

Dr. Zora Vučinić

**PROUČAVANJE CIKLUSA RAZVOJA I
RASPROSTRANJENOSTI MONILINIA SPP. NA KOŠTIČAVIM
VOČKAMA U CRNOJ GORI ***
**STUDIES OF THE LIFE CYCLES AND DISTRIBUTION OF MONILINIA
SPP. ON STONE FRUIT TREES IN MONTENEGRO**

Izvod

U ovom radu prikazani su rezultati proučavanja rasprostranjenosti i štetnosti *Monilinia laxa* (Aderh. et Ruhl.) Honey i *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey - na koštičavim vočkama u Crnoj Gori, simptomi bolesti koji prouzrokuju i biološki ciklus razvoja parazita u postojećim ekološkim uslovima.

Ključne riječi: *Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena*, simptomi bolesti, biologija parazita: koštičave vočke, rasprostranjenost.

Abstract

The paper presents the data on the distribution and damages of the brown rot fungi *Monilinia laxa* and *Monilinia fructigena* on the stone fruit trees in Montenegro. The symptoms of the disease on different host plants and the life cycles of the parasites under the present ecological conditions are described.

Key words: *Monilinia laxa*, *Monilinia fructigena*, symptoms, life cycles, distribution, stone fruit trees.

UVOD

Koštičave vočke zauzimaju, nesumnjivo, najznačajnije mjesto u voćarstvu Crne Gore. Šljiva je najbrojnija voćna vrsta u sjevernom dijelu, a južno područje Crne Gore sasvim odgovara za gajenje ostalih koštičavih voćaka. Breskva, nektarina, trešnja, višnja i maraska posljednjih godina sve se više gaje, naročito breskva.

Poznato je da koštičave vrste voćaka imaju kako specifične, tako i zajedničke biljne bolesti. Neke od njih su dobro proučene i uspješno se suzbijaju. Druge, iako ranije zabilježene, zahtijevaju bolje poznavanje odgovarajućih prouzročivača. Među ovim posljednjim, značajnim praktično za sve koštičave vočke, važno mjesto zauzimaju parazitarne vrste iz roda *Monilinia*. One su postale ozbiljan problem u uspješnom gajenju voćaka i to ne samo u nas nego i u svijetu uopšte. Stoga im se u novije vrijeme poklanja posebna pažnja. Ekonomska štetnost ovih parazita primjetna je i u našoj zemlji. Samo na višnji i kajsiji, koje ispoljavaju izrazitu osjetljivost, procenat obojelih i sasušenih cvjetova i ljetorasta ponekih godina može preći i 70%. Slično je takođe sa breskvom i šljivom. Visoki stepen sušenja ljetorasta tih i drugih koštičavih voćaka sve više prouzrokovani

Dr Zora Vučinić, Poljoprivredni institut, Podgorica

* Dio iz doktorske disertacije odbranjene na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, 12.XI.1991.
The paper is a part of doctoral disertation defended on Agricultural School of Universiys in Novi Sad, on November 12, 1991.

napadom ovih gljiva. Velike štete nastaju i usljed truleži plodova prije i poslije berbe, naročito u osjetljivih kultivara voćaka. Izumiranje grana raznih koštičavih voćaka, naročito kajsije, u nekim zemljama povezuje se sa aktivnošću *Monilinia laxa* (Aderh. et Ruhl). Honey.

Monilinia spp. iako registrovane u Crnoj Gori ranije, nijesu podrobnije proučavane. S obzirom na klimatski veoma heterogeno područje, u kome se gaje praktično sve koštičave vrste voćaka, kao i na činjenicu da su, u poslijeratnom periodu, iz zemlje i inostranstva uvedeni novi kultivari skoro svih voćnih vrsta, moglo se pretpostaviti da se ovdje mogu naći i da bi postojali uslovi za razvoj ne samo vrsta *M. laxa* i *M. fructigena* koje su u Jugoslaviji bile zabilježene, nego, eventualno, i *M. fructicola*. (Wiht.) Honey. Takođe se pošlo od pretpostavke da se pojedine od postojećih vrsta nejednako ponašaju kako zavisno od biljaka domaćina, tako i od regiona, te da, vjerovatno, postoje i neke osobenosti u njihovom razvoju. Uzimajući sve ovo u obzir nametnula se potreba što svestranijeg proučavanja bioloških osobina parazita, kao osnova za uspješnu zaštitu voćaka. Proučavanja su obavljena u Poljoprivrednom institutu u Podgorici, u periodu 1980-83, a potom i 1988.

U ovom radu biće govora o proučavanjima pojave i simptoma moniloza na raznim koštičavim voćkama, rasprostranjenosti parazita i razvojnem ciklusu, dok će morfološko-razvojne, ekološke, fiziološke i patogene odlike *Monilinia spp.* u Crnoj Gori, kao i mogućnosti njihovog suzbijanja, biti predmet posebnog rada.

Klimatske prilike

Da bi se moglo suditi o uslovima za razvoj *Monilinia spp.*, u prirodnim uslovima, nužan je osvrt na razvoj klimatskih prilika u godinama proučavanja ovog parazita. U tabeli 1 dat je uporedni pregled višegodišnjeg prosjeka srednjih mjesečnih temperatura, visine taloga i relativne vlažnosti za period 1962-71, prema podacima meteoroloških službi za Podgoricu, Bijelo Polje i Bar, lokaliteta karakterističnih za sjeverno, srednje i južno područje Crne Gore. S obzirom da se razvoj gljiva odvija prvenstveno u proljećnim mjesecima, na njih treba najviše i obratiti pažnju.

Dok su februar i mart 1980. u Bijelom Polju bili topliji nego u višegodišnjem prosjeku, u Podgorici je srednja mjesečna temperatura imala negativno odstupanje u martu, a u Baru su ova dva mjeseca imala srednje mjesečne temperature približno višegodišnjem prosjeku, ili nešto malo više. Padavine su u februaru svuda bile daleko ispod višegodišnjeg prosjeka, a martu u Bijelom Polju i Podgorici iznad (68% i 52%), a u Baru 2% ispod uobičajenih vrijednosti. U aprilu su odstupanja srednjih mjesečnih temperatura od prosječnih višegodišnjih vrijednosti bila svuda negativna (od -2 do -3°C). Višak padavina u Bijelom Polju iznosio je 11%, u Baru 36% a u Podgorici 5%. Zbog hladnog vremena vegetacija je krenula kasnije 20-25 dana, što je bio slučaj i sa kasnijim fazama razvoja. Inače, u prve dvije dekade aprila bilo je pretežno suvo vrijeme, što je odgovaralo periodu početka cvjetanja voćaka u južnim krajevima. Maj, u pogledu temperature, može se okarakterisati kao hladan mjesec, a u pogledu padavina kao veoma kišovito. Višak padavina iznosio je u Baru 126%, Podgorici 102% i Bijelom Polju 38%. Cvjetanje voćaka bilo je vremenski razvučeno. S obzirom na okolnost što je od 20. aprila pa do konca maja vrijeme bilo stalno kišovito, postojali su povoljni uslovi za pojavu *Monilinia spp.* i na cvjetovima tako i na ljetorastima.

U 1981. godini mart se odlikovao toplim vremenom, sa viškom padavina u sjevernim i manjkom u južnim područjima. Vrijeme u aprilu bilo je vrlo promenljivo: suvo, sa visokim temperaturama (u prvoj) i hladnim i kišovitim vremenom (u drugoj i trećoj dekadi). Višak padavina u posmatranim mjestima kretao se od 30-40%. U maju je vladalo vrijeme svježije od uobičajenog, sa manjkom padavina od 22% u Bijelom Polju i 9% u Baru, a viškom od 11% u Podgorici.

U 1982-oj, u prvoj polovini aprila vladalo je suvo i toplo, a u drugoj kišovito i svježnije vrijeme. Manjak padavina u odnosu na višegodišnji prosjek iznosio je u Baru 48%, Podgorici 34% a višak u Bijelom Polju 57%. U južnom dijelu Crne Gore rane sorte voćaka u aprilu su precvjetale, a srednjostasne i kasne procvjetale su do kraja aprila. Maj se karakteriše umjereno toplim i suvim vremenom, sa manjkom padavina u Podgorici (10%), Baru (99%) i Bijelom Polju (55%).

U većem dijelu marta 1983. vrijeme je bilo suvo, sa visokim temperaturama. Kiša je pala tek 24. marta. April je bio suv, u pogledu temperature normalan mjesec u južnim, a topliji od

Tab. 1. - Meteorološki podaci za Podgoricu, Bar i Bijelo Polje (višegodišnji prosjek)

mjeseci	Srednje mjesečne temperature (1962 - 71)			Relativna vlažnost (1962 - 71)			Padavine u mm (1962 - 71)			Broj kišnih dana (1980 - 83)				
	Podgorica		Bar	Podgorica		Bar	Podgorica		B.P.	Bar	Podgorica		B.P.	Bar
	B.P.	Bar	B.P.	Bar	B.P.	Bar	B.P.	Bar	B.P.	Bar	B.P.	Bar	B.P.	Bar
I	5.4	-2.6	8.0	72	83	65	156	84	202	7.7	10.2	8.0		
II	6.9	0.5	8.6	72	80	64	156	69	146	8.5	9.0	10.0		
III	10.1	3.9	10.3	66	75	67	156	66	164	9.2	8.0	9.0		
IV	14.4	9.3	13.8	62	70	72	130	79	142	8.7	8.5	7.7		
V	18.7	13.5	18.0	62	72	71	119	70	85	7.7	10.5	7.2		
VI	23.4	16.2	21.3	55	76	72	80	80	52	6.2	10.0	6.2		
VII	27.6	17.7	23.5	48	76	68	44	71	39	4.0	8.7	3.7		
VIII	26.6	17.6	23.4	46	75	69	41	49	59	5.0	8.0	5.5		
IX	22.3	14.0	20.6	55	80	69	99	62	96	4.2	6.7	4.0		
X	16.8	9.3	17.0	65	80	67	228	50	112	11.7	6.7	10.5		
XI	12.0	5.8	14.0	78	82	75	227	97	202	8.7	9.0	10.7		
XII	6.1	-0.2	10.0	73	86	67	237	116	222	15.2	14.5	16.2		

prosjeaka u sjevernim područjima. Kiše su padale uglavnom samo u prvoj polovini mjeseca. U južnim krajevima rane vrste i sorte voćaka procvjetale su početkom, a kasnije do kraja tog mjeseca. Tokom I i II dekadje maja preovladivalo je suvo vrijeme, koje je u II dekadi bilo i veoma toplo. Manjak padavina iznosio je u Bijelom Polju 72%, Podgorici 18% i Baru 11%. Poslije kiša zabilježenih u južnim područjima krajem mjeseca, mogla se očekivati pojava biljnih bolesti. Međutim, početkom juna ponovo je nastalo toplo i suvo vrijeme, a u drugoj dekadi preovladivalo je oblačno i kišovito. U III dekadi slabih povremenih padavina bilo je samo u sjevernom dijelu Crne Gore.

Materijal i metod rada

Podaci o rasprostranjenosti i štetnosti *Monilinia laxa* i *M. fructigena* na koštičavim voćkama, prikupljeni su tokom 1980. godine, obilaskom u nekoliko navrata raznih lokaliteta, karakterističnih za sjeverno, srednje i južno područje Crne Gore: Babića brijeg, Rasovo (Bijelo Polje); Mojškovačko polje, Meduriječje (Mojkovac); Buče, Budimlje, Pašino Polje (Berane); Brezjojevica, Vojno Selo (Plav); Doganje, Servanovac (Pljevlja); Župa, Gornje Polje, Grahovo (Nikšić); Prekača (Plužine); Lopate (Lijeva Rijeka); Grlić, Čurilac, Martinići (Danilovgrad); Lješkopolje, Piperi, Čemovsko polje (Podgorica); Barsko polje, Šušanj (Bar); Bratica, Zoganje (Ulcinj) i Mrčevo polje, Radanovići (Tivat).

U plantažnim zasadima višnje i trešnje u Rasovu (Bijelo Polje), zasadima višnje u okolini Nikšića i Podgorice, breskve i nektarine u Podgorici i na Primorju i šljive u Župi (Nikšić), intenzitet napada na cvjetovima i plodovima ocjenivan je tako što je sa četiri strane krune na odabranim granama pregledano po 100 cvjetova, odnosno plodova, i utvrđen procenat oboljelih. Zaraženost grančica određivana je prebrojavanjem zdravih i bolesnih mladara na ramenim granama voćaka sa sve četiri strane krune. Sa svake strane vočke uzeto je po 25 grančica.

U ostalim lokalitetima obuhvaćenim pregledom, gdje se uglavnom radilo o mješovitim voćnjacima i pojedinačnim stablima, zaraženost pojedinih organa voćaka pretežno je utvrđivana na osnovu vizuelne procjene.

Pored uzimanja uzroka za izolaciju parazitskih gljiva i ocjene rasprostranjenosti i štetnosti, proučavanja u prirodi tokom 1980. godine odnosila su se i na praćenje simptoma bolesti na svim vrstama prirodno zaraženih koštičavih voćaka u navedenim lokalitetima Crne Gore. Sakupljanje mumificiranih plodova i drugih oboljelih organa voćaka, radi ispitivanja načina prezimljavanja parazita i otkrivanja eventualnog prisustva askogenog stadijuma gljiva u nas, vršeno je i tokom naredne tri godine.

U periodu 1981-1983. proučavanja u poljskim uslovima vršena su na oglednom imanju Poljoprivrednog instituta u Podgorici u posebnom eksperimentalnom voćnjaku. Na površini 0,4 ha posadene su: višnje (oblačinska, keleris 14 i hajmanova konzervna), trešnje (lionska rana, burlat i stela), kajsije (mađarska najbolja i kečkemetska ruža), šljive (stenlej, metlej i požegača) i breskve (springtajm, elberta juliska, redhaven i kolins).

Od sredine marta 1981. do narednog proljeća istraživanja u eksperimentalnom voćnjaku (pored praćenja simptoma na prirodno inficiranim i vještački inokuliranim cvjetovima, ljetorastima i granama višnje, trešnje, šljive, kajsije i breskve putem vizuelnih osmatranja i mikroskopskih pregleda) obuhvatila su i praćenja biološkog ciklusa razvoja parazita. Za tu svhu, na unaprijed određenim i obilježenim organima voćaka kontrolisani su razvoj parazita i reakcija biljke domaćina.

Pored makroskopskih opažanja, mikroskopskih pregleda i bilježenja promjena koje su nastajale usljed dejstva parazita nakon prirodnih infekcija i vještačkih inokulacija raznih organa voćaka, odnosno toka kretanja bolesti, - u cilju praćenja razvoja parazita, pojedini organi voćaka, sa simptomima bolesti postavljeni su u kontrolisane uslove (temperature i vlažnosti), a povremeno su vršene izolacije, odnosno reizolacije (ako se radilo o vještački inokuliranim organima).

Oboljeli plodovi višnje, trešnje, šljive, breskve, nektarine i kajsije, porijeklom iz više lokaliteta sjevernog, srednjeg i južnog područja, radi ispitivanja moguće pojave apotecija na njima, održavani su u periodu 1981-1983. u prirodnim uslovima, u voćnjaku ispod krune obilježenih stabala i povremeno makroskopski i mikroskopski pregledani. Na isti način, oboljeli plodovi održavani su i u voćnjaku u Rasovu (Bijelo Polje).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu rezultata dobijenih tokom uporednih proučavanja morfološko-razvojnih, ekoloških, fizioloških i patogenih odlika gljiva iz roda *Monilinia*, i na osnovu glavnih kriterija za identifikaciju vrsta ustanovljeno je da se u Crnoj Gori, na koštičavim voćkama, javljaju dvije vrste ovog roda: *Monilinia laxa* (Aderh. and Ruhl.) Honey i *Monilinia fructigena* (Aderh. and Ruhl.) Honey. Vrsta *Monilinia fructicola* (Wint) Honey, inače veoma rasprostranjena u svijetu, ali dosada nekonstatovana u Evropi, nije, prema obavljenim istraživanjima, ustanovljena ni u Crnoj Gori.

1. Simptomi bolesti

Gljive iz roda *Monilinia* parazitiraju sve koštičave voćke, a simptomi bolesti ispoljavaju se na cvjetovima, grančicama, granama i plodovima voćaka, na kojima nastaju i najveće štete.

a) Na cvjetovima

Mrka uvelost cvjetova (blossom blight) bolest je koja, u uslovima pogodnim za razvoj parazita, može prouzrokovati u ekonomskom smislu najznačajnije štete.

Mogu biti napadnuti svi dijelovi cvijeta, a simptomi bolesti ispoljavaju se u vidu uvenule prašnika, nekroze tučka, kruničnih i čašičnih listića. Napadnuti organi cvijeta poprimaju kafenu boju, a nekroza ubrzo zahvata cvijet u cjelini.

Kad parazit, preko pojedinačnih obojelih cvjetova, pređe u grančice, nastaje sušenje svih cvjetova i listova na njima, pa se stiče utisak kao da su nastradali od mraza. Zapaženo je da se ovaj tip bolesti u nas naročito često javlja na višnjji, u uslovima dužeg kišnog perioda za vrijeme cvjetanja voćaka (sl. 1).

b) Na grančicama i granama

Nakon zaražavanja cvjetova ili plodova voćaka, micelija parazita, prodirući kroz cvjetne drške ili peteljke plodova, dospijeva u grančice i obično povlači za sobom sušenje iznad mjesta infekcije sve do vrha.

Grančice mogu biti i neposredno zaražene preko ozljeda na kori nastalih pod uticajem raznih faktora, kada parazit prstenasto obuhvata grančicu, prouzrokujući izumiranje gornjih dijelova. U uslovima povećane vlažnosti, duž izumrlog tkiva grančica, obrazuju se gomilice konidija, reproduktivnih organa gljive.

Na ljetorastima šljive, posebno na izdancima iz korijena koji duže ostaju zeljasti, zaraza može zahvatiti 10-15 cm vršnog dijela, koji se, djelovanjem parazita, uvija, ponekad u vidu spirale. Čitava površina tog dijela izdanka često biva prekrivena gomilicama konidija (sl. 2).

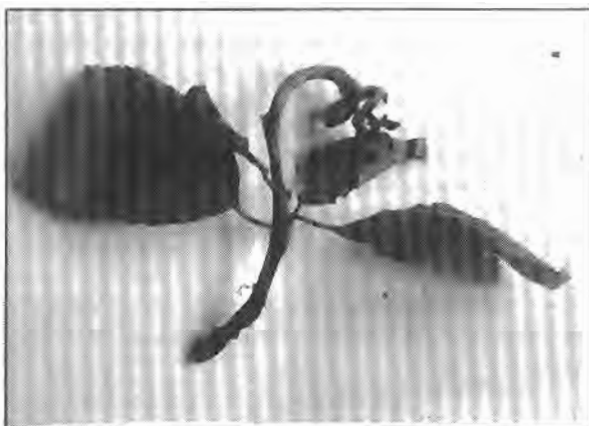
Sl. 1. *Monilinia* spp. Sušenje grančica višnje, prirodna zaraza

Fig. 1. *Monilinia* spp. Blighting of twigs of sour cherries infected with brown rot



Sl. 2. *Monilinia spp.* Vrh ljetorasta šljive, spiralno uvijen usljed napada parazita

Fig. 2. *Monilinia spp.* The "wither tip" of plum shoot.



Uvenuće i sušenje lišća koštičavih voćaka usljed napada *Monilinia spp.*, nastaje kao posljedica zaraze lastara. Lišće koje poprima mrku boju, uvija se i otpada ili sasušeno ostaje da visi na granama, u nekim slučajevima sve do narednog proljeća. Ako je vrijeme toplo i vlažno, gomilice konidija parazita obrazuju se na površini osušenog lišća.

Formiranje rak-rana jedan je od vidova bolesti koji *Monilinia spp.* uzrokuju na grančicama i granama voćaka, naročito šljive, breskve i kajsije.

Poslije zaraze cvjetova ili plodova parazit preko peteljke zahvati grančicu koja nosi cvast, a potom i granu na kojoj se ta grančica razvija. Reakcijom tkiva, na ovim granama stvaraju se rak-rane (brown-rot canker). One nastaju oko osnove prethodno zahvaćenih grančica. Kora izumire a zaražena se tkiva ulegnu. Najzad se u rak-ranama diferencira jedan dio mrkih tkiva, obično izduženo-ovalnog oblika u pravcu osovine grane, opkoljen slojem novog tkiva koji često uspijeva da izoluje parazita i da prekrije oboljeli dio (sl. 3). Čitav proces praćen je ponekad lučenjem smole.

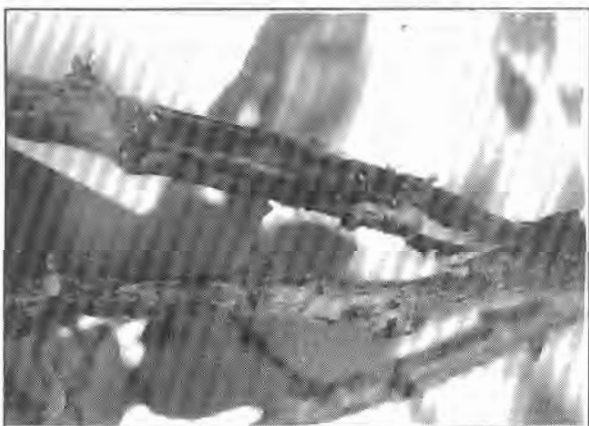
Ustanovljeno je da parazit može ostati dugo aktivan na nivou ovih ozljeda, obezbjeđujući prezimljavanje gljive i njeno reaktiviranje sljedećeg proljeća.

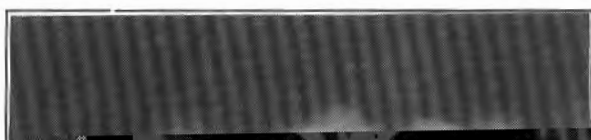
Rak-rane zapažene su u nas i na starijim granama voćaka, ali parazit nije sa sigurnošću dokazan.

Vještačkim inokulacijama dvo- i trogodišnjih grana nekih koštičavih voćaka, ustanovljeno je da *Monilinia spp.* na tim granama prouzrokuje promjene koje po izgledu veoma podsjećuju na rak-rane nastale na prirodno zaraženom tkivu.

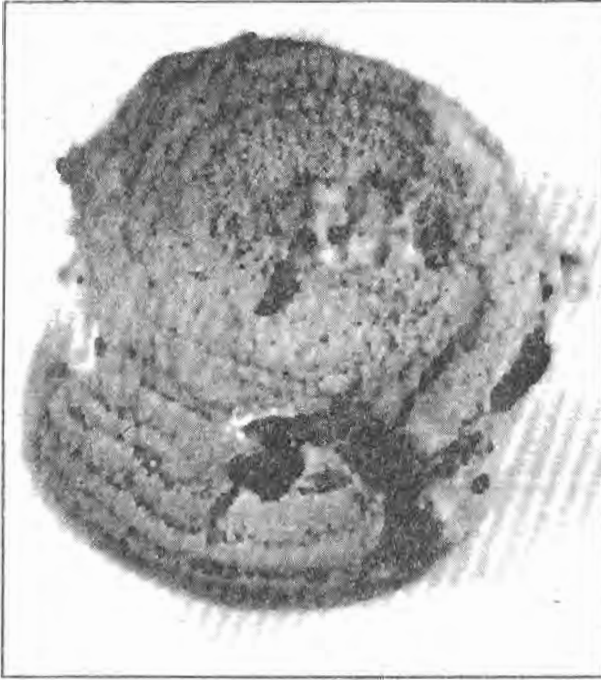
Sl.3. *Monilinia spp.* Stvaranje rak-rane na grani breskve; vještačka zaraza

Fig.3. *Monilinia spp.* Cankered twig on peach; artificial infection



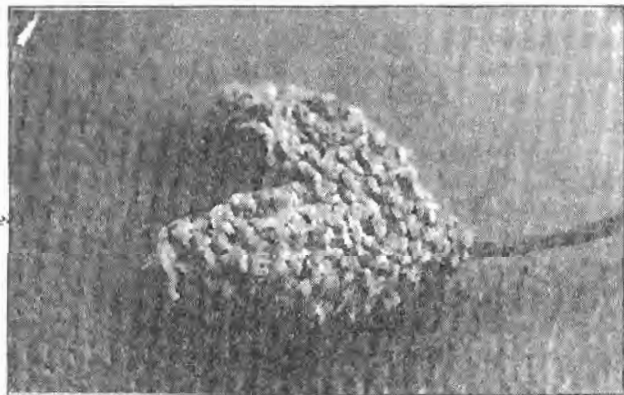
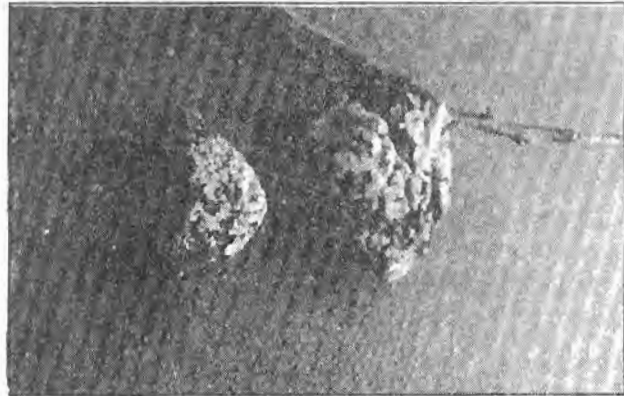


okruglim pjega, koje, poput oreola, nastaju oko mjesta infekcije (sl. 4). Napredovanjem bolesti, pjega se brzo širi a pri uslovima povećane temperature i vlažnosti, mrka trulež, za nekoliko dana, potpuno zahvati plodove. Ubrzo nakon pojave pjege, na pokožici ploda nastaju sitne pukotine iz kojih izbijaju najprije bjeličaste a zatim sivkaste somotaste gomilice, obično poredane u vidu koncentričnih krugova (sl. 5). Nakon što mrka trulež sasvim zahvati plodove, oni počinju venuti, sušiti se i smežuravati. Micelija gljive prožima tkivo ploda pretvarajući ga u strome koje se dalje ne raspadaju već, tako očvršle, ili otpadaju ili ostaju da, mumificirane, vise na grani (sl. 6).



Sl.5. *Monilinia* spp. Koncentrično rasporedene sporodohije na plodu breskve; prirodna zaraza

Fig. 5. *Monilinia* spp. Typical infections of peach fruit showing concentric rings of tufts (sporodochia)



Sl. 6. *Monilinia* spp. Mumificirani plod breskve (gore) i šljive (dolje); prirodna zaraza

Fig. 6. *Monilinia* spp. Mummified fruit of peach (up) and plum (down)

2. Rasprostranjenost i štetnost *Monilinia laxa* i *M. fructigena*

Parazitarne vrste roda *Monilinia* konstatovane su u Crnoj Gori još 1949. na plodovima jabučastih i koštičavih voćaka u više lokaliteta, a 1950., i na graničici breskve u Danilovgradu. (M i j u š k o v i ć, 1950). Narednih godina, prema evidenciji koja se vodi u Poljoprivrednom institutu o pojavi biljnih bolesti i štetočina, *Monilinia fructigena* i *M. laxa*, nalažene su na svim vrstama koštičavih voćaka a, prilikom redovnih obilazaka voćnjaka širom Crne Gore, ustanovljeno je da su štete prouzrokovane ovim parazitima svake godine sve značajnije.

Detaljnim pregledima voćnjaka u nekoliko navrata 1980. godine u raznim lokalitetima sjevernog, srednjeg i južnog područja Crne Gore, *Monilinia laxa* i *M. fructigena* zapažene su na svim vrstama koštičavih voćaka: šljivi, breskvi, nektarini, bademu, kajsiji, višnji i trešnji. Paraziti su ustanovljeni u gotovo svim lokalitetima obuhvaćenim pregledom na oboljelim cvjetovima, grančicama, plodovima i listovima a stepen zaraze bio je različit od područja do područja, zavisno od vrste, osjetljivosti pojedinih kultivara i uslova za razvoj parazita.

Pojava jačeg sušenja i izumiranja cvjetova i ljetorasta višnje, naročito u kv. umbra, keleris 14 i rubin, konstatovana je u okolini Bijelog Polja, a nešto slabija u kv. keleris 14, reksele i oblačinska u okolini Podgorice i Nikšića. Jaka zaraza cvjetova ustanovljena je na trešnji burbank (60-70% zaraze) u Rasovu (Bijelo Polje), nešto slabija na kultivarima lionska rana i germedorf u Podgorici i Baru. U priličnoj mjeri stradali su i cvjetovi kajsije (mađarska najbolja) u srednjem i južnom području Crne Gore, a izumiranje cvjetova breskve (springtajm, majske cvet, fertilija moretini), nektarine (mejgrand) i badema (černomorski) zapaženo je u okolini Podgorice i na Primorju. Jači stepen zaraze (oko 50%) ustanovljen je i na cvjetovima šljive (stenlej, aženka, lepa od luvena) u sjevernom području Crne Gore.

Sušenje i izumiranje vrhova rodni grančica kajsije, šljive, trešnje i višnje u visokom stepenu ustanovljeno je u svim područjima Crne Gore, a ugibanje grančica breskve, nektarine i badema u okolini Podgorice i na Primorju (okolina Bara, Ulcinja i Tivta).

Do jače zaraze na plodovima šljive u fazi zriobe došlo je: u kv. požegača na sjevernom području Crne Gore (Bijelo Polje, Berane, Nikšić, Pluzine, Pljevlja), stenlej (Bijelo Polje, Mojkova, Plav) turgulje (Mojkovac) i metlej (Podgorica). U visokom procentu (65%) stradali su plodovi trešnje: droganova žuta, majova rana, lionska rana u okolini Podgorice i u Primorju, a jaka zaraza plodova kv. burbank, ustanovljena je u okolini Bijelog Polja. Na višnji je najveći procenat (75% zaraženih plodova) zapažen na kv. umbra, a nešto manji (50%) na kv. keleris 14 u Rasovu i u okolini Nikšića, Plava i Podgorice, oko 25% pak zaraženih plodova u kv. reksele i rubin konstatovan je u okolini Nikšića i Podgorice. Izuzetno jako zaraženi su plodovi nektarine (mejgrand i fantazija) u Podgorici, kao i plodovi više kultivara breskve u nezaštićenih ili nedovoljno zaštićenih stabala, u okolini Podgorice, Bara i Tivta. Mrka trulež plodova zapažena je i na kajsiji u sjevernom i južnom području Crne Gore, a u jesen 1980. na pojedinim voćkama badema (černomorski) u okolini Bara, *Monilinia laxa* konstatovana je i na smežuranim (mumificiranim) plodovima.

3. Ciklus razvoja parazita

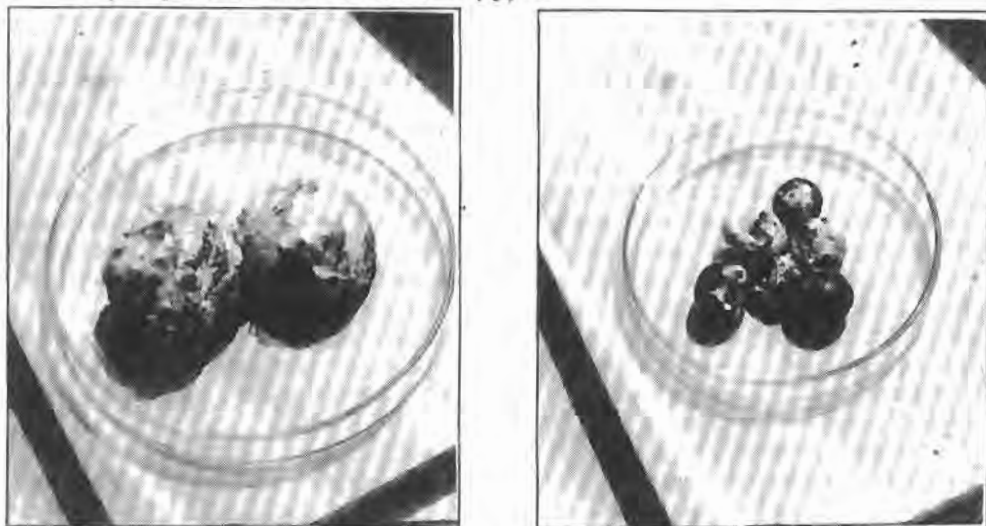
a) Askogeni stadijum

Gljive iz roda *Monilinia* pripadaju *Discomycetama*, čiji askogeni stadijum karakterišu apotecije koje u proljeće nastaju na mumificiranim plodovima prezimljenim u ili na zemlji. U ljevkastom proširenju apotecija razvijaju se izduženo-cilindrični askusi, praćeni končastim parafizama dužine askusa. Askusi sadrže po osam bezbojnih elipsoidnih jednočeličnih askospora, koje, oslobođene iz askusa, klijuju u hifu sposobnu da zarazi osjetljive organe, na kojima se potom obrazuje konidijski stadijum.

Askogeni stadijum u ciklusu razvoja ovih gljiva nije bitnog značaja, jer u nas-tokom višegodišnjih makroskopskih i mikroskopskih pregleda mumificiranih plodova raznih vrsta koštičavih voćaka iz raznih lokaliteta-prisustvo apotecija nije ustanovljeno.



Rod *Monilinia* odlikuje se i stvaranjem jedne kompaktne, pseudoparenhimatske tvorevine, nastale aglomeracijom micelijuma. Ove tvorevine, vidljive u kulturama gljiva ali i na mumificiranim plodovima (sl. 7) (u mikološkoj terminologiji poznate kao sklerocije ako su isključivo sastavljene od gusto isprepletenih hifa i supstratne strome, ili pseudosklerocije ako su sastavljene kako od micelijuma, tako i od ćelija razorenog tkiva biljke-domaćina), od velikog su značaja u biološkom ciklusu ovih gljiva. Služe za vegetativnu reprodukciju, ali se na njima mogu formirati i reproduktivni organi konidijskog i askogenog stadijuma. Struktura im je takva da mogu dugo da prežive i u veoma nepovoljnim uslovima za aktivan razvoj gljiva.



Sl.7. Sklerocije na vještački inokulisanim plodovima breskve (lijevo) i višnje (desno)
Fig. 7. Sclerotia on the artificialy inoculated fruits; peach (left), sour cherry (right)

b) Konidijski stadijum

U nas je mnogo značajniji i za prezimljavanje parazita i za ostvarivanje infekcija, konidijski, odnosno *Monilia* stadijum, koji predstavlja parazitsku fazu u razvoju gljiva.

Rod *Monilia* spada u familiju *Mucedinacae*. Odlikuje se kratkim, jednostavnim konidioforama na kojima se u nizovima stvaraju jednoćelične, najčešće limunaste, konidije. Konidiofore i konidije uvijek se obrazuju grupno, u vidu manjih ili većih gomilica-sporodohija na svim oboljelim organima voćaka. Veličina je sporodohija različita, od 0,2 - 3 mm u prečniku. Razlikuju se i po boji, pa ih tako ima svjetlije ili tamnije mrkih, sivkastomrkih, sivih sa nijansama zelenkaste boje. Ima slučajeva kada se na istom mjestu (plodu ili rak-rani) nalaze grupice sporodohija koje se razlikuju i bojom i veličinom.

Ne samo u toku vegetacije, kada je u uslovima vlažnog vremena zapaženo masovno stvaranje konidija na svim oboljelim organima, već su sporodohije u nas gotovo redovno nalažene i u zimskom periodu na mumificiranim plodovima ostalim da vise o granama, zatim na vrhovima i duž sasušenih grančica, u okviru rak-rana, u osnovi pupoljaka, kao i na peteljkaama plodova i izumrlih cvjetova i listova koji su se zadržali na granama od prethodne godine. Visoki procenat klijanja ovih konidija, ustanovljen ispitivanjima obavljenim u više navrata u toku kasne jeseni i zime, ukazuje na njihovu otpornost prema niskim temperaturama i ulogu koju imaju u prezimljavanju parazita i izazivanju primarnih infekcija u proljeće.

Utvrđeno je da pored konidija (makrokonidija), *Monilina laxa* i *M.fueticigena* u nas stvaraju i mikrokonidije. One su sitne, okrugle i obrazuju se u nizovima, na dihotoomno razgranatim mikrokonidioforama. Nalažene su na površini mumificiranih plodova u vidu ljepljive, žućkastomrke mase kao i kulturama vještački uzgajanih gljiva. Njihova funkcija i značaj u ciklusu razvoja gljive

nijesu razjašnjeni.

Prezimljele konidije na mumificiranim plodovima, rak-ranama i drugim oboljelim organima, u proljeće (oslobodjene dejstvom vazdušnih strujanja i kišom), u uslovima povećane temperature i vlažnosti, ostvaruju primarne infekcije.

Makroskopskim i mikroskopskim osmatranjima razvoja parazita i reakcije biljke domaćina, na obilježenim prirodno inficiranim i vještački inokulisanim organima, konstatovano je da se, nakon infekcija cvjetova, parazit dalje razvija u tkivu grančica koje nose cvast, zatim u grančicama na kojima su one nastale, povlačeći za sobom već opisane promjene tipa nekroze, sušenja, stvaranja rak-rana, pa čak, u nekim slučajevima, i sušenja osnovnih grana u mladih stabala.

Na oboljelim organima pri povećanoj vlažnosti u toku vegetacije obrazuju se konidije - kao reproduktivni organi parazita koje izazivaju sekundarne infekcije, a među njima najznačajnije infekcije plodova u fazi predzribe i u toku nje, pretvarajući ih u strome na čijoj površini u jesen ponovo nastaju konidije, sposobne da se održe preko zime, i sljedećeg proljeća infekcijom cvjetova otpočinju novi ciklus razvoja parazita.

Razvoj *Monilinia laxa* i *M. fructigena* u mnogome zavisi od klimatskih prilika, pri čemu su kiše i visoka relativna vlažnost izuzetno značajni kako za stvaranje konidija, tako i za njihovo klijanje.

U ekološkim uslovima Crne Gore, naročito u srednjem i južnom dijelu, najveća je količina padavina u proljeće, u doba cvjetanja voćaka, pa su masovne zaraze cvjetova u nezaštićenim voćnjacima gotovo redovne. Gljive se na inficiranim organima voćaka u tom periodu razvijaju veoma brzo. Ustanovljeno je da se znaci bolesti na pojedinim organima cvijeta (tučku, prašnicima) ispoljavaju već nakon 24 sata po dospjeću konidija na cvijet, a potpuna nekroza i izumiranje cvjetova nastaje nakon 3-4 dana. Uvenuće i sušenje vrhova ljetorasta nastaje za 7-12 dana poslije uvenuća cvjetova. Mrka trulež, u uslovima povećane vlažnosti, potpuno zahvata plodove trešnje i višnje poslije 4-5 dana, a plodove kajsije, breskve i šljive poslije 8-10 dana.

Ako se analiziraju uslovi za razvoj gljive, s jedne strane, i, s druge, vremenske prilike koje vladaju u odgovarajućim sezonama, može se konstatovati da promjenljivo vrijeme (u nas obično u proljeće, sa povremenim kišama) najčešće omogućava infekciju cvjetova koštičavih voćaka, iako je taj period relativno kratak. Što se zaraze plodova i grančica tiče, pored normalnih zahtjeva za odgovarajuće temperature i vlažnost, važna je i činjenica što plodovi često na površini imaju jedan prirodni eksudat, koji omogućava klijanje konidija i porast inicijalne hife. Pored toga, veoma su značajne i mehaničke povrede, koje otvaraju tkiva, te gljiva nalazi uslove za infekciju. Pa, iako se zaraza, po pravilu, perpetuiru od proljeća do jeseni (ne računajući i širenje bolesti u spremištima), ipak se može načelno govoriti o dva glavna perioda infekcije: u proljeće i u jesen. Naravno, kad je riječ o infekciji plodova, moraju se imati u vidu razlike u vremenu sazrijevanja, zavisno od voćne vrste, a pogotovo od kultivara.

Diskusija

Najveći broj radova posvećenih *Monilinia spp.* obuhvata simptome bolesti, pri čemu se, često, monilizoze posmatraju globalno, tj. bez distinkcije vrsta. Spoljni zraci, iako dobro poznati, nijesu uvijek dovoljni za identifikaciju bez provjere morfoloških i uzgojnih osobenosti. Tamo gdje su simptomi opisani posebno za svaku vrstu, nema bitnijih razlika u poređenju sa onima ustanovljenim u našim istraživanjima. Kao izvjesnu specifičnost ističemo reakciju mladih izdanaka šljive neposredno zaraženih sa *M. laxa*, pri čemu se njihov vršni dio spiralno uvija i nosi veći broj sporodohija. Mišljenja smo da se u ovom slučaju radi o tzv. "wither tip" simptomu koji se, prema *Wormald-u* (1954) javlja, istina rijetko, na šljivi, a samo izuzetno na višnji, pa se sa stanovišta šteta ne smatra značajnim. Isti autor, međjutim, navodi da ukoliko tako zaraženi mladari ostanu na voćki, postoji izvor inokuluma za infekcije cvjetova i plodova.

U pogledu ciklusa razvoja *M. laxa* i *M. fructigena* značajno je da ni u jednom slučaju u Crnoj Gori nijesu nađene apotecije, iako su one poznate u Evropi (*A d e r h o l d* et *R u h l a n d*, 1905). Pored redovnih pregleda otpalih plodova, ni trogodišnje osmatranje u prirodnim uslovima posebno

ostavljenih oboljelih plodova ispod stabala u voćnjaku, nije dalo pozitivne rezultate. Do istog zaključka, pri sličnom postupku, došla je i Radmanova (1967). Bondoux (1967) ističući da se askogeni stadijum gljive javlja izuzetno, tvrdi, pogrešno, da u Evropi nije nikada konstatovan. Goidanich (1964), navodi da je askogeni stadijum obje vrste u Evropi izuzetan, iako ga je Manaresi (1920, cit. prema Byrde and Willetts, 1977) nalazio i u Italiji. Sgasta (1977) navodi da je askogeni stadijum teško naći u prirodi u mediteranskim zemljama. Horjaka (1969) ustanovila je da u evropskom dijelu bivšeg SSSR-a askogeni stadijum ima samo ulogu dopunskog izvora primarnih infekcija. Apotecije su nalažene na sklerocijama na prezimljelim listovima, peteljka i plodovima ispod prethodne godine jako zaraženih voćaka. Na Dalekom istoku, prema tom autoru, askogeni stadijum je paralelni izvor primarnih infekcija zajedno sa micelijom na prezimljelim plodovima. Ibrahimović i Abbasović (1976) apotecije *M.fructigena* nalazili su u Azerbejdžanu. Ezekiel (1923) navodi da je stvaranje i razvoj apotecija *Sclerotinia cinerea* inhibirano na zemljištu sa pH bliskom neutralnoj vrijednosti, a da je optimalni pH za formiranje askospora 2,5 što bi objašnjavalo odsustvo askogenog stadijuma u većini slučajeva, pa i u nas.

Naše konstatacije u pogledu prezimljavanja *Monilinia* spp. na mumificiranim plodovima ili u vidu sporodohija na grančicama i peteljka listova i plodova uglavnom se slažu sa navodima drugih autora. Možda je u našim istraživanjima bilo redovnije prisustvo sporodohija na grančicama i tokom zime nego što to ističu drugi autori. Tako, npr., Kable (1968), proučavajući etiologiju bolesti koju izaziva *M.fructicola* (u nas istina, nepostojeću) na kajsiji u Australiji ustanovio je da ovaj parazit uglavnom ne prezimljava na kajsiji, već inokulum za primarne infekcije dolazi iz susjednih voćaka beskve, dok smo mi, primjera radi, sporodohije *M.laxa* na grančicama kajsije nalazili 2.II.1980. u Danilovgradu, a 28.II.1980. u Baru, tj. u zimskom periodu.

Biološki, sklerocije i stromatični dijelovi supstrata veoma su značajne tvorevine i u razvojnem ciklusu *Monilinia* spp. One služe kao tijela za vegetativnu reprodukciju; iz njih se mogu razviti aseksualne i seksualne reproduktivne tvorevine; mogu da prežive nepovoljne uslove tokom većeg perioda, mnogo duže nego većina drugih rezistentnih tijela gljiva (Byrde and Willetts, 1977). Postavlja se pitanje kako ove tvorevine da se nazovu, odnosno kakva je njihova prava priroda. Honey (1928) kaže da predstavnici roda *Monilinia* stvaraju pseudosklerocije. Whetzel (1945) i Burchwald (1949) govore o sklerocijama. Horjaka (1969) navodi da se apotecije uvijek javljaju na potpuno formiranim sklerocijama, koje mogu da se nađu i na organima zaraženim u proljeće (listovima, peteljka listova i plodova) i u jesen, na plodovima. Ako gljiva zarazi nedozreli plod, unutra se stvaraju sklerocije, a ukoliko zarazi zreli plod, on se mumificira. Stvaranje sklerocija u evropskom dijelu bivšeg SSSR-a, prema tom autoru, češće je na listovima, dok se na Dalekom istoku sklerocije više stvaraju na plodovima i one u sebi sadrže elemente tkiva biljke domaćina u vidu razorenih ćelija. Bondoux (1967) ističe da se ranije smatralo da se askogeni stadijum razvija na jednoj vrsti strome, sastavljene kako od micelijuma, tako i zaraženih tkiva domaćina, po čemu je ranije nastao naziv *Stromatinia*, dok se danas smatra da se radi o pravim sklerocijama.

Mi smo tokom naših proučavanja pored obrazovanja sklerocija u kulturama obje vrste ustanovili da se sklerocije stvaraju i na zaraženim plodovima, posebno kada se ovi održavaju u uslovima zasićene vlažnosti. Ova pojava, kao i navodi pomenutih autora, upućuju na mogućnost postojanja askogenog stadija *M.laxa* i *M.fructigena* u nas, pa bi bilo značajno nastaviti sa ispitivanjima koja bi to i naučno verifikovala.

ZAKLJUČAK

Gljive iz roda *Monilinia* veoma su rasprostranjene u Crnoj Gori. Parazitirajući na svim vrstama koštičavih voćaka, prouzrokuju mrku uvelost cvjetova, uvelost i sušenje grančica i mrku trulež plodova. Pjavljaju se svake godine, a intenzitet napada zavisi od klimatskih prilika i od osjetljivosti vrste i kultivara voćaka. U uslovima toplog i vlažnog proljeća i relativno kišovito g ljeta, mogu nanijeti znatne štete. Smanjenje rodnosti voćaka, sušenje grančica i trulež plodova zapaženi su na osjetljivijim kultivarima višnje, trešnje, breskve, šljive, nektarine, kajsije i badema u svim lokalitetima obuhvaćenim proučavanjem.

Uporednim ispitivanjem prouzročivača monioza koštičavih voćaka, na osnovu morfoloških, uzgojnih, ekoloških, fizioloških i patogenih odlika izolata gljiva, dobijenih sa raznih vrsta voćaka i njihovih organa, porijeklom iz različitih prostorno i ekološki udaljenih lokaliteta, ustanovljeno je da se u Crnoj Gori na koštičavim voćkama javljaju dvije vrste parazitnih gljiva iz roda *Monilinia*: *Monilinia laxa* (Adreh. and Ruhl.) Honey i *Monilinia fructigena* (Adreh. and Ruhl.) Honey.

Vrsta *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey, koju je makroskopski, bez odgovarajućih laboratorijskih proučavanja, uglavnom teško razlikovati od prve dvije vrste, u Crnoj Gori, prema obavljenim istraživanjima, ne postoji na koštičavim voćkama.

U pogledu ciklusa razvoja, utvrđeno je da između *M.laxa* i *M.fructigena* nema bitne razlike. Kod obje vrste konstatovan je konidijski stadijum - *Monilia*, mikrokonidije i sklerocije odnosno supstratne strome.

Apotecije ove dvije vrste nijesu do sada u Crnoj Gori pronađene, iz čega proizilazi da askogeni stadijum u biološkom razvoju ovih gljiva nije od bitnog značaja. Gljive prezimljavaju u vidu micelija u mumificiranim plodovima ili češće u vidu konidija združenih u sporodohijama na oboljelim plodovima, na sasušanim grančicama, u okviru rak-rana, u osnovu pupoljaka i na peteljkanata cvjetova i plodova.

Pored značaja koji imaju za prezimljavanje parazita, konidije (makrokonidije) koje se masovno stvaraju u uslovima vlažnog vremena u toku čitavog vegetacionog perioda, omogućavaju kako primarne, tako i sekundarne zaraze osjetljivih organa domaćina.

Mikrokonidije dviju vrsta, nastaju na površini mumificiranih plodova i u kulturama vještački uzgajanih gljiva u vidu ljepljive žučkastomrke mase. Njihova funkcija u ciklusu razvoja ovih parazita nije razjašnjena.

Pored supstratnih stroma (mumija) koje u razvojnom ciklusu ovih parazita imaju veoma značajnu ulogu kao organi za konzervaciju, na oboljelim plodovima koštičavih voćaka, kao i u čistim kulturama gljiva konstatovane su, iako rijetko, u pojedinačne, tamnomrke ili crnkaste sklerocije.

LITERATURA

Bondoux, P. (1967): Les monilioses (In. Les champignons Parasites des arbres fruitiers a noyau). Collection G.V. Bourgin, Ed. Maurice Ponsot, Paris.

Buchwald, N.F. (1948): Studies in the *Sclerotiniaceae*. I taxonomy of the *Sclerotiniaceae*. Vet. Hojsk. Aarsskr. 75-191 (In RAM, 28, 546, 1949).

Byrder, R.J.W. and Willetts, H.J. (1977): The brown rot fungi of fruit, their biology and control. Pergamon press, Oxford, 1977.

Ezekiel, W.H. (1923): Hydrogen-ion concentration and the development of *Sclerotinia* apothecia. Science, N.S., VIII, 1496, 166, (In. RAM, 3, 141, 1924).

Goidanich, G. (1964): Manuale di Patologia Vegetale. Ed. agrocole Bologna. II. Tomo 1059-1060: 666-673.

Hohrjakova, T.M. (1969): K biologiji *Monilinia cinerea* (Schroet) Honey. Mikologija i fitopatologija, 3, 235-242, Leningrad.

Honey, E.E. (1928): The Monilioid species of *Sclerotinia*. Mycologija, 20, 3, 127-157 (In RAM, 7, 744, 1928).

Ibrahimov, G.R. i Abbasov, T.F. (1976): O nahoždenii sumčastoi stadii *Monilinia fructigena* (Schroet). Honey i *M.Cydoniae* (Schell). Honey v Azerbejdžane. Mikologija i fitopatologija, 10,3, 219-222.

Kable, P.F. (1968): Brow rot of stone fruits on the Murrinbidgee irrigation areas. I. Actiology of the disease in caning peaches. Aust. J.agric. Res., 20, 301-316.

Mijušković, M. (1950): Biljne bolesti u NR Crnoj Gori u 1949 godini. Zaštita bilja, I, 94-105, Beograd,

Radman, Lj. (1967): *M. Laxa* (Ehr.) Aderh. et Ruhl. kao značajan faktor smanjenja prinosa nekih sorti šljive. Zaštita bilja, 93-95, 85-92, Beograd.

Sagasta, E.M. (1977): *Monilia* disease. EPPD Bull., 7 (1): 105-116.

Whetzel, H.H. (1945): A synopsis of the genera and species of the *Sclerotiniaceae*, a family of stromatic inoperculate *Discomycetes*. Mycologia, 37, 6, 648-714 (In RAM, 25, 235, 1946).

Wormald, H. (1954): The brown rot diseases of fruit trees. Tech. Bull. Minist. Agric. Lond. 3 (In RAM, 793, 1955).

STUDIES OF THE LIFE CYCLES AND DISTRIBUTION OF MONILINIA SPR. ON STONE FRUIT TREES IN MONTENEGRO

by

Z. Vučinić, Agricultural institute - Podgorica

SUMMARY

The brown rot fungi (*Monilinia spp.*) are widely distributed in Montenegro. As parasites of stone fruit trees, they cause the blossom blight, twig blight and brown fruit rot. They occur every year and the disease intensity may vary depending not only upon climatic conditions, but also upon the susceptibility of the fruit trees species and their cultivars. It was found that, during the warm and wet springtimes and relatively rainy summers, the damages caused by these fungi might be severe. The yield reduction caused by killing blossoms and twigs, and by rotting the fruits, both on the tree and after harvest, on the more susceptible cultivars of cherry, peach, nectarine, plum, apricot and almond, have been recorded in all of the investigated areas.

By the comparative studies of the brown rot fungi on stone fruit trees, on the basis of morphological, bioecological, physiological and pathological characteristics of the isolates, obtained from different species of trees and their organs, originally from different ecological areas, it has been established that in Montenegro, on the stone fruit trees occur two species of the genus *Monilinia*: *Monilinia laxa* (Aderh. and Ruhl.) Honey and *Monilinia fructigena* (Aderh. and Ruhl.) Honey.

The third species of this genus, *Monilinia fructicola* (Wing.) Honey, doesn't exist on the stone fruit trees in Montenegro.

The perfect stage of these fungi under studies conditions has not been established. Both fungi overwinter in mummified fruits, or as conidial tufts (sporodochia), formed on diseased fruits and other infected organs, such as twigs and blossom or fruit pedicels.

Under favorable conditions, both, *M. laxa* and *M. fructigena* produce macroconidia - the main reproductive structures, microconidia and sclerotia.