

Zora Vučinić<sup>1</sup>

**MORFOLOŠKO-RAZVOJNE KARAKTERISTIKE *MONILINIA SPP.*  
PARAZITA KOŠTIČAVIH VOČAKA U CRNOJ GORI  
*MORPHOLOGICAL AND CULTURAL CHARACTERISTIC OF THE  
BROWN ROT FUNGI (MONILINIA SPP.) PARASITES OF STONE  
FRUIT TREES IN MONTENEGRO***

**Izvod**

U radu su prikazani rezultati uporednih proučavanja morfoloških i razvojnih odlika parazita svih gljiva *Monilinia laxa* (Aderh. and Ruhl.) Honey i *M. fructigena* (Aderh. and Ruhl.) Honey porijeklom sa različitih vrsta koštičavih voćaka u Crnoj Gori.

**Ključne riječi:** *Monilinia laxa*, *M. fructigena*, morfološke i razvojne karakteristike, koštičave vrste voćaka.

**Abstract**

In this paper, morphological and cultural characteristics of the brown rot fungi (*M. laxa* and *M. fructigena*) originated from different stone fruit species in Montenegro are described.

**Key words:** *Monilinia laxa*, *M. fructigena*, morphological and cultural characteristics, stone fruit trees.

**UVOD**

Gljive iz roda *Monillinia* značajni su paraziti svih vrsta koštičavih voćaka. Štete koje svojim napadom prouzrokuju mogu biti vrlo velike, a simptomi bolesti, poznate kao "monilioze" voćaka, ispoljavaju se u vidu paleži cvjetova, sušenja grančica i truleži plodova. U Crnoj Gori *Monilinia spp.* konstatovane su na voćkama još poodavno (Mijušković, 1950, 1956), a u periodu 1980-1983, a potom i 1988. u Poljoprivrednom institutu u Podgorici problem monilioza detaljno je proučen (Vučinić, 1993, 1994, 1994a, 1994b, 1995).

<sup>1</sup> I. Dr Zora Vučinić, Biotehnički institut - Podgorica

U ovom radu biće govora o uporednim proučavanjima morfoloških i uzgojnih osobina, dviju u nas introdukovanih vrsta gljiva iz ovog roda, *M.laxa* i *M.fructigena*.

### MATERIJAL I METOD RADA

Sa šest koštičavih vrsta voćaka, šljive, kajsije, breskve, trešnje, višnje i badema, iz lokaliteta u sjevernom, srednjem i južnom području Crne Gore, uzimani su uzorci od monilioze oboljelih grančica, cvjetova, mumificiranih i svježih plodova, te peteljki cvjetova i plodova.

Izdvojene su čiste kulture preko 60 izolata, od kojih je za ispitivanje morfoloških i razvojnih osobina korišćeno pet: tri izolata *M.laxa* (Vg1, 50, 53) i dva izolata *M.fructigena* (23 i 54). Ovi izolati potiču 23 - sa svježeg ploda kajsije, kv. mađarska najbolja, iz Pipera (Podgorica), Vg1 - sa grančice višnje, kv. keleris 14 iz Čemovskog polja (Podgorica), 50 - sa grančice breskve kv. redhaven, iz Mrčevog polja (Tivat), 54 - sa peteljke trešnje kv. draganova žuta iz Lješkopolja (Podgorica), 53 - sa mumificiranog ploda šljive, kv. požegača iz Nikšića.

Izolacija je vršena na svježe pripremljenoj hranljivoj podlozi od krompira (KDA), na uobičajen način, najčešće zahvatanjem bakteriološkom iglom konidija iz sporodahija sa površine oboljelih organa voćaka, pri čemu je vršena provjera klijavosti konidija.

Čiste kulture odabranih izolata, održavane su u termostatu u optimalnim uslovima za razvoj (temperatura od 24 °C uz smjenjivanje svjetlosti i tame) sve do potpunog porasta kolonija.

Radi izazivanja populacije gljiva kulture izolata su nakon uzgoja na optimalnoj temperaturi izlagane uticaju niskih temperatura, a radi proučavanja pojave i morfoloških odlika mikrokonidija, održavane su u sobnim uslovima ili u frižideru, u toku od 30 dana.

Pojava sklerocija praćena je u kulturama starijim od 30 dana, u kulturama održavanim u mraku odmah nakon što su kolonije u optimalnim uslovima postigle puni porast i na vještačkim inokulisanim plodovima voćaka držanim u uslovima sobne i zasićene svjetlosti.

Način i vrijeme potrebno za klijanje konidija ispitivani su na temperaturi od 24 °C, metodom viseće kapi (destilovane vode sa dodatkom 0,1% glukoze) i osmatrani poslije 3,6,12 i 20 sati.

Morfološke karakteristike pojedinih organa parazita ispitivane su mikroskopskim opažanjem, a dimenzije su dobijene na osnovu mjerenja 100 primjeraka.

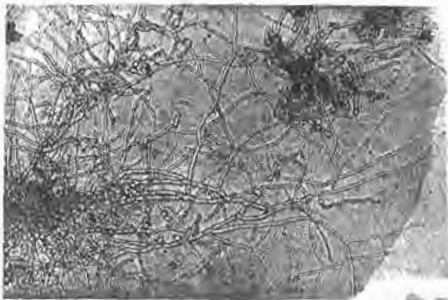
Sva preduzeta laboratorijska istraživanja obavljena su u fitopatološkoj laboratoriji Poljoprivrednog instituta u Podgorici.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### a) Odlike micelije i karakteristike razvoja izolata u kulturi

Uporednim zasijavanjem kultura izolata Vg1, 53, 50 (*M.laxa*) i 23 i 54 (*M.fructigena*) na hranljivu podlogu, već nakon dva dana ustanovljen je razvoj bjeličastih kolonija kod svih izolata. Mikroskopski je utvrđeno da su hife bezbojne, septirane, granuliranog sadržaja i veoma tankih zidova. Prema izvršenim mjerenjima maksimalna debljina primarne hife iznosi 9,57, a sekundarnih 4,9 mikrometra.

U izolata Vg11, 50 i 53 (*M.laxa*) konstatovan je "skorpioidan" tip razvića hifa (sl.1.). Nastaje čestim grananjem hifa kod kojih je jedan ogranak uvijek duži od ostalih. U izolata 54 i 23 (*M.fructigena*) lateralno grananje je rjeđe i nastaje samo pri vrhu već u razvoju odmakle inicijalne hife (sl.2.).



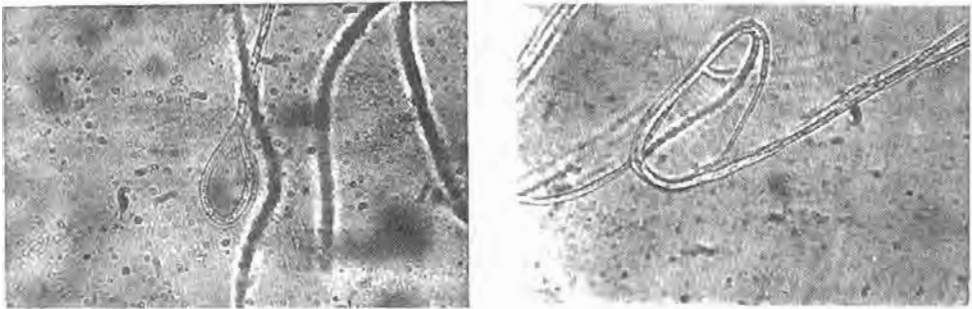
Sl.1. Skorpioidni razvoj micelije *M.laxa* u kulturi i početak stvaranja agregata hifa: izolat Vg1  
*Scorpioid type of growth of M.laxa in culture and formation of hyphal aggregates: Vg1 isolates*



Sl.2. Razvoj micelije *M.fructigena* u kulturi i anastomoza hifa  
*Mycelium development and hyphal anastomoses in culture of M.fructigena*

Neke od hifa u kulturi izolata Vg1 razvijaju se cirkularno, formirajući zavojnice, omče, parcijalne i potpune obruče (sl. 3 i 4.). Anastomoza između hifa (sl.2) je konstatovana u kulturama svih izolata.

Hife koje su u toku rasta stalno granaju i prepliću, stvaraju čvrstu supstratnu i paperjastu vazдушnu miceliju. Starenjem kultura, među proučavanim izolatima javljaju se razlike u pogledu promjene boje kao i bujnosti rasta micelije, načinu obrazovanja koncentričnih zona karakterističnih za *Monilinia spp.* kao i izgledu njihovih ivica.



Sl.3. *M.laxa* Stvaranje omči (lijevo) i zavojnica (desno) u toku cirkularnog razvića hifa u kulturi

Fig.3. *M.laxa* Formation of slip-knots (left) and spirals (right), during the circular growing of hyphae in culture

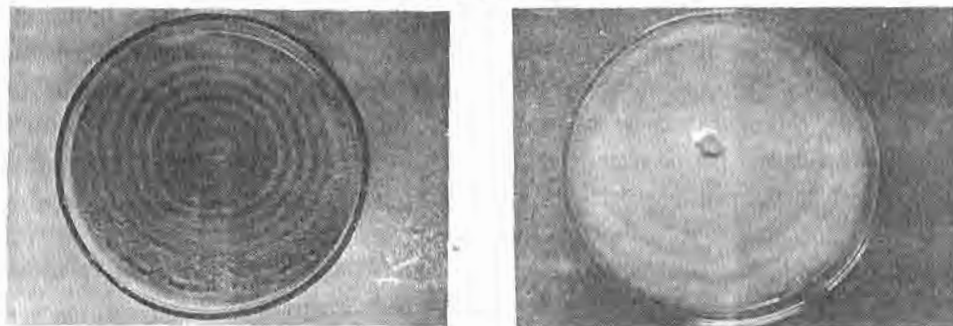


Sl.4. *M.laxa* Cirkularno razviće hifa u kulturi i stvaranje parcijalnih ili potpunih prstenova, izolat Vg1.

Fig.4. *M.laxa* Circular type of growth of hyphae in culture showing formation of partial or complete hoops; Vg1 isolate

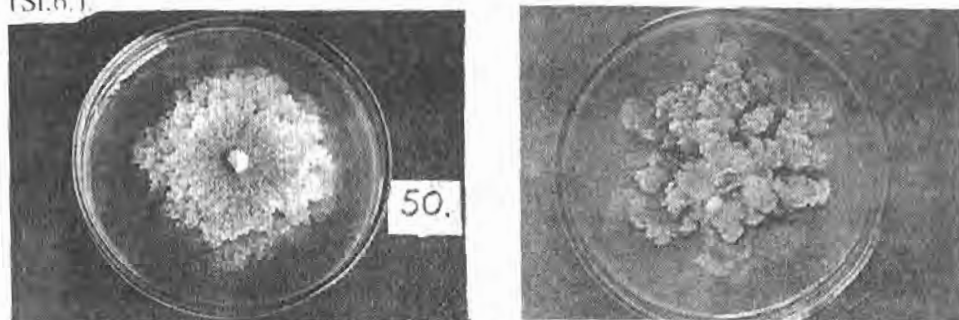
Kolonije svih izolata razvijaju se kružno u svoj maksimalni porast na PDA postižu za 8-10 dana od zasijavanja.

Razvoj izolata *M.fructigena* odvija se u vidu kružnih, pravilnih koncentričnih zona, ravnih ivica. Pri tome su u izolata 54 zone jedva vidljive, vazдушna micelija je bijela i bujna a supstratno svjetlosmeđa u sredini nešto tamnija. Za razliku od toga izolat 23 formira brojne jasno izražene koncentrične zone što je atipično za ovu vrstu. Vazдушna micelija je srednje bujna, svjetloružičasta, dok je supstratna prljavoružičasta a starenjem kulture u celuarnom dijelu postoje mrkoružičaste (sl.5).



Sl.5. *M.fructigena* Razvoj kolonije izolata 23 (lijevo) i 54 (desno) na PDA  
Fig.5. *M.fructigena* Colonies development on PDA of isolate 23 (left) and 54 (right)

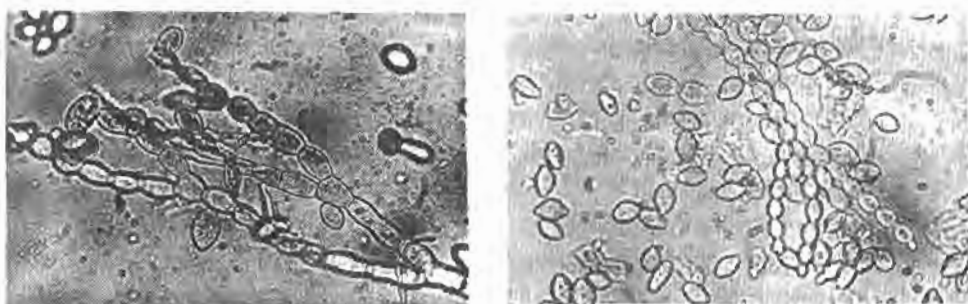
Kolonije izolata *M.laxa* razvijaju se u vidu zona nepravilnog kružnog oblika sa nazubljenim ili izrazito talasastim ivicama. One se u izolata Vg1 tako smjenjuju da kulturi daju reljefast izgled, u izolata 50 stvaraju se tri koncentrične zone, a u izolata 53, kolonija je u početku jednolična, a slabo izražene zone nazubljenih ivica diferenciraju se kasnije. Vazдушna micelija je slabo bujna, a supstratna u zavisnosti od izolata smeđa, sivkastosmeđa, tamnosiva a u sredini obično za nijansu tamnija (Sl.6.).



Sl.6. *M.laxa* Razvoj kolonije izolata 50 (lijevo) i Vg1 (desno) na PDA  
Fig.6. *M.laxa* Colonies development on PDA of isolate 50 (left) and Vg1 (right)

### b) Konidije (makrokonidije)

Makrokonidije *Monilia spp.* obrazuju se u lancima na kratkim konidioforama (sastoje se od 2-3 pravougaone ćelije, sl. 7), procesom potiskivanja (pupljenja), na akropetalan način. Iz prve konidije koja se razvija na vrhu konidiofora, izvlačenjem sadržaja iz konidiogene ćelije razvija se nova konidija, a prvoformirana konidija nastavlja rast do postizanja veličine zrele spore. Ovaj se proces nastavlja sve dok se ne obrazuje duži lanac konidija u kojem se posljednja a ujedno i najmlađa konidija nalazi na njegovom distalnom kraju. Lanci su obično dihotomo razgranati, a grananje potiče od trouglasto-trapezoidnog segmenta; na njemu se stvaraju dva ogranka, od kojih je jedan uvijek duži. Mikroskopskim proučavanjima je ustanovljeno da na formiranim ograncima može ponovo doći do grananja i stvaranja novih lanaca konidija (sl.7) a zapaženo je takođe, da, ponekad, neka od konidija, u već formiranom lancu manje ili više udaljena od terminalnog vrha, ponovo otpočinje sa pupljenjem, stvarajući novi, sub-apikalni ogranak.



Sl.7. *Monolinia spp* Dihootomo razgranate konidiofore i stvaranje konidija u vidu lanaca u kulturi (lijevo) i septiranje i oblik zrelih konidija (desno)

Fig.7. *Dichotomously branching of conidias chair in culture (left); septation and feature of mature conidia (right)*

U pogledu stvaranja pregrada kojima se kompletira razvoj i diferenciranje pojedinačnih konidija u lancu, tokom pručavanja je zapaženo da septe mogu nastati odmah po formiranju prvih konidija pri osnovi lanca ili se čitav lanac mladih konidija formira prije početka septiranja. U potpunosti diferencirane septe često se mogu vidjeti pri kraju lanca dok su septe na prvonastalim konidijama u lancu ili samo djelimično diferencirane, ili ih uopšte nema (sl.7). Obično se dešava da posljednja

konidija u lancu biva prvo oslobođenja, ali nije rijedak slučaj da se kidanjem lanaca oslobađaju segmenti od nekoliko konidija, od kojih je svaka u stanju da klija i razvije se u miceliju.

Zrele konidije su jednoćelične, bezbojne, elipsoidnog, limunastog ili ovoidnog oblika (sl.7).

Izvršenim mjerenjima u toku istraživanja ustanovljeno je da veličina konidija varira kako među izolatima koji pripadaju raznim vrstama *Monilia*, tako i među izolatima u okviru iste vrste, koji potiču od raznih biljaka - domaćina.

Dimenzije konidija *Monilia fructigena* i *Monilia laxa* obrazovanih u kulturama proučavanih izolata, prikazane su u tab.1.

*M.fructigena* veće su od konidija *M.fructigena* konidije sa kajsije veće od konidije sa šljive znatno su manje od *M.laxa* nema razlike u veličini.

*M.fructigena* i *M.laxa*  
*M.fructigena* and *M.laxa*

Kao što se vidi, konidije izolata *M.laxa* pri tome su u okviru *M.fructigena* onih sa trešnje, a u okviru *M.laxa*, konidija sa breskve i višnje, među kojima

Tab.1. Dimenzije konidija izolata  
*Dimension of conidia of M.*

Izolat <i>Isolate</i>	Vrsta <i>Species</i>	Biljka domaćin <i>Host</i>
54	<i>M.fructigena</i>	trešnja / <i>Sweet cherry</i>
23		kajsija / <i>Apricot</i>
50	<i>M.laxa</i>	breskva / <i>Peach</i>
53		šljiva / <i>Plum</i>
Vg <sub>1</sub>		višnja / <i>Sour cherry</i>

Dimenzije konidija u $\mu\text{m}$ <i>Dimension of conidia in <math>\mu\text{m}</math></i>	
Variranje <i>Rauging</i>	Prosjeak <i>Average</i>
9.9-25.4 x 6.6-13.2	14.4 x 9.1
9.9-19.8 x 7.26-11.5	15.6 x 9.8
9.9-16.5 x 6.6-9.9	12.2 x 7.5
7.2-13.5 x 5.9-7.6	10.0 x 6.5
9.9-16.5 x 5.9-9.9	12.6 x 7.5

Uj vodi, pri temperaturi od 24 °C, konidija svih izolata otpočinje sa klijanjem u ranoj vodi 0,1% glukozi, klijanje otpočinje već poslije 2-3 sata, a u visokom procentu. Veći procenat

Ustanovljeno je da u destilovanoj vodi poslije 8 sati tek jedan mali procenat konidija klijanjem. Međutim, dodavajući destilovanu vodu u ranoj vodi konidija izolata 50 i 54 u višejoj kapi, poslije 6 sati konidije svih izolata klijaju u visokom procentu.

Ustanovljeno je da u destilovanoj vodi poslije 8 sati tek jedan mali procenat konidija klijanjem. Međutim, dodavajući destilovanu vodu u ranoj vodi konidija izolata 50 i 54 u višejoj kapi, poslije 6 sati konidije svih izolata klijaju u visokom procentu.

Konstatovano je da konidije proučavanih izolata klijaju na dva načina: konidije izolata 23 i 54 klijaju u dugu, pravu, 2-3 puta septiranu

kličnu cijev, bez grananja u blizini spore, što je karakteristično za vrste *M. fructigena* i *M. laxa* kao i konidije izolata Vg1, 50 i 53. Klijanje također dolazi do grananja klične cijevi u blizini spore, što je tipično za vrstu *M. laxa*. U ovom drugom slučaju zapaženo je stvaranje tri ogranka, a ponekad se javlja i sekundarna klična cijev koja je, za razliku od primarne, nešto kraća (sl.8).



Sl.8. Klijanje konidija *M. fructigena*, izolat 23 (lijevo) i *M. laxa* izolat 53 (desno)

Fig.8. Germination of conidia of *M. fructigena* isolate 23 (left) and *M. laxa* (right) is. 53

U proučavanju kondija u kulturama proučavanih izolata je uopšte uzev, češće sporulišu izolati 23 i 54 (*M. fructigena*), zatim izolati 50 i 53 u izolata Vg1 (*M. laxa*) do sporulacije u kulturi dolazi veoma rijetko. Konidije u izolata 23 i 54 formiraju se po obodu kolonija, a u izolata 50, 53 i Vg1, oskudna fruktifikacija se pojavljuje samo na jednom kraju, ili djelimično, na površini kulture, na samo jednom kraju, ili djelimično, na sastih zona. U toku proučavanja ustanovljeno je da gljive u kulturama sporulišu ako se poslije uzgoja na optimalnoj temperaturi od desetak dana, uticaju niskih temperatura (5-8 °C). Ponekad događa da se, po obodu kolonija, stvaraju pečurkasta tijela kojima se obrazuju konidiofore i kondije (sl.9).

### 3.3.3. Mikrokonidije

U proučavanju je zapaženo da se u kulturama svih ispitivanih gljivica *M. fructigena* i *M. laxa* često stvaraju mikrokonidije. Obično se pojavljuju na obodu kolonija ili na granici između dviju ili više kolonija u

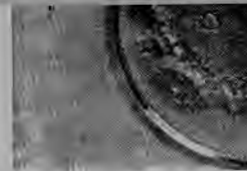
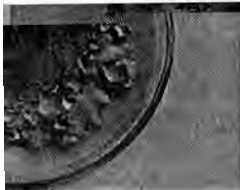
Stvaranje mikrokonidija je oskudno. Najčešće se pojavljuju u izolatu 53 (*M. laxa*) a u izolatu Vg1 (*M. laxa*) vrlo rijetko. Konidije koncentričnih i koncentričnih konidija ispoljava po čitavom obodu talasa u kulturama koje su izložene, u toku proučavanja, na tome se ponekad stvaraju pečurkasta tijelašca, na kojima se obrazuju

### c) Mikrokonidije

U toku proučavanja izolata *M. fructigena* i *M. laxa* formiraju se mikrokonidije po obodu kolonija ili na granici između dviju ili više kolonija u kulturama održavanih u sobnim uslovima ili u frižideru, u okviru brojnih, sitnih, žućkasto-smeđih, sluzastih kapljica - tjelašca. Mikroskopski je utvrđeno da se mikrokonidije stvaraju na dihotomo razgranatim hifama, mikrokonidioforama, čiji se septirani ogranci završavaju fialidama

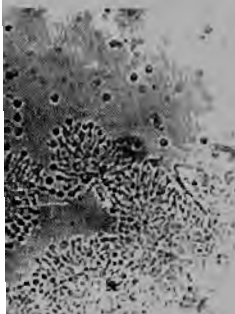


dimenzije 3,3-6,6 x 3,3  $\mu\text{m}$ . Na apeksu fijalida nastaju kratki nizovi od nekoliko okruglih mikrokonidija, prečnika 2,5-3  $\mu\text{m}$  (sl.10.).



Sl.9. Stvaranje pečurkastih tjelašaca po obodu nakon izlaganja kulture uticaju niske temperature (*M.laxa*)  
 Fig.9. Production of cup-like parts of fungus after low temperature exposition of culture (*M.laxa*)

Sl.9. Stvaranje pečurkastih tjelašaca po obodu nakon izlaganja kulture uticaju niske temperature (*M.laxa*)  
 Fig.9. Production of cup-like parts of fungus after low temperature exposition of culture (*M.laxa*)



Sl.10. *M.laxa* Stvaranje mikrokonidija na fialidama u kulturi  
 Fig.10. *M.laxa*. Microconidia produced on phialides in culture



Sl.10. *M.laxa* Stvaranje mikrokonidija na fialidama u kulturi  
 Fig.10. *M.laxa*. Microconidia produced on phialides in culture

**d) Sklerocije i strome**

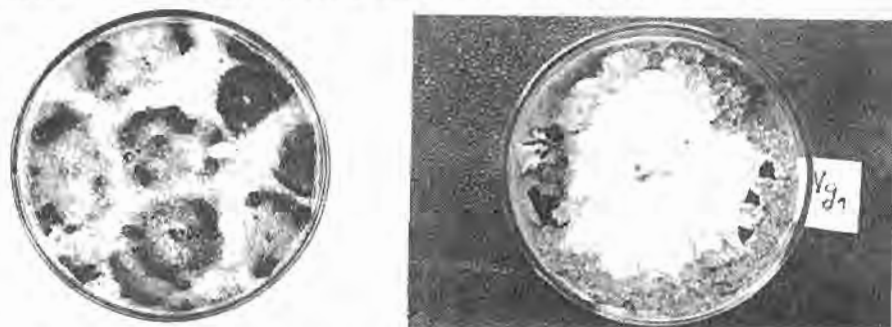
U kulturama ispitivanih iz porodice *M.laxa* i *M.fructigena*, u toku proučavanja novotvorenih i zaraženih površina primeteno je zapazena pojava tamnih, strukturalnih tvorevina, nepravilnog izgleda i koraste konzistencije i čvrstih, diskoidnih, crnkastih sklerocijalnih struktura, na površini ili ispod same površine podloge.

Javljaju se u kulturama starijim od 30 dana i u kulturama držanim neko vrijeme u mraku nakon što je kolonija prethodno ispunila petri kutiju.

Mikroskopski je konstatovano da se u izolata *M.laxa* čestim skorpiodnim grananjem ili cirkularnim razvićem hifa, obrazuju male zaobljene gomilice (agregati) hifa (sl.1), čijim se spajanjem stvaraju pojedinačne, kompaktne sklerocijalne tvorevine. Površinski dio ovih tvorevina čini sloj kore sastavljen od čvrsto zbijenih i izrazito tamno pigmentiranih ćelija zadebljanih zidova, dok se središnji dio, koji je mekši, sastoji od isprepletenih, razgranatih hifa, svijetlo obojenih ili bezbojnih.

U izolata *M.fructigena*, sklerocijalne, tamno pigmentirane strukture, formiraju se gustim međusobnim preplijetanjem i bočnim priljepljivanjem, paralelno raspoređenih, slabo razgranatih hifa. Hife se nešto više granaju na površinskom sloju sklerocijalnih tvorevina, zbog čega je ovaj sloj kompaktniji. U središnjem dijelu hifee su nepigmentirane.

Ustanovljeno je da se sklerocijalne tvorevine u izolata *M.laxa* javljaju obično grupisane na jednom kraju kolonije (sl.11). Pri tome se najčešće stvaraju u izolata 53, a najređe u izolata Vg1. U kulturi izolata 23 (*M.fructigena*) sklerocije se stvaraju u vidu koncentričnih krugova (sl.11), u kulturi izolata 54 njihova pojava niti jednom nije evidentirana.

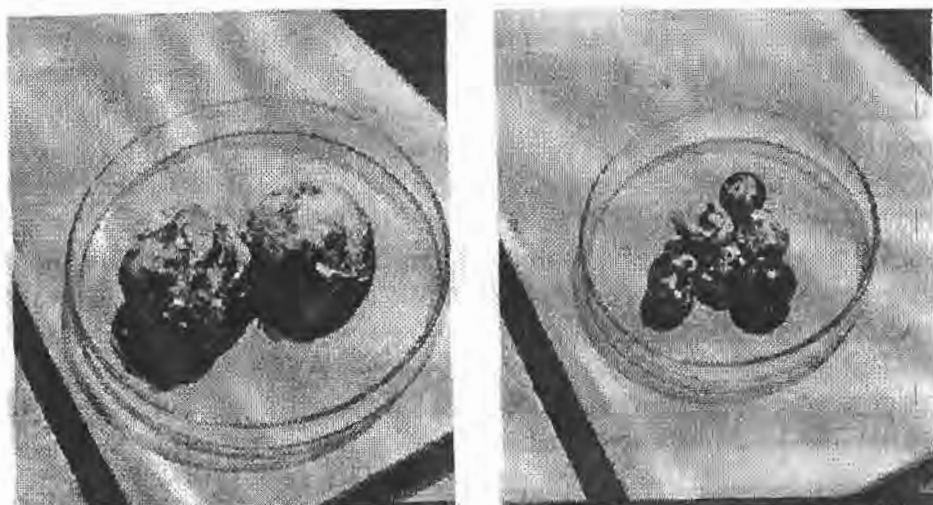


Sl.11. Koncentrični raspored sklerocija *M. fructigena* u kulturi (lijevo) i sklerocije *M.laxa* na jednom kraju (desno)

Fig.11. Concentric disposed sclerotia in culture of *M.fructigena* (left) and they appearance on one side of the colony of *M.laxa* (right)

Na inficiranim plodovima voćaka stvaraju se supstratne strome (mumije) koje se sastoje od gustog spleta hifa i razorenih tkiva domaćina, potpuno prožetih micelijom gljiva. Međutim, na površini plodova javljaju se i sklerocijalne tvorevine. One su čvrste, tamnomrke, ili crne, više ispupčene

nego pljosnate, pojedinačne ili češće spojene u malim grupama (sl. 12). Identične su po strukturi sa sklerocijama koje se stvaraju u čistim kulturama, odnosno, sastoje se od čvrstog pigmentiranog korteksa i mekšeg slabo obojenog ili hijalinog centralnog dijela.



Sl. 12. Sklerocije na vještački inokulisanim plodovima breskve (lijevo) i višnje (desno)  
*Fig. 12. Sclerotia on artificially infected mature fruits of peach (left) and suor cherry (right)*

Ustanovljeno je da se u većem broju stvaraju kada se inficirani zreli plodovi inkubiraju u uslovima zasićene vlažnosti.

#### DISKUSIJA

U pogledu izgleda i razvoja hifa, naša proučavanja su potvrdila navode Willetts-a (1968a) o cirkularnom razviću i skorpioidnom grananju hifa *M. laxa* i bočnom spajanju paralelnih nerazgranatih hifa u *M. fructigena*, što predstavlja i jedan od elemenata za razlikovanje ove dvije vrste. Takođe je utvrđeno da, i u našim izolatima, dolazi do anastomoze hifa kod obje vrste. Grananje inicijalne hife nedaleko od spore iz koje je nastala, karakteristično za *M. laxa*, u saglasnosti je sa navodima **Byrde and Willetts** (1977) i **Hewitt and Leach-a** (1939), kao što je grananje podalje od spore karakteristično za *M. fructigena* (**Goidanich**, 1964).

Razvoj, struktura i oblik makrokonidija bio je sličan u obje vrste, kao što je, uostalom, prema **Willetts and Calonge** (1969) sličan za sve vrste *Monilia*.

Dimenzije makrokonidija *M.fructigena* u našim uzorcima bile su prosječno veće (15 x 9,45 mikrometra) od konidija *M.laxa* (11,3 x 7,16  $\mu\text{m}$ ), kako to navode i **Byrde and Willetts**, prema kojima su i zimske konidije *M.laxa* manje od ljetnjih. Vrijednosti koje za dimenzije makrokonidija navode **Calavan and Keitt** (1948), u granicama su naših mjerenja. Oni tvrde da, u slučaju *M.laxa* sa višnje, dimenzije malo variraju u zavisnosti od podloge, temperature uzgoja i organa sa kojeg su izolovane. **Sagasta** (1977) navodi da se eliptične konidije, veličine 18-23 x 9-113 mikrometara, stvaraju u vidu dihotoomno razgranatih lanaca. **Viennot - Bourgin** (1949) ističe da su razlike u dimenzijama *M.laxa* i *M.fructigena* u zavisnosti od domaćina i lokaliteta. **Hohrjakova** (1974) posebno insistira na činjenici da se konidije *M.laxa* mnogo razlikuju u populaciji sa Dalekog istoka i onih iz Evrope. Dimenzije konidija sa Dalekog istoka (25,8 - 0,30 x 17,0 - 6,32), prema ovom autoru, su dvostruko veće nego na uzorcima iz Evrope. Dimenzije konidija ispitivali su još i **Perišić i sar.** (1976) i **Vasiljević** (1975).

Značaj i uloga mikrokonidija, čiji izgled i veličina u našim uzorcima odgovara onim koje pominju **Calavan and Keitt** (1948) i **Byrde and Willetts** (1977), nije sasvim razvijetljena. Ovi poslednji autori navode mišljenje, zasnovano na slučaju nekih drugih vrsta iz roda *Sclerotinia*, da bi mikrokonidije mogle imati funkciju spermacija. Međutim, kod *Monilinia spp.* to nije dokazano. Razvoj mikrokonidija *Monilinia spp.* opisali su **Heuberger** (1934 cit. prema **Burde and Willetts** 1977) **Willetts and Calonge** (1969). Naša konstatacija da se mikrokonidije stvaraju kad kolonija dospije do neke prepreke (zid petri kutije ili kontakt sa drugim kolonijama) slaže se sa navodima **Willetts-a** (1968). Nijesmo našli podatak da su drugi autori ustanovili da i nepovoljni uslovi temeprature (držanje kulture u frižideru u našem slučaju) pospješuje stvaranje mikrokonidija. Da li bi se činjenica, da se mikrokonidije stvaraju kad postoji smetnja normalnom razvoju kolonija, mogla povezati sa navodima **Groves and Drayton-a** (1939), cit. prema **Byrde and Willets**, 1977), da kod nekih srodnih *Sclerotiniacea* razvoj zrelih apotecija zavisi od "spermatizacije".

Sporulacija gljiva u klturi kao i stvaranje sklerocija uglavnom je uplvisano uslovima uzgoja. Naše konstatacije u pogledu obrazovanja zona i

sporulacije u kulturama *M.fructigena* i *M.laxa* pri uzgoju u uslovima alternacije svjetlosti i tame uglavnom se slažu sa nalazima **Hall-ove** (1933)., a češće stvaranje sklerocija u kulturama obje vrste ustanovljeno kod uzgoja u potpunom mraku u skladu je sa navodima **Willetts-a** (1969). Razlike koje se javljaju u ponašanju pojedinih izolata i jedne i druge vrste, slažu se sa nalazima istog autora koji je znatna variranja konstatovao u monokonidijalnih izolata obje vrste. Navedeni autor takode ističe da prevelika vlaga često zaustavlja formiranje konidiofora i konidija i stimuliše vegetativni porast. Mi smo ustanovili da se sklerocije na inficiranim plodovima više stvaraju kada se ovi održavaju u uslovima zasićene vlažnosti.

### ZAKLJUČAK

Razvoj *Monilina laxa* na vještačkoj hranljivoj podlozi donekle se razlikuje od razvoja *M.fructigena*. Razlike, međutim, postoje i među izolatima iste vrste, pa je konstatovan tipičan i atipičan razvoja kolonija. U većini slučajeva, međutim, *M.laxa* stvara kolonije reljefastog izgleda, sa jasno izraženim zonama nepravilnih ivica, slabo bujnom vazдушnom i tamnije obojenom supstratnom micelijom. Do fruktifikacije u kulturi dolazi rijetko i tada se konidiofore sa konidijama obično stvaraju na periferiji kolonije. *M.fructigena* se razvija u vidu koncentričnih zona ravnih ivica. Vazдушna micelija je bjeličasta a supstratna prljavobijela ili svijetlosmeda. Fruktifikacija je nešto obilnija u odnosu na *M.laxa* i javlja se po obodu koncentričnih zona.

Micelija se u kulturi razvija relativno brzo, i na podlozi od kormpira, pri optimalnoj temperaturi, kolonije obje vrste dostižu maksimalni porast za 8-10 dana. Hife su bezbojne, septirane, tankih zidova. U kulturama *M.laxa* konstatovano je skorpoidno grananje i cirkularno razviće hife, te stvaranje omči, zavojnica, parcijalnih ili potpunih obruća. Slabo razgranate hife u kulturama *M.fructigena* se međusobno bočno spajaju i prepliću. Anastomoza hifa ustanovljena je u kulturama obje vrste.

Konidije (makrokonidije) se stvaraju na kratkim konidioforama (od 2-3 pravougaone ćelije) procesom pupljenja na akropetalan način. Dihotomo grananje lanaca konidija (jedan je ogranak obično duži) koje potiče od trouglasto-trapezoidnog segmenta, konstatovano je kod obje vrste.

Zrele konidije i jedne i druge vrste su jednočelijske, bezbojne, limunaste, elipsoidne ili ovoidne. Dimenzije konidija *Monilia laxa* kreću se od 7,2-16,5 x 5,9-9,9 a *M.fructigena* od 9,9-25,4 x 6,6-13,2  $\mu\text{m}$ .

Konidije *M.fructigena* klijaju u dugu, jednostavnu kličnu cijev bez grananja u blizini spore, a konidije *M.laxa* se granaju već na početku inicijalne hife.

Mikrokonidije se stvaraju u kulturama i jedne i druge vrste. Obrazuju se na dihotomo razgranatim mikrokonidioforama čiji se ogranci završavaju fialidama. Na vrhu fialida nastaju kratki nizovi od nekoliko okruglih mikrokonidija, prečnika 2,5-3  $\mu\text{m}$ .

Čvrste, crnkaste diskoidne sklerocije stvaraju se u kulturama *M.laxa* i *M.fructigena* starijim od 30 dana. Nastaju kao rezultat čestog skorpoidnog grananja i cirkularnog razvića hifa u vrste *M.laxa* i gustim međusobnim preplijetanjem paralelnih nerazgranatih hifa u vrste *M.fructigena*. U kulturi *M.laxa* javljaju se grupisane na jednom kraju kolonije, a u kulturi *M.fructigena* rasporedene su kružno, po obodu kolonije. Javljaju se i na površini inifciranih plodova, održavanih u uslovima zasićene vlažnosti.

#### LITERATURA

1. **Byrde, R.J.W., and Willetts, H.J. (1977):** The brown rot fungi of fruit, their biology and control. Pergamon press, Oxford, 1977.
2. **Calavan, E.C. Keitt, G.W. (1948):** Blossom and spur blight (*Sclerotinia laxa*) of sour cherry. *Phytopathology*, 38, 857-881.
3. **Goidanich, G. (1964):** Manuale di Patologia Vegetale. Ed. agricole Bologna. II. Tomo 1059-1060, 666-673.
4. **Hall, M.P. (1933):** An analysis of the factors controlling the growth from of certain fungi, with especial reference to *Sclerotinia (monilia) fructigena*. *Ann. Bot.*, 47, 543-578.
5. **Hewitt, W. and Leach, D. (1939):** Brown-rot *Sclerotinials* occurring in California and their distribution on stone fruits. *Phytopathology*, 29, 337-351.
6. **Hohrjakova, T.M. (1974):** Differencijacija gribov roda *Monilinia* Honey po patogenosti v svjazi s izučeniem ustoičivosti plodovih. Trudi po prikladnoi botanike, genetike i selekcii 53, 2, 195-205.
7. **Mijušković, M. (1950):** Biljne bolesti u NR Crnoj Gori u 1949. *Zaštita bilja*, 1, 94-105, Beograd.

8. **Mijušković, M. (1956):** Prilog poznavanju parazitne flore u NR Crnoj Gori. Zaštita bilja, 34, 73-78, Beograd.
9. **Mordue, J.E.M. (1979):** *Sclerotinia laxa*, *S.fructigena*, *S.fructicola*, C.M.I. Distribution of Pathogenic Fungi and Bacteria, Set. 62, No 616,617,619.C.M.I., Kew, G.B.
10. **Perišić, M., Marković, S., Babović, M. (1976):** Prilog proučavanju uzroka sušenja mladara bresaka i višanja u rejonu Fruške gore. Zaštita bilja. 136, 1411-142, Beograd.
11. **Sagasta, E.M. (1977):** Monilia disease. EPPO Bull. 7 (1), 105-116.
12. **Sholberg, P.L., Ogawa, J.M. Inoye, T.S. (1981):** Nitrogen source corrects a potato-dextrose agar medium deficient in supporting mzelilal growth of *Monilinia* spp. Plant disease, 65, 649-651.
13. **Vasiljević, Lj. (1955):** Proučavanje nekih osobina *Monilina* spp. kod nas. Zaštita bilja, 32, 1-17, Beograd.
14. **Veinnot - Bourgin, G. (1949):** Les champignons parasites des plantes cultivees I, Masson & Cie Ed., Paris.
15. **Vučinić, Z. (1993):** Proučavanje ciklusa razvoja i rasprostranjenosti *Monilinia* spp. na koštičavim voćkama u Crnoj Gori, Poljoprivreda i šumarstvo, 39, 5-18, Podgorica.
16. **Vučinić, Z. (1994):** Monilioze voćaka. Zaštita bilja, vol. 45 (1), 5-17, 1994, Beograd.
17. **Vučinić, Z. (1994):** Uticaj ekoloških faktora na razvoj *Monilina* spp. parazita koštičavih voćaka u Crnoj Gori, Poljoprivreda i šumarstvo, 40, 1-4, 21-31, 1994. Podgorica.
18. **Vučinić, Z. (1994):** Patogene odlike vrsta *Monilinia* na koštičavom voću. Glasnik Odeljenja prirodnih nauka CANU, No 10, 190-216, 1994.
19. **Vučinić, Z. (1995):** Uticaj nekih fizioloških faktora na razvoj *Monilinia* spp. parazita koštičavih voćaka u Crnoj Gori. Poljoprivreda i šumarstvo, 41, 1-4, 39-46, Podgorica.
20. **Willetts, H.J. (1968):** Factors influencing the production of stromata and microconidia by *Sclerotinia fructicola* (Wint.). Rehm. Ann.Bot., N.S. (125), 219-232 (In RAM 47, 7, 1779).
21. **Willetts, J.H. (1968a):** The development of stromata of *Sclerotinia fructicola* and related species. I. Trans. Br. Mycol. Soc. 51, 5, 625-632.
22. **Willetts, J.H. Calonge, F.D. (1969):** Spore development in the brown rot fungi (*Sclerotinia* spp.), New Phytol, 68, 123-131.

23. Willetts, J.H. (1969): The development of stromata of *Sclerotinia fructicola* and related species. III. Trans. br. Mycol. Soc. 52, 2, 309-314.

**MORFOLOGICAL AND CULTURAL CHARACTERISTICS OF THE BROWN ROT FUNGI (*MONILINIA* SPP.) PARASITES OF STONE FRUIT TREES IN MONTENEGRO**

by

*Zora Vučinić, Biotechnical institute - Podgorica*

**Summary**

Culture development of *Monilinia laxa* is usually different from those of *M. fructigena*. The differences exist even among the isolates of the same species, so typical and atypical colony development are recorded. However, the isolates of *M.laxa* mostly produce colonies with very obvious lobed zones and irregular margins, sparse white aerial mycelium and smoke grey sporogeneous tissues. Conidia are sparsely produced on the periphery of the colonies. *M.fructigena* forms the concentric zones with entire margins of colonies. The aerial mycelium is while the substratum is light buff. *M.fructigena* fructificats more readily than *M.laxa*, and occur near the edges of the concentric rings.

The maximum growth of mycelium of both species on PDA is after 8-10 days at temperature 24 °C. Primary hyphae are colourless, septate and tinwalled. Scorpioid branching of hyphae and circular type of growth, as the formation of slip-knots, spirals and partial or complete hoops are observed in cultures of *M.laxa*. The unbranched hyphae of *M.fructigena* produce a network of interwoven strands in culture. Anastomoses among hyphae are established in cultures of the both fungi.

Conidia (macroconidia) are formed on short conidiophores (consisted of two or tree rectangular cells) by budding and are developed in acropetal succession. Dichotomously branching of conodias chain (one of the branch is occasionally longer) that arise from triangular buds is observed for both species.

Mature conidia of both *M.laxa* and *M.fructigena* are one-celled, hyaline, limoniform, ellipsoid or ovoid. Conidia of *M.laxa* range from 7,2-16,5 x 5,9-9,9, while of *M.fructigena* 9,9-24,4 x 6,6 - 13,2 μm.



Conidia of *M.fructigena* form a single long unbranched germ tube in tap water, while of *M.laxa* form a single short germ tube which may be branched.

Microconidia are produced by both species. They are developed on dichotomously branched microconidiophores which septate branches terminated in bottle-shaped phialides. Globose microconidia (2,5-3  $\mu\text{m}$  in diameter) are formed from the apices of phialides in succession.

Discoid, strongly pigmented sclerotia are developed in culture of both fungi isolates with or without growth of hyphae for *M.laxa* and infrequently branching of hyphae for *M.fructigena*. In cultures of *M.laxa*, small aggregates of hyphae usually appear grouped on one side of the colony, while *M.fructigena* are disposed around the colonies margins. It has been found that sclerotia of both species readily occur on the surface of the artificially infected mature fruits that had been stored under saturated conditions.