

Dr MILORAD MIJUŠKOVIĆ
Poljoprivredni institut
Titograd

NEKE ZNAČAJNIJE BOLESTI ORAHU U CRNOJ GORI

I z v o d - Dati su podaci o pet najčešćih, odnosno potencijalno značajnijih bolesti oraha u Crnoj Gori, čiji su prouzrokovaci: *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* (Pierce) Dye; *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.; *Microstroma juglandis* (Bérenge) Sacc.; *Gloeosporium epicarpi* Thümen i *Phytophthora* sp. Opisani su simptomi bolesti, dati osnovni podaci o parazitima i mjerama suzbijanja.

S y n o p s i s - On a présenté les plus fréquentes ou potentiellement importantes maladies du noyer au Montenegro, dont les causals agents sont: *Xanthomonas campestris* pv. *juglandis* (Pierce) Dye; (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.; *Microstroma juglandis* (Bérenge) Sacc.; *Gloeosporium epicarpi* Thümen et *Phytophthora* sp. Les Symptômes des maladies, la biologie et l'ecologie des parasites et les moyens de lutte, sont exposés.

U v o d

Orah, kao voćna vrsta, nema u Crnoj Gori onaj značaj koji bi, po vrijednosti proizvoda koje daje, mogao imati. Gaji se najčešće u vidu pojedinačnih stabala u dvorištima seoskih domaćinstava, ili u mješovitim voćnjacima. Rijetki su pravi zasadi oraha, iako se, posljednjih godina, pogotovo otkad se mogu dobiti kalemjene sadnice koje brže prorode, orah sve češće sadi.

U literaturi na našem jeziku malo je posebnih radova koji bi dali potpuniju sliku o bolestima oraha. Smatrali smo, stoga, da bi bilo korisno da, na osnovu vlastitih i tuđih saznanja, pokušamo da bar donekle upotpunimo tu prazninu. Pri tome smo se ograničili na pet, u Crnoj Gori najčešćih ili potencijalno značajnih bolesti, od kojih je većina od opšteg značaja za čitavu zemlju.

Kao što će se vidjeti, simptomi bolesti, uslovi za razvoj parazita i štetne posljedice nekih od najčešćih bolesti su dosta slični. Njihovo suzbijanje je takođe moguće istovremenom intervencijom. Vjerovatno da će se mjere zaštite, za koje

se sve više interesuju poljoprivrednici, ograničiti na mlada stabla (starija stabla su obično vrlo visoka) ali je i takva, makar i djelimična zaštita, vrlo važna.

Naša dosadašnja proučavanja pokazuju da se najznačajnije bolesti oraha najčešće javljaju u područjima sa kišnim prolječnim mjesecima (kakva su ona sa mediteranskim pluviometrijskim režimom), kao i u nižim, vlažnijim položajima. Zbog toga, u istoj godini, intenzitet zaraze i štete od bolesti mogu biti različiti od mjesta do mjesta, kao što, za isti lokalitet, stepen oboljenja može znatno varirati od godine do godine.

Bakteriozna pjegavost oraha

Xanthomonas campestris pv. *juglandis* (Pierce) Dye

Bakteriozna pjegavost je vrlo značajna bolest oraha, jer parazit može zaraziti listove, cvjetove, plod i ljetoraste. Gubitak prinosa može ponekad dostići i 80%.

Bolest je najprije opisao Pierce u SAD i ustanovio njeno bakteriozno porijeklo, izolujući *X.juglandis* i reprodukujući simptome inokulacijom bakterija. Danas je ova bolest rasprostranjena praktično u svim zemljama gdje se orah gaji. Poslije SAD, zabilježena je u Novom Zelandu, Meksiku, Australiji, Južnoj Africi, Indiji i u većini evropskih zemalja. U nas je također česta i može izazvati znatne štete (Tešić i Šutić, 1952; Jovićević, 1954; Josifović, 1964; Panjan, 1975; Arsenijević, 1988). U Crnoj Gori crna (bakteriozna) pjegavost zabilježena je najprije, naročito na plodovima, u okolini Nikšića 1949. godine (Mijusković, 1950). Kasnije smo bolest često nalazili i u drugim krajevima u intenzitetu koji je varirao od godine do godine, zavisno od klimatskih prilika, i to: u Bjelopavličima, Nikšiću, Cetinju, Morači, Bijelom Polju, Ivangradu, Plužinama i Plavu.

S i m p t o m i

Parazitna bakterija izaziva nekrotično oboljenje praktično svih zelenih dijelova oraha.

Na listovima se bolest javlja kako na liski i lisnim nervima, tako i na peteljci. Na liski se ispoljava u vidu okruglastih ili poligonalnih pjega, nejednake veličine, koje su u početku žutozelene, a potom sve tamnije i na kraju crne. Pjege su nepravilno rasporedene i mogu se međusobno spojiti, te nekroza zahvata veći dio liske. Ukoliko oboli obod lista, on se deformiše. Jače oboljeli listovi se suše i tokom ljeta opadaju.

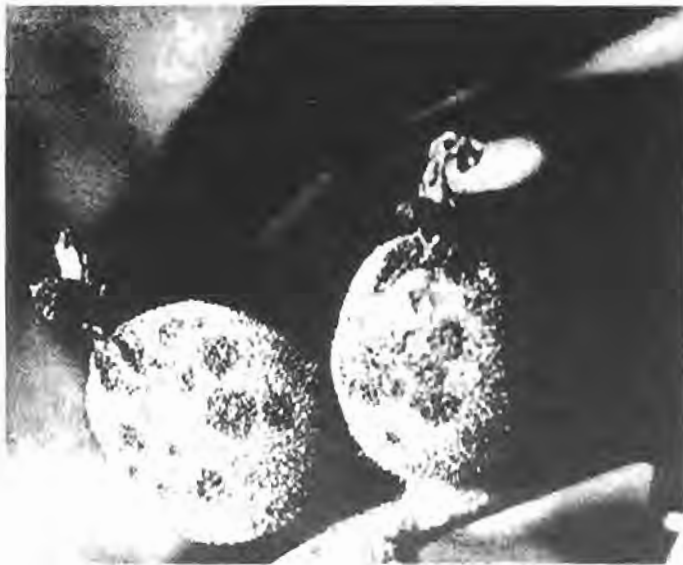
Na lisnoj dršci i nervima oboljela tkiva su ulegnuta i poprimaju mrko-crnu boju. Puna defolijacija često nastaje kao posljedica lokacije parazita na središnjim nervima.

Rano u proljeće, na pupoljcima u razvoju mogu se pojaviti najprije staklaste pjege koje zatim ubrzo pocrne i najčešće dolazi do uginuća ovih organa. I ljetorasti bivaju rano zaraženi, dok su još zeljasti. Na njima se longitudinalne, elipti-

čne pjege ili slabo šire ili, češće, evoluiraju u nekrotične rane, dužine i 20-30 cm. Oboljeli ljetorasti venu počev od vrha i suše se.

Prvi znaci oboljenja plodova manifestuju se rano, obično pri njihovom vrhu (Sl.1) u vidu malih pjega, najprije svijetlih, a potom crnih. Na mladim plodovima pjege su nepravilno okruglaste, sa ulegnutim središtem. Prečnik pjega može varirati od nekoliko milimetara do 1-2 cm. Zaraženi plodovi se smežuravaju i otpadaju. Parazit može prodrijeti i u unutrašnjost ploda, usljed čega jezgra postaje sluzava, a potom se suši, pocrni i propada (A r s e n i j e v i ć, 1988). Sivkasto-bijela skrama, koja se javlja na zaraženim organima, predstavlja sasušeni ek-sudat, nastao reakcijom tkiva.

Sl.1 - Početni izgled oboljenja plodova oraha od bakteriozne pjegavosti
Fig.1 - L'aspect précoce de la bactériose des fruits du noyer



Rano opadanje plodova, kao posljedicu oboljenja, ne treba miješati sa sličnim opadanjem do koga dolazi kao posljedica loše oplodnje ili fizioloških poremećaja.

Oboljeli plodovi ponekad ostaju duže na vočki i otpadaju tek kad se sasvim osuše i mumificiraju. Kad do zaraze dođe u kasnijoj fazi razvoja ploda, obično samo dio epikarpa pocrni i ulegne se. Ovakvi plodovi su više ili manje deformisani.

Parazit

Primarnu zarazu oraha ostvaruju bakterije koje se održavaju u inficiranim drvnim i cvjetnim pupoljcima i prethodne godine oboljelim ljetorastima. Sekundarne zaraze nastaju razmnožavanjem bakterije u novooboljelim organima i

njihovim rasijavanjem u kapima vode (kiše ili rose). G a r d e n et al. (1974) uspjeli su da izoluju bakteriju iz pupoljka od jula do sljedećeg proljeća, a sa površine listova od maja do septembra. G a r d e n et al. (1986) su potvrdili da postoji epifilna faza održavanja bakterije u toku vegetacionog perioda. Kakva je uloga mumificiranih plodova i otpalog lišća u održanju parazita još nije razjašnjeno. Ne isključuje se mogućnost prezimljavanja bakterije i na korovskim biljkama. E r c o l i (1962) navodi da je sa uspjehom izolovao bakterije iz oboljelih plodova tokom zime i proljeća, dok je iz pupoljka izolacija uspijevala tek od mjeseca marta. Isti autor je potvrdio značaj infekcije polena u epidemiologiji parazita.

S u z b i j a n j e

S obzirom na način prezimljavanja parazita i rasijavanja bakterija, vrlo je važno da se kalemgrančice uzimaju sa nezaraženih grana, odnosno da se koriste zdrave sadnice. Zbog toga je odstranjivanje oboljelih organa i suzbijanje bolesti u rasadnicima od velikog značaja. Zaštita oraha hemijskim sredstvima mora otpočeti rano, kako bi se zaštitili ženski cvjetovi i mladi plodovi i spriječilo povećanje zaraznog potencijala. U tom ranom periodu, od otvaranja pupoljka do zametanja prvih plodova, treba izvršiti tri tretiranja, koji će se kasnije, zavisno od klimatskih prilika odnosno učestalosti kiša, upotpuniti daljim prskanjima u vrijeme aktivnog razvoja vočke (G a r d e n et al., 1986). Za sada se kao najznačajnija sredstva za suzbijanje bakteriozne pjegavosti oraha preporučuju preparati na bazi bakra.

Sve sorte, odnosno tipovi oraha nijesu jednako osjetljivi na bakterioznu pjegavost. Imali smo prilike da, 1981, zapazimo u Morači neka stabla koja su bila mnogo manje oboljela, pa samtramo da bi se problemu otpornosti postojećih, najčešće samoniklih tipova, morala posvetiti odgovarajuća pažnja.

A n t r a k n o z a o r a h a

Gnomonia leptostyla (Fr.) Ces. et de Not.

Lisnu pjegavost, ili antraknozu oraha, izaziva parazitna gljiva *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. (= *G.juglandis* (D.C.) Trav.), odnosno njen konidij-ski stadijum *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn. Riječ je o jednoj od najčešćih i najznačajnijih bolesti oraha u nas, a i u svijetu. Pojavljuje se skoro svake godine i, zavisno od vremenskih prilika, posebno učestalosti kiša, izaziva oboljenje lišća, plodova i ljetorasta, koje najčešće završava masovnim sušenjem, a potom i opadanjem lišća.

G.leptostyla poznata je skoro u svim zemljama gdje se orah gaji. U Jugoslaviji je njena pojava svuda zabilježena. Dovoljno je pregledati podatke izvještajne službe o pojavi biljnih bolesti i štetočina u posljednjih desetak godina, objavljene u Glasniku zaštite bilja (K r n j a j i ć, 1978-87) pa vidjeti da se ne samo redovno javlja, nego i da najčešće izaziva znatne štete.

Antraknozu oraha u Crnoj Gori prvi je zabilježio Bubak u predjelu između

Cetinja i Rijeke Crnojevića (B u b a k, 1915). Mi smo ustanovili masovnu pojavu lisne pjegavosti u čitavoj Crnoj Gori 1949. godine. Osobito velike štete bile su u ondašnjim rasadnicima u Danilovgradu, Nikšiću, Ivangradu, Bijelom Polju i Herceg Novom (M i j u š k o v i ć, 1950). Kasnije je bolest redovno nalažena. O pojavi antraknoze u drugim krajevima Jugoslavije ima više podataka (P e r i š i ć, 1951; 1952; J o v i ć e v i ć, 1954; T a n i ć, 1956). Pored navedenih podataka i onih u udžbenicima, u ovoj bolesti u nas pisali su S t o j a n o v i ć i K o s t i ć (1959) i A r s e n i j e v i ć (1962; 1979).



Sl.2 - Antraknoza listova oraha
Fig.2 - L'antracnose des feuilles de noyer

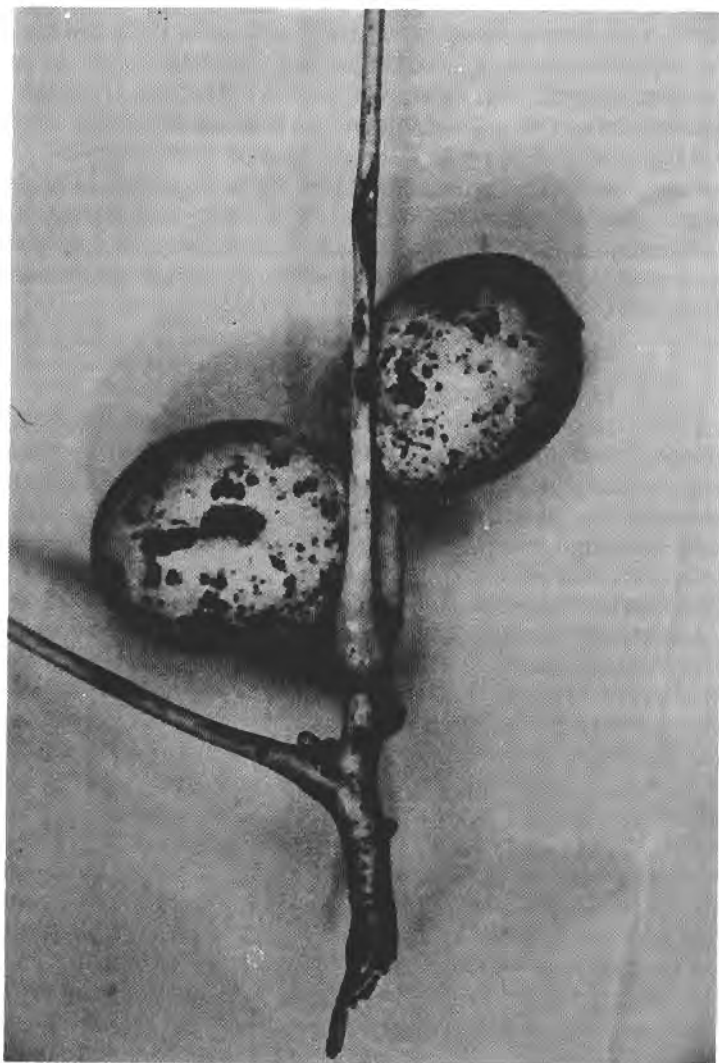
Simptomi i štete

Listovi oraha mogu biti zaraženi tokom čitavog razvoja, ali najveće štete nastaju na mladom lišću. Na njemu se, u proljeće, pojavljuju okruglaste pjege, prečnika 1-2 mm, koje mogu da se prošire uginućem susjednih tkiva, pogotovo ako je parazit obuhvatio i neki od lisnih nerava, kada nekroza može zahvatiti i površinu od oko 1 cm². Zbog sušenja tkiva na organima u porastu dolazi do njihove kontrakcije, deformacije i cijepanja. Pjege su u početku svjetlije, a kasnije mrke, sa sivomrkim središnjim dijelom (Sl. 2). Broj pjege može biti vrlo veliki, tako da se susjedne pjege spajaju, izazivajući nekrozu većeg dijela lista. Ovako oboljelo lišće se suši i opada, čime se voćka iznuruje, sa posljedicama kako na porast, tako i na smanjenje otpornosti na mraz. U slučaju višegodišnjih uzastopnih zaraza jakog intenziteta voćka se slabo razvija, lišće je hlorotično, a plodovi sitni i deformisani. P r u t e n s k a j a i Š e v č e n k o (1971) ustanovili su da je kod nezaraženih stabala godišnji prirast 2-2,5 puta veći nego kod jače zaraženih, te da je stepen zaraze listova u korelaciji sa oboljenjem plodova.

Na naličju lista, ispod kutikule, gljiva obrazuje stromu, na kojoj se stvaraju plodna tijela u vidu crnkastih tačaka raspoređenih ili nepravilno koncentrično ili bez određenog reda, a iz kojih se, cijepanjem kutikule, oslobadaju konidije (*Marssonina juglandis*).



Sl.3 - Antraknoza na peteljčama listova oraha
Fig.3 - *Marssonina juglandis* sur les pétioles des feuilles



Sl.4 - Antraknoza plodova oraha
Fig.4 - L'antracnose des fruits du noyer

Na lisnim peteljckama stvaraju se izdužene pjegе, veličine 1-2 x 0, 6-1 mm. Tkiva su ugnuta, u središtu sivkasta. U okviru ovih pjega takođe se obrazuju acervule sa konidijama (Sl. 3). Oboljenje lisnih drški, kao i lisnih nerava može izazvati poremećaje u ishrani lista.

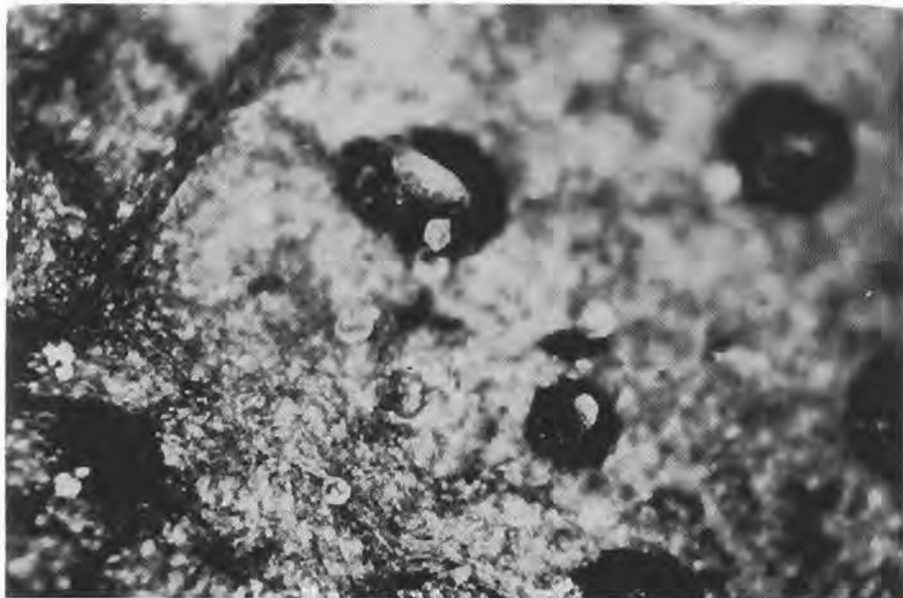
Znatne štete nastaju i oboljenjem plodova. Na njima se, takođe, pojavljuju pjegе, u početku mrke, a potom crne, ugnute, okruglog ili nepravilnog oblika (Sl. 4). Kod većih pjega, nastalih širenjem oboljelih tkiva ili spajanjem sa susje-

dnim (dostižući prečnik oko 8 mm), u središtu se može vidjeti bjelkasta ili bijeložućkasta tvorevina od sasušenog eksudata, nastalog reakcijom tkiva. I u tom dijelu se mogu naći fruktifikaciona tijela sa konidijama. Često se dešava da su mladi plodovi prekriveni pjegama. Oni zaostaju u porastu i otpadaju. U starijih, pored izmjene epikarpa dolazi i do propadanja jezgra, koje takođe dobija crnu boju i sasušuje se. U slučaju jače zaraze preko polovine plodova može propasti.

Na ljetorastima nastalim tekuće godine, na vršnom dijelu pojavljuju se ovalne ili nepravilno okrugle, sivomrke, ulegnute zone, čiji je obod crvenkastomrke boje. Spajanjem zahvaćenih tkiva dvije ili više pjega nastaju rak-rane, kao posljedica izumiranja i pucanja oboljelih tkiva. U slučaju da parazit prstenasto obuhvati ljetorast, on vrlo brzo mijenja boju i suši se.

Parazit

Gljiva prezimljuje u otpalom lišću i plodovima i u ranama na ljetorastima prethodne vegetacije. Iz konidijskog stadijuma (*Marssonina*), koji se razvijao u toku vegetacije, po opadanju lišća i plodova gljiva prelazi u saprofitsku fazu. Tokom jeseni i zime formiraju se peritecije sa askusima i askosporama (*Gnomonia leptostyla*). Peritecije su subsferične, mrke boje; razvijaju se u tkivima i izbijaju na površinu pomoću dugog vrata. U njima se obrazuju mnogobrojni askusi, svaki sa po 8 askospora. Askospore su vretenaste, dvočelijske, neznatno sužene u nivou pregrade, hialine. Veličina askusa iznosi $50-70 \times 8-14 \mu\text{m}$, a askospora $19-22 \times 2,5-3 \mu\text{m}$ (Arsenijević, 1979).



Sl.5 - Acervuli *Marssonina juglandis* vidjeni pod lupom
Fig.5 - Acervules de *Marssonina juglandis* vus à la loupe



Sl.6 i 7 - Konidije Marssonina juglandis
Fig. 6 et 7 - Conidies de Marssonina juglandis



Primarne zaraze u proljeće izazivaju askospore koje se oslobađaju iz prezimljenih organa natopljenih kišom. Prema Stojanoviću i Kostiću (1959) oslobađanje askospora traje relativno dugo, zavisno od pojave kiša. U istraživanjima obavljenim 1956. period infekcije trajao je od 25. aprila do 23. juna. Izbacivanje askospora bila su vezana za tri kišna perioda: od 29.IV do 5.V, od 11-16. maja i od 21-25. maja. U junu je oslobođen neznatan broj askospora. Slične rezultate bilježi Arsenić (1962). O ranim proljetnjim zarazama postoji iskustvo poljoprivrednika: često smo imali prilike da čujemo da se orah prvi „-omača“.

Parazitna gljiva može prezimiti i u oboljelim lastarima, u vidu micelije, koja u proljeće ponovo stvara acervule, iz kojih se rasijavaju ljetnje konidije.

Plodonosna tijela, nastala primarnim infekcijama na mladim zelenim organima, predstavljaju izvor konidija za sekundarne zaraze. Ta tijela - acervuli mogu se vidjeti i slobodnim okom na naličju listova i na mladim plodovima i ljetorastima. Pod lupom imaju nepravilan oblik, naborane površine, jasno crne boje (sl.5). Pod pritiskom razvijenih konidija kutikula puca, stvarajući mogućnost oslobađanja mase konidije. One su dvočelijske, hialine, povijene, najčešće srpaste, ali ponekad skoro vretenaste, rjeđe i nepravilnog oblika (Sl. 6. i 7). Prema našim mjerenjima veličina konidije iznosi 19,8 - 33x4-6,6 μm (prosječno: 24,03x5,06 μm). Prve otvorene acervule sa slobodnim konidijama nalazili smo u Danilovgradu krajem juna, od kada su moguće sekundarne zaraze.

Suzbijanje

Kao što je rečeno i za bakterioznu pjegavost oraha, i antraknoza se u nas najčešće ne suzbija. Kod starih, visokih stabala, to je teško i izvesti, ali se, tamo gdje je moguće, preporučuju sljedeće mjere:

- odstranjenje oboljelih ljetorasta;
- sakupljanje i uništavanje otpalog lišća i oboljelih plodova kao izvora zaraze u proljeće naredne godine;
- odmah po kretanju oraha, a potom još 2-3 puta prskati orahe nekim od bakarnih preparata (koji istovremeno suzbijaju i bakterioznu pjegavost), ili nekim od organskih sredstava. Berry (1977) ustanovio je da benomyl, chlorothalonil, bakarni hidrokisid, dodin i maneb uspješno suzbijaju antraknozu. Broj prskanja zavisice od vremenskih prilika, odnosno učestalosti kiša.

Poznato je da razni ekotipovi oraha nijesu jednako osjetljivi na ovu bolest. U Martinićima (Danilovgrad), na samo stotinak metara rastojanja, zabilježena je znatna razlika u intenzitetu zaraze između pojedinih stabala. Arsenić (1962) je, ispitujući osjetljivost ekotipova oraha, ustanovio da se, od 97 pregledanih stabala, najveći broj pokazao osjetljivim ili vrlo osjetljivim, dok je samo oko 1% imalo slabu zarazu.

Black i Neely (1972) putem vještačkih infekcija ispitivali su veći broj Juglans vrsta i njihovih hibrida u odnosu na osjetljivost na antraknozu. Ustano-

vili su da je *J.ailantifolia* najotporniji, pa bi njega i neke klonove *J.regia* trebalo koristiti kao izvore gena za otpornost na ovu bolest.

Prutenskaja i Ševčenko (1971) navode da se hibrid N°4 između *J.regia* i *J.nigra* pokazao praktično otpornim.

Microstroma juglandis (Bérenge) Sacc.

Oboljenje listova oraha, koje se u nas pominje kao „bijela pjegavost”, a izaziva je *Microstroma juglandis*, raširena je bolest u Sjevernoj Americi i u južnoj i srednjoj Evropi. U Italiji je patogena gljiva zabilježena još 1847. (Cristini o, 1941). U našoj zemlji nema mnogo podataka o njenoj pojavi. Perišić (1950; 1951) našao ju je u Svečini - Maribor i u rasadniku u Peći, a Tanić (1956) u Bosanskoj krajini. Mi smo je zabilježili najprije 1950. u Nikšiću i Bijelom Polju. Zaraza je te godine bila slabog intenziteta, a dosta jaka 1951. i 1953. (Mijušković, 1956). Potom smo bolest nalazili skoro svake godine, a stepen oboljenja zavisio je od vremenskih prilika. Interesantno je napomenuti da u redovnim pregledima pojave biljnih bolesti i štetočina u Jugoslaviji (Krnjajić, 1978-1987) *M.juglandis* je skoro svake godine bilježena u Crnoj Gori, a pored nje još ponekad u Bosni. Trajčević (1986), koji daje pregled bolesti oraha nađenih u Makedoniji, ne pominje ovu bolest.

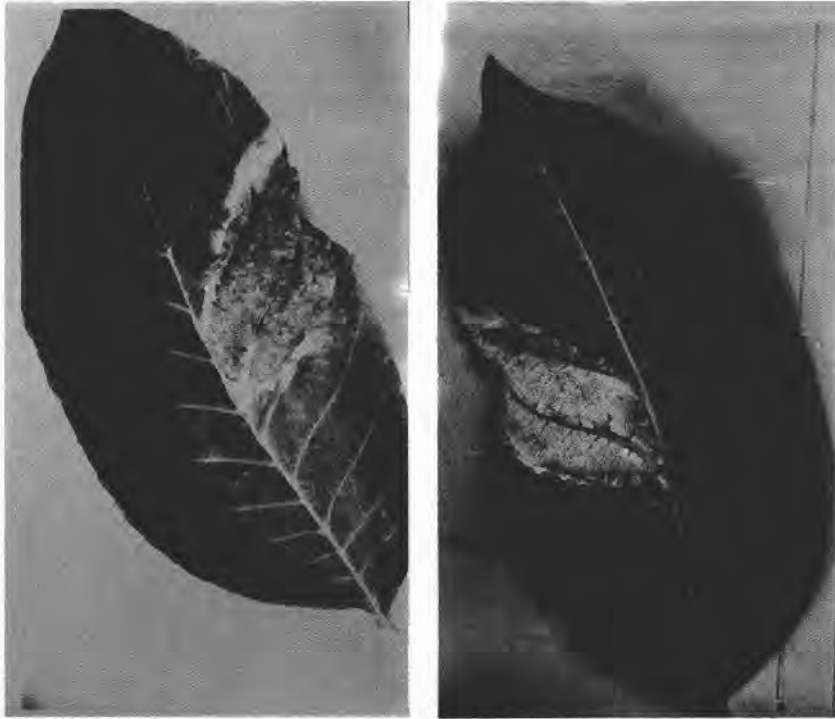
Simptomi bolesti i štete

Na zaraženim listovima, sa lica se pojavljuju žutozelene pjege, obično nepravilno poligonalne, lokalizovane najčešće duž lateralnih lisnih nerava (Sl. 8). Njihova veličina kreće se od nekoliko milimetara do 1-2 cm. Mi smo nalazili pjege i do 5 cm dužine i 1,5 cm širine (Sl.9 i 10). U okviru ovih pjega, sa naličja lišća, javljaju se fruktifikacioni organi gljive u vidu bijele, po visini



Sl.8 - *Microstroma juglandis* na naličju lista oraha
Fig.8 - *Microstroma juglandis* sur la face inférieure de la feuille





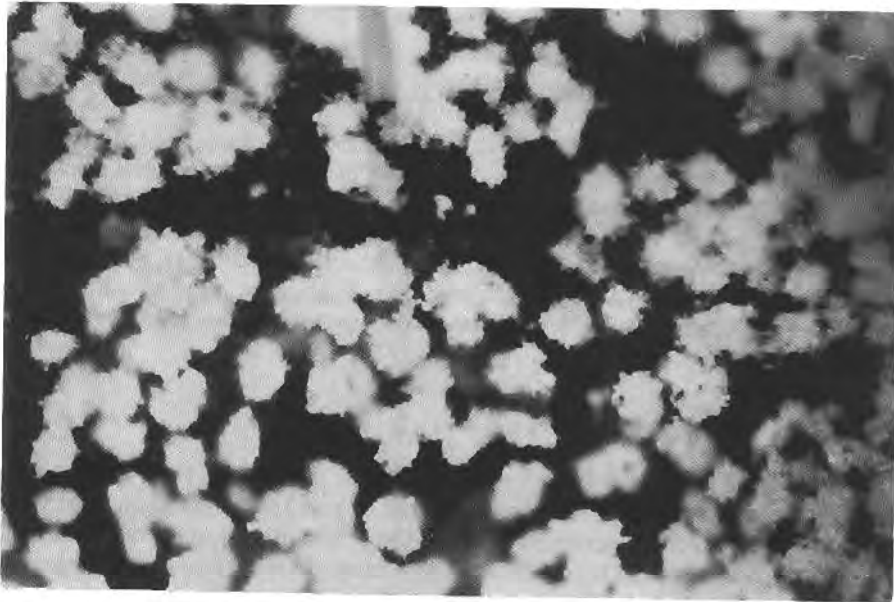
Sl.9 i 10 - Izgled lista oraha zaraženog od *Microstroma juglandis*: sa lica (sl.9) i naličja (sl.10)
 Fig.9 et 10 - La feuille du noyer attaquée par *Microstroma juglandis*: la face supérieure

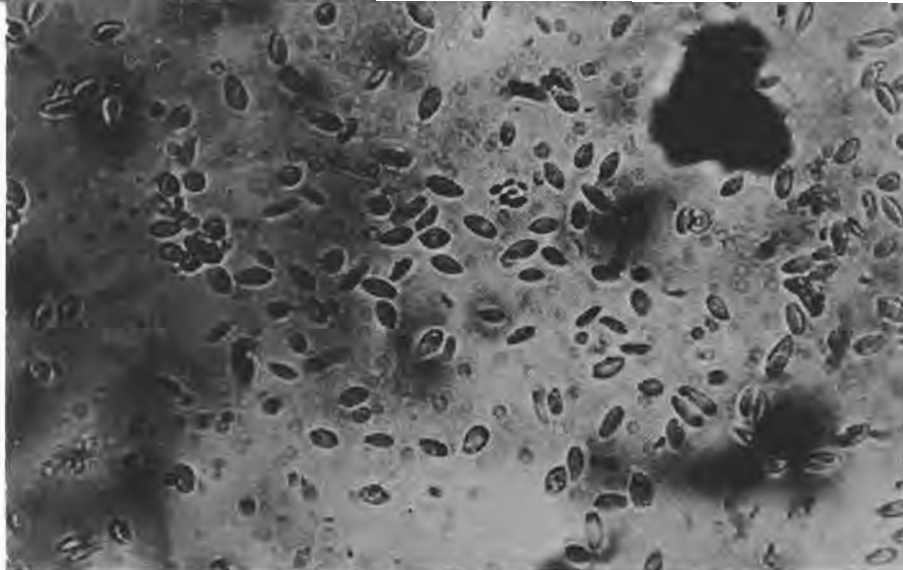
jednolične mase koju čine konidiofore i konidije parazitne gljive. Konidije nastaju na kratkim konidoforama, koje u grupama izbijaju kroz stomine otvore (Sl.11 i 12). I sa lica i sa naličja izgled oboljenja podsjeća na ono koje na lozi izaziva *Plasmopara viticola*. Nešto kasnije, žućkaste pjege na licu lišća postaju mrkocrvenkaste, tkiva se suše od središta ka ivicama, cijepaju se, i dio lista, a ponekad i čitav list se osuši (Sl. 10).

Cristinzio (1941) navodi da parazit može zaraziti i mlade plodove i još zeljaste ljetoraste izazivajući na njima sitne mlade pjege koje kasnije pocrne. Štete, prema ovom autoru, nastaju kako sušenjem lišća i oboljenjem mladih plodova koji u velikom broju opadaju, tako i ozljedama mladih ljetorasta. Iako smo na plodovima našli mnogobrojne crne sitne pjege, parazita smo sa sigurnošću ustanovili samo na lišću.



Sl. 11 i 12 - Konidiofore i konidije *Microstroma juglandis* izbijaju u kiticama kroz stomine otvore: mikroskopski izgled poprečnog presjeka lista (sl.11) i površine lista videna pod lupom
Fig. 11 et 12 - Conidiophores et conidies de *Microstroma juglandis* sortant en huppées par les stomates: La coupe transversale de la feuille (fig.11) et la surface inférieure de la feuille vue à la loupe





Sl.13 - Konidije *Microstroma juglandis*
Fig.13 - Conidies de *Microstroma juglandis*

Parazit

Micelija *M.juglandis* koja se razvija unutar lisnih tkiva, stvara cilindrično-čunjaste ogranke koji u vidu kitica zajedno izbijaju napolje kroz stomine otvore (Sl. 11). Na vrhu svake od ovih konidiofora, na kratkim sterigmatima, stvaraju se sitne, širokovretenaste ili ovoidne spore (Sl. 13). One su hialine, prema našim mjerenjima dimenzija $5,6-7,3 \times 4-5,6 \mu\text{m}$, a prema T a n i ć u (1956) $4-9,6 \times 1,6-3,5 \mu\text{m}$.

U povoljnijim uslovima na jednom listu može biti desetak pjega. Ne manje važno od broja pjega je i njihova veličina i činjenica da parazit zahvata i lisne nerve, čijim uginućem dolazi do izumiranja i okolnih tkiva.

V i e n n o t-B o u r g i n (1949) ističe veliku neusaglašenost pojedinih autora u pogledu taksonomije gljive, pri čemu neki dovode u pitanje čak i postojanje ovog roda. Drugi su ovaj rod uključivali u *Basidiomycotina*, odnosno *Tuberulariaceae* a potom u *Mucedineae*. Ovom posljednjem gledištu, koje su zastupali i Lindau i Saccardo (*Mucedineae*, *Amerosporae*, *Microstoma*), pridružio se i sam Viennot-Bourgin. S a c c a r d o (1886), inače, kao sinonime navodi: *Fusidium juglandis* Bérèng (1847); *Microstroma leucosporum* Mont; *Microspora pallidum* Niessl.; *Microstroma juglandis* (Bérèng) Sacc.

Suzbijanje

Prema pažnji koja je ovoj bolesti u nas poklonjena moglo bi se zaključiti da je njena pojava, u većini područja, rijetka, te da su i štetne neznatne. Takvo se gledište često i sreće u literaturi. U Crnoj Gori, međutim, pojava ove bolesti je dosta česta. Štete koje *M.juglandis* izaziva ne mogu se mjeriti sa onima koje nastaju jačom pojavom bakterijske pjegavosti ili antraknoze, ali ih ne treba ni zanemarivati. C r i s t i n z i o (loc.cit.) navodi da je u južnoj Italiji i na Siciliji „bi-

jela pjegavost" česta. Pojava je utoliko češća ukoliko je proljeće prohladno i kišovito, a posebno u nižim i maglovitim položajima.

Suzbijanje ove bolesti, same za sebe, došlo bi u obzir u rasadnicima i na mladim stablima. Kako se, međutim, preduzimanjem mjera zaštite protiv druge dvije navedene bolesti istovremeno štiti orah i od *M.juglandis*, nema potrebe za posebnim mjerama zaštite.

Ostale bolesti oraha

Orah mogu inficirati i mnogi drugi zarazni agensi. Josić (1964) kao značajnije navodi *Gloeosporium epicarpi* Thūmen, *Armillaria mellea* Vahl Quel, *Nectria cinebarina* (Tode) Fr., *Polyporus* spp. i *Schizophyllum commune* Fr. Miller (1953) kao parazite oraha za Ameriku pominje i *Hendersonuella toruloides* (*Exosporina fawcetti*), *Dothiorella gregaria*, *Ascochyta juglandis*, *Agrobacterium tumefaciens* i *Xanthomonas corylina*. Cristinzi (1941), pored većina navedenih opisuje još i *Phytophthora cambivora* Petri, *Microsphaera alni* (D.C.) Winter, *Rosellinia necatrix* Berl., a kao manje značajne pominje još desetak parazita. Prutenkya (1974) navodi da je u Kirgiziji ukupno nađeno 38 parazitnih i 17 saprofitskih vrsta gljiva na orahu.

Ovom prilikom izdvojili bismo i ukratko opisali još dvije bolesti koje su u našoj zemlji konstatovane: *Gloeosporium epicarpi* i „mastiljavu bolest” oraha.

Gloeosporium epicarpi Thūmen

G.epicarpi izaziva oboljenje plodova, sa sličnim izgledom i posljedicama kao kod *Gnomonia leptostyla*. Josić (1964) navodi da ovaj parazit može izazvati masovne zaraze, čak i u sušnim ljetima, kakav je slučaj bio 1962.

Parazit može zaraziti još mlade plodove, dok su veličine lješnika, ali i već svim razvijene, pred sazrijevanje. Na njima se javljaju okrugle ili ovalne crnkastosive pjegice sa tamnim oreolom površinski nepravilno rasute po epikarpu. Veličine su od oko 2 mm do 1 cm. Tkiva u okviru pjega su ugnuta, plodovi se deformišu. Mladi oboljeli plodovi rano opadaju. Parazit izaziva truljenje epikarpa, koje se ubrzo širi sve do ljuske. U okviru ovih pjega pojavljuju se acervuli gljive, sitni, tačkasti, a na njima nastaju mnogobrojne konidije, duguljaste, neznatno zaoštrene pri vrhovima, hialine.

Mjere zaštite koje su opisane u borbi protiv antraknoze utiču i na smanjenje šteta od ove bolesti.

„Mastiljava bolest” oraha

Prvi znaci bolesti očituju se velikim brojem sitnih plodova, prije nego se pojave drugi znaci na nadzemnim djelovima voćke. Zatim nastupa zastoj u porastu praćen žućenjem lišća koje postaje sve izraženije u ljetnjim mjesecima, pri čemu se ova pojava obično ograničava na samo jedan dio krune, jer parazit u početku

zahvata korijen samo sa jedne strane, da bi kasnije obuhvatio i čitavu vočku. Ljetorasti su zakržljali, internodiji kratki, listovi sitni. Ovakvi ljetorasti ostaju prije vremena bez lišća i uginu tokom zime, ili se osuše po kretanju vegetacije narednog proljeća. Oboljela stabla sve više pokazuju znake odumiranja i uginu prije ili kasnije, zavisno od intenziteta oboljenja.

Na korijenu i prizemnom dijelu stabla vide se ozljede, pri čemu parazit najprije zahvata sitne žilice, a potom sve deblje žile, prelazeći potom i na korjenov vrat. Zatim se širi uz stablo, dosežući i do 1 m visine, pri čemu obično trouglasto zahvata tkiva kore, sa osnovom pri korjenom vratu. U tom dijelu parazit na kraju prstenasto obuhvati čitavo stablo i izaziva uginuće vočke.

Na prizemnom dijelu stabla, na kori se pojavljuju crne pjege. Kora je malo ulegnuta i više ili manje naprsla. Kroz te pukotine ističe jedan crni sok, po kome je bolest i dobila ime.

Ako se odgrne zemlja oko korjenovog vrata zapaža se da je i kora na korijenu intenzivno crna.

Ovakvi simptomi oboljenja često su maskirani prisustvom raznih drugih gljiva, najčešće iz roda *Armillaria* i *Rosellinia*. G r a n t e (1967) navodi da mastiljavu bolest često prati trulež koju izaziva *Clitocybe mellea* (Fr.) Rick., pri čemu je teško odrediti koji je od dva parazita primarni uzrok oboljenja.

Parazit

Prilikom pregleda oboljelih stabala oraha u Kutima (Župa nikšićka) naišli smo na sve navedene simptome bolesti. Ispod kore nalazili smo takođe rizomorfe sekundarnih parazita. Nažalost, nije nam tom prilikom uspjelo da izolujemo *Phytophthora* sp., pa su podaci koje iznosimo o parazitu dati samo radi potpunijeg prikaza mogućeg uzročnika.

Phytophthora spp., kao uzročnici „mastiljave bolesti“ žive u zemljištu u vidu micelije i hlamidospora. Za ovu priliku daćemo osnovne podatke za *Ph.cinnamomi* Rands, za koju vrstu se smatra da u Evropi izaziva „mastiljavu bolest“ oraha. Micelije *Ph.cinnamomi* stvara kruškolike sporangije, u kojima se razvijaju zoospore. One klijaju direktno u hifu. Ove organe rasijavaju kiše ili vode za navodnjavanje i tako se bolest širi. Seksualni organi (oospore) stvaraju se u jesen i pomoću njih i micelije parazit se održava preko zime. Pojava oospora nije, međutim, redovna.

Suzbijanje

Budući da *Phytophthora* spp. za svoj opstanak zahtijevaju visoku zemljišnu vlagu i pH zemljišta ispod 7, da obilje organskog azota pospješuje umnožavanje gljive, mora se voditi računa da se stvore uslovi koji neće pogodovati razvoju parazita.

Suzbijanje parazita, iako je teško kao i kod svih gljiva koje inficiraju korjenov sistem, može se obezbijediti dezinfekcijom zemljišta. Kao preventivna mje-

ra preporučuje se primjena novijih fungicida (fozetyl - Al; metalaxyl i sl.) koji su se pokazali efikasnim protiv sličnih fitoftoroza. S druge strane, kod pojave prvih simptoma oboljenja, treba odgrnuti korijen, te ako se nađu samo crne pjegave ograničene površine, oštrim sječivom odstraniti sva oboljela tkiva, a potom ranu dezinfikovati istim preparatima ili makar i običnim rastvorom plavog kamena.

Važan način suzbijanja „mastiljave bolesti” jeste selekcija otpornih tipova, ili pak kalemljenje na otporne podloge.

S a ž e t a k

Orah u Crnoj Gori nema onaj značaj koji bi, po vrijednosti proizvoda koje daje, mogao imati. U posljednje vrijeme ipak raste interesovanje za njegovo gajenje.

Od bolesti oraha u Crnoj Gori najznačajnije su crna (bakteriozna) pjegavost i antraknoza, koje izazivaju respektivno *Xanthomonas campestris* pv *juglandis* (Pierce) Dye i *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et De Not. Ovi paraziti mogu zaraziti praktično sve zeljaste biljne organe, izazvati karakteristična oboljenja, koja često završavaju propadanjem zahvaćenih organa. Štete mogu biti vrlo velike. I jedna i druga bolest javlja se skoro svake godine u Crnoj Gori, posebno u njim južnim krajevima, gdje prolječne kiše pogoduju širenju parazita.

Iako od nešto manjeg značaja, ali ipak dosta česta bolest je „bijela pjegavost” koju izaziva parazitna gljiva *Microstroma juglandis* (Bérenge) Sacc. Parazit u nas nije detaljnije proučavan. Napada lišće oraha, izazivajući pojavu žutozelenih pjega s lica, u čijem okviru se s naličja stvara ujednačena bijela masa, koju čine konidiofore i konidije. One u vidu kitica izbijaju kroz stomine otvore. Oboljela tkiva se suše, a kako parazit može zahvatiti i lisne nerve, stradaju i okolna tkiva.

Gloeosporium epicarpi Thümen izaziva oboljenje plodova oraha sa sličnim izgledom i posljedicama kao kod *Gnomonia leptostyla*. Parazit može zaraziti mlade plodove dok su veličine lješnika, ali i već sasvim razvijene.

Za suzbijanje bakteriozne pjegavosti oraha preporučuju se bakarni preparati, a za ostale još i neki od organskih fungicida (benomyl, chlorothalonil, dodin, maneb). Bitno je da se sa tretiranjima otpočne rano, već u vrijeme otvaranja pupoljka, a da se sa prskanjima potom nastavi tokom prolječnih mjeseci, zavisno od trajanja kišnog perioda. U praksi zaštita će se ograničiti na rasadnike i mlada stabla, jer je prskanje starijih, visokih stabala, teško izvodljivo.

„Mastiljava bolest” oraha nađena je samo na nekoliko stabala u selu Kuti u Župi nikšičkoj. Parazit izaziva oboljenje, a potom i uginuće korijena i pucanje kore pri dnu stabla, odakle ističe karakteristični crni sok po kome je bolest i dobila ime. Kao preventivna mjera zaštite preporučuje se dezinfekcija zemljišta novijim fungicidima (fozetyl - Al; metalaxyl), koji su se pokazali efikasnim protiv sličnih fitoftoroza.

LITERATURA

- Arсениjević, M. (1962): Lisna pegavost oraha u Srbiji, sa posebnim osvrtom na otpornost prema parazitu. *Savremena poljoprivreda*, 10, 12, 920-930.
- Arсениjević, M. (1979): *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. kao parazit oraha. *Jugoslovensko voćarstvo*, 13, 49-50, 61-67.
- Arсениjević, M. (1988): Bakterioze biljaka. Drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje. Naučna knjiga, Beograd.
- Bubak, F. (1915): Dritter Beitrag zur Pilzflora von Montenegro. *Bot. Kozl.*, 14, 39-83 (Budapest).
- Black, W.M., Neely Dan (1978): Relative resistance of *Juglans* species and hybrids to walnut anthracnose. *Plant Disease Reporter*, 62, 6, 497-499.
- Berry, F.H. (1977): Control of walnut anthracnose with fungicides in a black walnut plantation. *Plant Disease Reporter*, 61, 5, 378-379.
- Cristinzio, M. (1941): Le malattie crittogamiche del Noce (*Juglans regia* L.). R. osservatorio regionale di fitopatologia di Portici (Napoli). Portici
- Ercolani G.L. (1962): Individuazione di *Xanthomonas juglandis* (Pierce) Dowson in Emilia. *Phytopathologia mediterranea*, 1, 1-10.
- Gardan, L., Luisetti, J., Prunier, J.P., Gaignard J.L. (1974): Quelques aspects épidémiologiques de la bactériose du noyer (*Xanthomonas juglandis* (Pierce) Dowson. *Annales de Phytopathologie*, 6,2, 222.
- Gardan, L., Luisetti, J., Gaignard, J-L. (1986): La Bactériose du Noyer. *Phytoma, Defense des cultures*, N° 382, 35-41.
- Grante, J. (1967): Les Phytophthora. In: Les champignons parasites des arbres fruitiers à noyau. Collection G. Viennot-Bourgin, Maurice Ponsot, Paris.
- Josifović, M. (1964): Poljoprivredna fitopatologija. Naučna knjiga, Beograd.
- Jovićević, B. (1954): Parazitna mikroflora Kosmeta u 1952. i 1953. godini. *Zaštita bilja*, 23, 86-90.
- Krnjajić, Đ. (1977-1987): Stanje biljnih bolesti i štetočina na teritoriji SFRJ. *Glasnik zaštite bilja*, br. 7-8/1978; 7-8/79; 7-9/1980; 7-8/1981; 7-8/1982; 7-8/1983; 7-8/1984; 7-8/1985; 7-9/1986; 7-8/1987.
- Matheron, M.E., Mircetić, M.S. (1985): Relative resistance of different root stocks of English Walnut to six *Phytophthora* spp. that cause root and crown rot in orchard trees. *Plant disease*, 69, 12, 1039-1041.
- Miller, W.P. (1953): Filberts and Persian Walnuts. In: *Plant Diseases - The yearbook of agriculture*. USDA, Washington, D.C.
- Mijušković, M. (1950): Biljne bolesti u N.R. Crnoj Gori u 1949. godini. *Zaštita bilja*, 1, 94-105.
- Mijušković, M. (1956): Prilog poznavanju parazita flore u NR Crnoj Gori. *Zaštita bilja*, 34, 73-78.
- Panjan, M. (1975): Istraživanje parazitne flore u okolici luka Ploče, Dubrovnik, Zadar i Pula. Granična karantinska služba za zaštitu bilja - Inventarizacija biljnih bolesti i štetnika, 3,1, 1-26.
- Perišić, M. (1950): Prilog poznavanju parazitne mikroflore u NR Sloveniji u 1948. godini. *Zaštita bilja*, 1,2, 69-72.
- Perišić, M. (1951): Prilog poznavanju parazitne mikroflore u Metohiji u 1949. godini. *Zaštita bilja*, 1,3, 73-75.
- Perišić, M. (1952): Prilog poznavanju parazitne mikroflore okoline Valjeva. *Zaštita bilja*, 10, 53-55.

- Prutenskaya, M.D. i Ševčenko, V.S. (1971): O vrednosnosti burnoj pjatnistnosti greckogo oreha i merah borbi s nei v uslovljah jožnoj Kirgizii. Mikologija i fitopatologija, 52, 172-175.
- Prutenskaya, M.D. (1974): Mikroflora greckogo oraha v Kirgiziji. Mikologija i fitopatologija, 8,2, 98-102.
- Saccardo, P.A. (1886): Sylloge fungorum, IV, 9. Edwards Brother, Inc. Ann Arbor, Michigan (Lithoprinted 1944).
- Stojanović, D. i Kostić, B. (1959): Prilog proučavanju biologije *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et De Not., *Zaštita bilja*, 55, 97-99.
- Tanić, B. (1956): Prilog poznavanju parazitne mikoflore Bosanske krajine. *Zaštita bilja*, 34, 79-85.
- Tešić, Ž., Šutić D. (1952): Prilog proučavanju fitopatogenih bakterija kod nas. - *Bacterium juglandis* (Pierce) Smith. *Arhiv bioloških nauka*, 4, 3-4, 191-199.
- Trajkovski, T. (1986): Bolesti oraha u Makedoniji. *Glasnik zaštite bilja*, 9, 12, 442-447.
- Viennot-Bourgin, G. (1949): Les champignons parasites des plantes cultivées, I, II. Masson et Cie, Paris.