштећене биљке, нарочито биљке које су доживеле “стрес” услед суше, мраза или дефолијације узроковане инсектима или другим гљивама. Патоген је који се јавља на великом броју биљних врста и широко је распрострањена у умереној и тропској зони. Неки аутори је сматрају факултативним, а неки врло опасним паразитом.

***Crypthodiarporthe salicella* (Fries) Petrak** узрокује некрозу коре на врбама.

Перитеције су ситне, сиво-црно обојене. Аскуси су ситни, сиво до црно обојени, димензија 60,2 – 73,1 x 8,6 – 10,8  $\mu\text{m}$ . Аскоспоре су двоћелијске, безбојне, са уљаним капима, величине 15 – 17,2 x 4,3  $\mu\text{m}$ .

Према Ellis, M. и Ellis, P. (1985) савршени стадијум се јавља од марта до јуна месеца а несавршени, *Diplodina* стадијум, од јуна до фебруара месеца. Перитеције су црне, уроњене, са одвојеним, еруптивним остиолама, пречника 0,3–0,4 mm. Аскоспоре су хиалинске, са једном септом, величине 15–20 x 2–3  $\mu\text{m}$ . Конидијски стадијум је црн, пречника до 1 mm. Конидије су углавном са једном септом, хиалинске, величине 16–20 x 4–4,5  $\mu\text{m}$ .

***Cryptodiarporthe salicina* (Pers.) Wehmeyer** изазива некрозу коре и јавља се на избојцима и гранама скоро свих врста врба. Током истраживања је константована мала разлика у димензији репродуктивних органа ове гљиве а у зависности од врсте врба на којој је гљива нађена. На белој врби строма је величине 668 x 835  $\mu\text{m}$ , перитеције пречника 334 – 418  $\mu\text{m}$  са осмоспорим акусима величине 81,7 – 90 x 13 – 17  $\mu\text{m}$  и јако крупним, хиалинским, једноћелијским, ретко двоћелијским, безбојним, спорама димензија 17,2 – 25 x 4,3 – 5,16  $\mu\text{m}$ . На *Salix matsudana* су регистроване знатно дебље и веће споре, без капи уља али са грануластим садржајем, величине 19,4 – 21,4 x 6,5 – 8,6  $\mu\text{m}$ . На клонском материјалу константовне су вретенасте до закривљене споре са уљаним капима, једно и двоћелијске. Мерењем су константоване следеће вредности: перитеције у строми 33,4 - 66,8  $\mu\text{m}$ ; аскуси 73 – 80,6 x 10,7 – 12,9  $\mu\text{m}$ ; аскоспоре 17,2 – 25,8 x 4,3 – 5,2  $\mu\text{m}$ .

Несавршени стадијум *Discella carbonacea* се често јавља заједно са савршеним стадијумом. Иако је доста честа, штете може да проузрокује само у изузетним приликама.

***Cytospora*** врсте су проузроковачи некрозе коре и рака на кори врба. Услов за појаву ове болести је да биљка домаћин дође у предиспозицију за напад, тј. да физиолошки ослаби да би се инфекција остварила. Често се јављају на врбама и у одређеним, неповољним условима по биљку, могу причинити знатне штете.

Током истраживања се показало да је гљива *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. (савршени стадијум *Valsa sordida* Nit.), најзаступљенија паразитска гљива, како на садницама тако и на старим аутохтоним врбама. Од фактора који погодују појави инфекција могу се истаћи: неповољни стањнишни, пре свега, хидролошки услови, неправилно руковање садним мате-

ријалом, неповољне особине земљишта, као и низ других фактора који утичу на то да биљка физиолошки ослаби. Највеће штете на садницама причињава у првим годинама после садње, нарочито ако је пролеће сушно и ако изостане плављење пошумљених терена. Физиолошки ослабљене саднице бивају нападнуте од врха, гљива се шири према дебљем крају саднице да би, у зависности од временских прилика и јачине саднице, у потпуности колонизирала биљку или била заустављена. Биљке које преживе напад најчешће бивају суховрхе и са редукованом масом грана, ослабљене и подложне нападу других (наредних) штеточина у ланцу. На старијим стаблима најчешће бивају нападнуте гране које су већ физиолошки ослабљене и које су већ почеле да изумиру. Овај напад не причињава штете на старим стаблима, али представља извор заразе за околна стабла и границе унутар и при дну стабала.

Ова гљива је присутна у читавом свету. У нас је први пут забележено Крстић (1958), на једногодишњим и двогодишњим гранама старих стабала топола.

***Diplodina salicis* (Westd.) Boerena** (syn. *Discella salicis* (Westd.) Boerena) изазива некрозу коре на гранама и гранчицама врба. Прилично се често јавља и заједно са несавршеним образује и савршени стадијум *Criphthodiorthe salicella*.

***Leucostoma nivea* (Persoon ex Fries) van Höhner**, (syn. *Valsa nivea* (Pers.) Fr.) је проузроковач некрозе коре. Савршени стадијум се јавља готово свуда где се јавља и несавршени (*Cytospora nivea* Sacc.), што је вероватно последица генетских особина гљиве. На врбама се често јавља. Строне често стоје заједно, у великом броју, у гомилама или у широком низу повремено одвојене. На врбама се јавља као сапрофит или паразит слабости.

***Nectria flavo-viridis* (Fuckel) Wollenweder** проузроковује некрозу коре и отворене рак ране на кори врбе.

***Venturia saliciperda* Nüesch** (syn. *Venturia chlorospora* (Ces.) Karst.) је изазивач краставости избојака, пега на лишћу и посмеђења и одумирања врхова избојака. Гљива има два стадијума развића: стадијум анаморфа (*Pollaccia saliciperda* (All. et Tub.) v. Arx.) и стадијум телеоморфа (*Venturia saliciperda* Nüesch).

Примарне инфекције изазивају аскоспоре које се, у рано пролеће и при влажном времену, ослобађају из псеудотеција и доспевају на младо и неразвијено лишће на коме се затим формирају туберкуле (спородохије) са конидијама које су узрочник секундарних инфекција. На врбама мицелија ове гљиве може да презими на мртвим гранама на којима плононоси и одржава се сапрофитски. Инфекције се остварују у време отварања пупова одакле мицелија даље продире у избојке. Најосетљивије је младо лишће и избојци, на којима сасушено лишће дуго остаје да виси. У случају јаког напада болест може да захвати целу круну што може довести и до сушења биљака. У већини случајева, нападнуте биљке се опораве а последице се огледају у редукацији прираста. (Ла за ре в, 2005). Преко петељака са лишћа гљива може да пређе у стабљику и доње делове избојка где узрокује оштећења коре. Оштећење иде до камбијума, а ксилем остаје неоштећен. Временом ивице некроза прераста калус иза чега на грани остају тамно смеђе издужене и нешто удубљене флеке. Болест се брзо развије, ширење



некрозе је брже од ширења мицелије (некроза се у избојцима шири брзином од 2 mm/h) што указује на чињеницу да гљива отровне материје лучи унапред и да оне убијају ћелије лишћа пре него што сама гљива колонизира то место.

У трећу групу су сврстане гљиве које немају неки већи практични значај, јер се, углавном, развијају као сапрофити или изузетно као факултативни паразити.

#### 4. ДИСКУСИЈА

Према Butin-у (1960), “сушење врхова избојака” као симптом оболења које изазива гљива *Glomerella miyabeana* врло је сличан оном који проузрокује гљива *Venturia chlorospora*.

Barnett, H.L. и Hunter B. B. (1977), у опису рода наводе да су ацервуле дискасте до јастучасте, воштане, субепидермалне, типичне са тамним, бодљастим сетама на рубу, или дуж конидиофора. Конидиофори једноставни, продужени. Конидије хиалинске, једноћелијске, обле или дугуљасте. Савршени стадијум је гљива *Glomerella*. Разликује се од рода *Gloeosporium* по поседовању бодљи, које могу да буду одсутне у одређеним условима развоја.

***Sphaeropsis малорум* Peck.** Према литератури, ова гљива је опасан паразит на јабукама, крушкама и дуњама у САД. Гљива на воћу производи у почетку бројне црвенкасте а затим рђасто-смеђе пеге на лишћу, али може напасти и гранчице и избојке (Gro ve, 1937,цит. Ке ча, Н. 2001). Barnett, H.L. и Hunter B. B. (1977) сматрају да су гљиве из овог рода паразити. Наводе да су пикниди црни, појединачни или у групама, еруптивни, кугласти, остиоласти. Конидиофори су кратки. Конидије су крупне, тамне, једноћелијске, обле, издужене или мање-више неправилне.

***Valsa salicina* Fr.** Према Butin-у (1960) ова се гљива одликује по спољном изгледу, белом округлом прстену величине 0,2 mm кроз који се у екстремној, кратким и танким грлићима, пробијају плодносна тела. Плодносна тела су кугласта и кружно поређана. Аскуси узани, кончасти, са 4–8 спора, димензија 45–65 x 7,3 μm. Споре цилиндричне, благо закривљене, безбојне, у аскусу са 4 споре величине 20–30 x 5–7 μm а у аскусу са 8 спора 12–18 x 4–6 μm.

***Botriosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & de Noteris** Током истраживања (Караџић и сар. 2000) константована је на имели (*Viscum album*) и на још 9 врста дрвећа из различитих родова. Аскостроме су полујастучасте или округласте, појединачне, разбацане, црне, вишелокларне, широке 1,5–2 mm, најпре уметнуте у кортикално ткиво а касније, када су зреле, еруптивно избијају на површину. Псеудотечије су врло бројне, црне, лоптасте, величине 224–333 x 197–270 μm, из строме на површину избијају својим брадавичастим остиолама. Аскуси су цилиндрично-батинасти са кратком дршком, дебелозиди, са два зида, осмоспори, са спорама распоређеним у два неправилна реда, величине 100–145 x 20–27 μm. Аскоспоре су једноћелијске, безбојне или бледо-жућкасте, елиптичне, а према крајевима благо сужене, величине 19,4–30,1 x 6–9 μm.

Ову гљиву је Ellis (1985) описао на ружама наводећи да се прилично често јавља на живим и мртвим стабљикама од јануара до октобра месеца. Перитеције су у групама у црнкастим строматичним плодноним телима облика красте, 1–1,5mm пречника, које су често концентрично испуцале. Аскоспоре су хиалинске до бледо-жуте, 21–25 x 9–10 µm.

*Crypthodiarporthe salicella* (Fries) Petrak Butin (1960), сматра да је *Cryptodiarporthe salicina* (Pers.) Wehmeyer синоним за гљиву *Crypthodiarporthe salicella* те да су ово исте гљиве. Наводи да гљива *Crypthodiarporthe salicella* образује плодносна тела у ткиву коре појединачно а ретко и по два у облику јастучућа спојених отворима. Спољашњи слој је изграђен од заравњених ћелија и дебљине је 20-30 µm. Унутрашњи слој је изграђен од хиалинских, заравњених, призматичних, узајамно спојених ћелија и доста је дебео. Аскуси су буздованасти, величине 64–82 x 10,4–11 µm. Споре су хиалинске, елиптичне, двоћелијске, величине 16–20 x 6–8 µm и у акусима се образују једнорено или дворедно.

Већина истраживача сматра да су то две сепаратне врсте јер је утврђено да постоји значајна разлика у величини репродуктивних органа (спора).

Butin наводи мишљење, да је ова гљива паразит слабости и да се јавља на избојцима и вишегодишњим гранама готово свих врста врба. Bier (1959), је утврдио да подложност врба према зарази зависи од садржаја воде у биљци те да, када у фази мировања биљака, садржај воде у границима падне испод 80% изведене вештачке инфекције бивају позитивне. Током пролећа и лета, када је садржај воде изнад 80%, гљива не може да оствари инфекције, што наводи на закључек да је ова гљива “сезонски паразит”.

Mooi (1948), је гљиву регистровао на *Salix alba* и *S. purpurea* као некрозу коре насталу услед заједничког утицаја ветра и недостатка воде.

Butin (1960), наводи да се несавршени (конидијски) стадијум *Discella carbonaceae* најчешће јавља заједно са савршеним стадијумом. Плодносна тела су црна, кружна до плитичаста и образују се у ткиву коре на почетку перидерма. Конидије се образују на носачима, вретенасте су и безбојне, димензија 13–17 x 4,2–7 µm.

Ellis, Ellis (1985), наводе да су перитеције *Cryptodiarporthe salicina* сличне као код *Crypthodiarporthe salicella* али су аскоспоре много шире, 15–22 x 4,5–7,5 и често се септе формирају споро. Јавља се на мртвим границима од децембра до марта.

## 5. ЗАКЉУЧАК

На основу спроведених истраживања могу се извести следећи закључци:

- на кори врба је забележено 28 врста гљива;
- све гљиве су према значају подељене у три групе при чему је најзначајнија прва група у којој су гљиве *Colletotrichum gloeosporioides*, *Glomerella miyabeana*, *Marssonina salicicola*, *Sphaeropsis малорум* и *Valsa salicina*.
- неопходно је предузимати мере заштите у борби против ових гљива које причињавају велике економске штете и доводе до пропадања врба.

## ЛИТЕРАТУРА

- Barnett, H. L., Hunter, B. B., 1977: *Illustrated genera of imperfect fungi*. Minneapolis – Minnesota: Burgess Publishing Company. 1 – 241.
- Bier, J. E., 1959: The relation on bark moisture to the development of canker disease caused by native, facultative parasites. I. *Cryptodiaporthe* canker on willow. *Canad. J. Bot.* 37., 229 – 238.
- Butin, H., 1960: *Die Krankheiten der Weide und deren Erreger*. Berlin – Dahlen: Biologischen Bundesanstalt für Land – und Forstwirtschaft, 46 pp.
- Вујић, П. 1963: Болести и штеточине врба и њихово сузбијање. *Топола* 6, 51-63.
- Гојковић Н., 1974: Нова истраживања микофлоре тополе и врбе у Југославији. *Топола* 102, 19-22.
- Ellis, M., Ellis, P., 1985: *Microfungi on Land Plants. An Identification Handbook*. Croom Helm.: London & Sydney. 818 pp.
- Караџић, Д., Милијашевић, Т., Кеџа, Н. 2000: Прилог проучавању паразитске гљиве *Botriosphaeria dothidea* узročника рака и сушења стабала. *Гласник Шумарског факултета* бр. 83., 87 – 97.
- Кеџа, Н. 2001: Проучавање најзначајнијих гљивичних болести топола (*Populusx euramericana* (Dode) Guinier) и могућности сузбијања, магистарски рад. Универзитет у Београду, Шумарски факултет.
- Крстић, М., Маринковић, П., Шмит, С. 1958: Распрострањеност и значај *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. у плантажама топола НР Србије. *Топола* 6, 503 – 509.
- Лазаревић, В. С., 2005: Шумска фитопатологија. Универзитет у Бањој Луци, Шумарски факултете - Бања Лука. 595.
- Mooi, J. C., 1948: Kanker en takinsterving van de wilg veroorzaekt door *Nectria galligena* en *Cryptodiaporthe salicina*. (Proefschrift), Baarn, 1 - 119.
- Natras, R. M., 1928: The *Physalospora* disease of the basket willow. *Trans. brit. mycol. Soc.* 13. 286 – 304.

### FUNGI AGENTS OF DISEASE ON WILLOW BARK

*Miroslav Marković*

#### Summary

Willow (*Salix* sp.) mycoflora, i.e. the fungal agents of bark disease on willow were researched in the middle part of the river Danube course through Serbia, from the area managed by the Military Institution "Karaorzevo" to the area managed by the Forest Administration "Kovilj". During the research, the branches with visible damage, necrotised bark, tumours, etc., were collected, kept in herbarium, and brought to the laboratory for the identification and isolation of fungi on nutritive media.

Temporary microscopic preparations were made for the identification of fungi, and then the species were determined based on the appearance of the fruiting bodies, sporiferous organs and reproduction organs. The isolations on nutritive media were implemented in all the cases where fruiting bodies of the disease agent were not identified, but only the disease symptoms.

During the research of willow bark, 28 fungi were identified of which the most significant, as the species which cause great economic damage and lead to plant dying, are the fungi *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., *Glomerella miyabeana* (Fuk.) v. Arx, *Marssonina salicicola* (Bres.) Magn., *Sphaeropsis malorum* Peck. and *Valsa salicina* Fr.

