

## BIODIVERZITET GLJIVA PATOGENA KOROVA U SRBIJI

SAŠA STOJANOVIĆ<sup>1</sup>, SVETLANA ŽIVKOVIĆ<sup>1</sup>, SNEŽANA PAVLOVIĆ<sup>2</sup>, MIRA STAROVIĆ<sup>1</sup>,  
GORAN ALEKSIĆ<sup>1</sup>, SLOBODAN KUZMANOVIĆ<sup>1</sup>, ŽARKO IVANOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

<sup>2</sup> Institut za lekovito bilje, Beograd

Sastav vrsta gljiva koje parazitiraju korove u Srbiji proučavana je u periodu 1985-2006. godine, sa posebnim osvrtom na mogućnost njihove primene u biološkoj borbi. Ukupno je identifikovano 96 vrsta gljiva iz 36 rodova na 46 vrsta korova. Tokom vegetacije na oblelim korovima sa simptomima pegavosti, uvelosti, plamenjače, rđe i peplnice identifikovano je 60 patogenih gljiva iz 15 rodova. Visok nivo patogenosti prema domaćinu ispoljile su vrste iz rodova *Puccinia*, *Uromyces*, *Melampsora*, *Aletrnaria*, *Fusarium*, *Ophiobolus* i *Sclerotium*. Na osnovu intenziteta pojave i nivoa štetnosti na korovima domaćinima, za dalja proučavanja potrebno je odabrati *Ophiobolus* sp. sa *Centaurea solstitialis* i *Aletrnaria tenuissima*, *Gnomonia tetraspora* i *Sclerotium hydrophilum* sa *Euphorbia cyparissias*.

*Ključne reči:* korovi, distribucija bolesti, biološka borba

### UVOD

Destruktivno delovanje gljiva na korove zabeleženo je prvi put krajem 19-og veka (Hasan, 1980), ali su intenzivnija proučavanja u ovoj oblasti započela tek u drugoj polovini 20-og veka sa razvojem biološkog suzbijanja korova, koje predstavljaju dopunu već postojećim tehnologijama suzbijanja korova (Emge and Templeton, 1981).

Poznavanje i identifikacija vrsta patogenih korova, odnosno određivanje njihove taksonomske pozicije, predstavlja prvu fazu u ispitivanju i iznalaženju pogodnih potencijalnih agenasa u biološkoj borbi protiv korova (Hasan, 1980; Templeton, 1985). S obzirom na značaj patogenih gljiva u redukciji populacije

pojedinih korovskih vrsta, kao i na nedostatak podataka o pojavi, rasprostranjenosti i štetnosti preduzeta su istraživanja sa ciljem da se stekne uvid u sastav mikoflore važnijih korova u Srbiji, sa posebnim osvrtom na njihov potencijalni značaj kao mogućih kandidata u biološkoj borbi protiv korova.

## MATERIJAL I METODE

Predmet ovih istraživanja su gljive koje parazitiraju korove iz 14 botaničkih familija, među kojima su one koje uključuju i gajene i korovske vrste, kao i one čiji su predstavnici samo korovske vrste. Uzorci obolelih korovskih vrsta prikupljeni su iz 29 slučajno odabranih lokaliteta (Topčider, Resnik, Rakovica, Surčin, Radmilovac, N.Beograd, Obrenovac, Jovanovac, Kolari, Medveđa, Oparić, Osaonica, Deliblatska Peščara, Leskovac, Belanovica, Bresnica, Debrč, Niška Banja, Čačak, Mrčajevci, Krupanj, Valjevo, Ljubovija, Ali Bunar, Vladičin Han, Perlez, Gornjak, Rtanj, Kosmaj) u raznim periodima vegetacije tokom 1985-2006. godine. Pri skupljanju uzoraka evidentiran je tip simptoma koje gljive prouzrokuju i ocenjivana je njihova pojava po skali 1-5 (1 = pojedinačne biljke obolele, 2 = broj obolelih biljaka do 10%, 3 = 11-25%, 4 = 26-50% i 5 = broj obolelih biljaka > 50%). Distribucija patogena ocenjena na osnovu broja lokaliteta u kome je prisutan po skali 1-3 (1 = gljiva prustna u jednom lokalitetu, 2 = prisutna u nekoliko lokaliteta i 3 = prisutna u većini lokaliteta). Intenzitet oboljenja izračunat je po c Kenny-ovoj formuli, pri čemu je korišćena skala 0-5 (0 = zdrava biljka, 1 < 10% obolele površine biljke, 2 = 11-25%, 3 = 26-50% , 4 = obolelo 50-75 % i 5 >75 = obolele površine biljke). Na osnovu procenta intenziteta oboljenja izvršeno je indeksiranje štetnosti oboljenja po skali 1-5 (1 = intenzitet oboljenja < 10%, 2 = 11-25%, 3 = 26-50% , 4 >50 % i 5 = uginule biljke)

Uzorci obolelih korova prikupljeni tokom vegetacije razvstani su po tipu simptoma u 5 kategorija: (a) uzorci sa tipom oboljenja plamenjače, (b) rđe, (c) pepelnice, (d) pegavosti (e) uvelosti. Takođe, registrovano je prisustvo gljiva tokom proleća na ostacima prezimelih višegodišnjih korova.

Identifikacija gljiva na uzorcima korova obavljena je na osnovu tipova simptoma i morfometrijskih vrednosti reproduktivnih organa. Botanička pripadnost korova na kojima su registrovane gljive određena je na osnovu morfologije zdravih uzoraka korovskih biljaka prema Kojić i Janjić (1994).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Proučavanja mikopopulacije korova inventarizacionog karaktera pokazuju da su brojne vrste korova domaćini fakultativnih i u manjoj meri obligatnih parazita. Ukupno je identifikovano 96 vrsta gljiva na 46 vrsta korova (tabela 1). Najzastupljenije su gljive iz razdela *Basidiomycotina* i *Deuterimycotina* (po 34 vrste) i *Ascomycotina* (25 vrsta). Gljive prouzrokovajući plamenjače su retko zastupljeni.

**Tabela 1.** - Zbirni pregled vrsta gljiva registrovanih na korovima u Srbiji.

**Table 1.** – The sum list of fungus species registered on weeds in Serbia.

Podrazdeo Subdivision	Broj vrsta gljiva No of fungus species	Broj rodova gljiva No of fungus genera	Broj vrsta domaćina No of host species
Mastigomycotina	3	2	3
Ascomycotina	25	7	14
Basidiomycotina	34	4	44
Deuteromycotina	34	23	11
Ukupno - Total	96	36	46 <sup>a</sup>

<sup>b</sup> Jedna vrsta korova može biti domaćin nekoliko vrsta gljiva - The one weed species could be the host of more than one fungal species

Većina vrsta je bila prisutna samo u tragovima na pojedinačnim biljkama i u niskom intenzitetu. Manji broj vrsta gljiva bio je veoma destruktivan, izazivajući sušenje i propadanje obolelih korova. Pojedinačne biljke su napadnute samo sa jednom vrstom gljive. Retki su slučajevi mešanih infekcija, kao što je slučaj kod *Euphorbia* vrsta kod kojih su izdanci i seme bili zaraženi sa *Alternaria* spp. i *Fusarium* sp.

Najbrojnije su obolele vrste korova iz fam. *Asteraceae* (15 vrsta), *Euphorbiaceae* (9), *Polygonaceae* (8), *Poaceae* (5), *Lamiaceae* (4), *Fabaceae* (3) i *Convolvulaceae* (2 vrste). Među korovima ostalih familija (*Apiaceae*, *Chenopodiaceae*, *Cichoriaceae*, *Diapsaceae*, *Malvaceae*, *Plantaginaceae*, i *Rubiaceae*) registrovane su gljive samo na po jednom predstavniku (tabela 2).

Korovi imaju, kao i sve druge biljke, svoje prirodne neprijatelje koji mogu manje ili više ograničiti njihov razvoj i širenje. Međutim, mikopulucija korova, generalno, malo je pručavana, s obzirom da je pažnja istraživača bila prvenstveno usmerena na bolesti gajenih i korisnih biljaka. I pored toga, registrovane su brojne vrste gljiva na ovim domaćinima. Prema navodima Sedlar et al. (1983, cyt.

Templeton, 1985) na korovskim vrstama iz roda *Centaurea* registrovano je 106, na *Senecio* spp. 99, na *Euphorbia* spp. 71 vrsta gljiva.

**Tabela 2.** - Parazitne gljive na korovima u Srbiji.  
**Table 2.-** The fungi parasitizing weeds in Serbia

Familija korova Weed family	Vrsta korova Weed species	3	Vrsta gljive Fungal species
1	2		3
<i>Apiaceae</i> Dumort.	<i>Chaerophyllum temulum</i> L.		<i>Puccinia chariophi</i> <i>Puccinia retifera</i> Lind.
Asteraceae	<i>Arctium lappa</i> L. <i>Artemisia vulgaris</i> L.		<i>Puccinia hierucci</i> (Schum.) Mart. <i>Erysiphe artemisiae</i> Greville <i>Puccinia artemisiella</i> Sydow.
	<i>Carduus acanthoides</i> L.		<i>Septoria associata</i> Bubak and Kabak <i>Puccinia carduorum</i> Jacky <i>Septoria</i> spp.
	<i>Carduus nutans</i> L.		<i>Fusarium</i> spp. <i>Fusarium equiseti</i> <i>Puccinia carduorum</i> Jacky <i>Septoria associata</i> Bubak and Kabak
	<i>Centaurea jacea</i> L. <i>Centaurea maculosa</i> Lam. <i>Centaurea phrygia</i> L. <i>Centaurea solstitialis</i> L.		<i>Puccinia jacea</i> <i>Puccinia</i> spp. <i>Puccinia monthana</i> Fckl. <i>Fusarium</i> spp. <i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc. <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC <i>Puccinia centaureae</i> de Candolle. <i>Septoria</i> spp.
	<i>Cichorium intybus</i> L. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		<i>Erysiphe</i> spp. <i>Erysiphe cichoracearum</i> DC <i>Puccinia suaveolens</i> (Pers.) Rost.
	<i>Sonchus arvensis</i> L.		<i>Erysiphe cichoracearum</i> DC <i>Puccinia sonchi</i> Rob.
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.		<i>Bremia</i> spp. <i>Puccinia sonchi</i> Rob.
	<i>Taraxacum officinale</i> Web.		<i>Puccinia taraxaci</i> (Reb.) Plowr. <i>Ramularia taraxaci</i> Karst
	<i>Tragopogon pratensis</i> L. <i>Xanthium italicum</i> Moretti		<i>Puccinia sparsa</i> <i>Puccinia xanthii</i> Schw.
<i>Chenopodiaceae</i> Vent,	<i>Chenopodium</i> spp. L.		<i>Ramularia macularis</i> (Schrot) Sacc.
<i>Cichoriaceae</i>	<i>Cichorium intybus</i> L.		<i>Erysiphe</i> spp.

nastavak tabele 2

1	2	3
<i>Convolvulaceae</i> Juss.	<i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	<i>Erysiphe convolvuli</i> DC <i>Puccinia convolvuli</i> (Pers.) Cast.
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Peronospora dipsaci <i>Uromyces scutellatus</i> (Schrank) Lev.
<i>Euphorbiaceae</i> Juss.	<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. <i>Euphorbia cyparissias</i> L.	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler <i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltsh. Fusarium moniliforme Fusarium spp. <i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc. <i>Oidium</i> spp. <i>Sclerotium hydrophyllum</i> Sacc. <i>Sphaerotheca euphorbiae</i> (Cast.) Salm. <i>Uromyces heimerliamis</i> Magn. <i>Uromyces scutellatus</i> (Schrank) Lev. <i>Uromyces</i> spp.
	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Melapsora euphorbiae
	<i>Euphorbia myrsinites</i> L.	Melapsora euphorbiae
	<i>Euphorbia palustris</i> L.	Melapsora euphorbiae
	<i>Euphorbia salicifolia</i> Host	<i>Uromyces scutellatus</i> (Schrank) Lev.
	<i>Euphorbia seguierana</i> Neck.	Melapsora euphorbiae <i>Uromyces scutellatus</i> (Schrank) Lev.
	<i>Euphorbia stricta</i> Host.	Melapsora euphorbiae
	<i>Euphorbia virgata</i> W. & K.	<i>Aecidium</i> spp. <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler <i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltsh. <i>Fusarium acuminatum</i> Ellis and Evert. <i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc. <i>Fusarium tricinctum</i> (Corda) Sacc. Melapsora euphorbiae <i>Sphaerotheca euphorbiae</i> (Cast.) Salm. <i>Uromyces heimerliamis</i> Magn. <i>Uromyces scutellatus</i> (Schrank) Lev.
<i>Fabaceae</i> Lindl.	<i>Vicia cracca</i> L. <i>Lathyrus latifolius</i> L.	<i>Uromyces heimerliamis</i> Magn. <i>Uromyces lathyri-latifolii</i> Guyot

nastavak tabele 2

1	2	3
	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	<i>Uromyces pisi-sativi</i> / (Pers.) DeBary/ Wint
Lamiaceae Lindl.	<i>Stachys</i> spp.	<i>Erysiphe galeopsidis</i> DC
	<i>Lamium</i> spp.	<i>Erysiphe galeopsidis</i> DC
	<i>Ballota nigra</i> L.	<i>Erysiphe galeopsidis</i> DC
	<i>Mentha arvensis</i> L.	<i>Puccinia menthae</i> Perss.
Malvaceae	<i>Malva silvestris</i> L.	<i>Puccinia malvacearum</i> Mont.
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	<i>Erysiphe sordida</i> Junell <i>Peronospora alta</i>
Poaceae	<i>Bromus sterilis</i> L.	<i>Puccinia graminis</i>
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	<i>Ustilago cynodontis</i> (Pass.) Henning
	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	<i>Ustilago neglecta</i> Niessl.
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	<i>Ustilago trichophora</i> Kunze
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin	<i>Puccinia phragmitis</i> (Schum.) Kornicke
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Erysiphe polygoni</i> DC <i>Uromyces polygoni</i> (Pers.) Fuckel.
	<i>Polygonum convolvuli</i> L.	<i>Puccinia polygoni-amphibii</i> Pers.
	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	<i>Ustilago cordai</i> Liro
	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	<i>Ustilago reticulata</i> Liro
	<i>Polygonum persicaria</i> L.	<i>Puccinia polygoni-amphibii</i> Pers.
	<i>Rumex acetosa</i> L.	<i>Uromyces rumicis</i> (Schum.) Wint.
	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	<i>Uromyces rumicis</i> (Schum.) Wint.
Rubiaceae	<i>Galium</i> spp.	<i>Puccinia galli-silvatici</i> Oth.

### Gljive registrovane tokom vegetacije

Tokom vegetacionog perioda na korovima, koji su ispoljavali razne simptome oboljenja, identifikovano je 60 vrsta gljiva iz 15 rodova (tabela 3).

#### Prouzrokovajući plamenjače

Prouzrokovajući plamenjače su registrovani na pojedinačnim biljkama u malom broju lokaliteta i njihova pojava je u vidu pojedinačnih pega na listovima. Registrovana su tri patogena na tri vrste korova (Tabela 2), i to jedna vrsta iz roda *Bremia* (*Bremia* spp. na listovima rapave gorčike *Sonchus asper* /L./ Hill.)

**Tabela 3.-** Oboljenja korova u Srbiji.  
**Table 3.-** Disease evaluation in weedy plants in Serbia

Tip oboljenja Type of disease	Vrsta gljive Fungal species	Pojava <sup>a</sup> Incidence	Prisutnost <sup>b</sup> Distribution	Intendeks šteta <sup>c</sup> Severity index
Plamenjače Down mildew	<i>Bremia</i> spp., <i>Peronospora alta</i> , <i>Peronospora dipsaci</i>	1	1	1
Rđe - Rusts	<i>P.punctiformis</i>	4-5	2	4-5
	<i>Uromyces scutellatus</i> , <i>U.rumicis</i> , <i>Uromyces</i> spp.	3-5	2-3	4-5
	<i>Metapsora euphorbiae</i> , <i>Puccinia xanthii</i> , <i>P. convolvuli</i> , <i>P. menthae</i> , <i>P. Sonch</i> , <i>Puccinia artemisiella</i> , <i>P.taraxaci</i> , <i>Aecidium</i> spp.	2-3	1-2	2-3
	<i>Puccinia carduorum</i> , <i>P.centaureae</i>	3-4	2-3	2
	<i>Puccinia chariophi</i> , <i>P. galli-silvatici</i> , <i>P.graminis</i> , <i>Phierucci</i> , <i>P.monthana</i> , <i>P. phragmitis</i> , <i>P.refifera</i> , <i>P. sparsa</i> , <i>P. jacea</i> , <i>P. malvacearum</i> , <i>P.polygami-amphibii</i> , <i>Puccinia</i> spp.	1	1-2	1-2
	<i>Uromyces heimerliamii</i> , <i>U.lathyri-latifolii</i> , <i>U. pisi</i> , <i>U. polygami</i> ,	2-3	2	2
Gari - Smut	<i>Ustilago cordai</i> , <i>U. cynodontis</i> , <i>U. neglecta</i> , <i>U. reticulata</i> , <i>U. trichophora</i>	2	1	4-5
Pepelnice	<i>Erysiphe artemisiae</i> , <i>E. cichoracearum</i> , <i>E. galeopsidis</i> , <i>E. polygami</i> , <i>Erysiphe</i> spp., <i>Oidium</i> spp., <i>Sphaerotheca euphorbiae</i>	2-3	2	2-3
	<i>Erysiphe convolvuli</i> , <i>E.sordida</i>	3-4	2-4	2-4
Lisna pegavost	<i>Alternaria alternate</i> , <i>A. Tenuissima</i>	2	2	2

nastavak tabele 3

Tip oboljenja Type of disease	Vrsta gljive Fungal species	Pojava <sup>a</sup> Incidence	Prisutnost <sup>b</sup> Distribution	Intendeks šteta <sup>c</sup> Severity index
Leaf-spot	<i>Ramularia macularis</i> , <i>R. taraxaci</i> , <i>Septoria associata</i> <i>Septoria</i> spp.	1	2	1-2
Uvelost-Fade	<i>Fusarium acuminatum</i> , <i>F. equiseti</i> , <i>F. tricinctum</i> , <i>F. moniliforme</i> , <i>Fusarium</i> spp. <i>Sclerotium hydrophylum</i>	1 5	1-2 1	2-3 4-5

a 1=pojedinačne biljke obolele, 2 =<10% biljaka obolelo, 3=11-25%, 4 = 26-50% i 5 = > 50% broj obolelih biljaka - 1=single diseased plants, 2 =<10% diseased plants, 3=11-25%, 4 = 26-50% and 5 = > 50% diseased plants

b 1=gljiva registrovana u jednom lokalitetu, 2=u nekoliko lokaliteta i 3=u većini lokaliteta - 1=present in single locations, 2=in several and 3= in most locations

c 1 = intenzitet oboljenja < 10%, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 >50 % i 5 = uginule biljke (Intenzitet izračunat po McKenny-ovoj formuli korišćenjem skale 0=zdrava biljka, 1 = < 10% obolele površine biljke, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = obolelo 50-75 % i 5=>75 % obolele površine biljke) - 1 = disease severity < 10%, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 >50 % ad 5 = dead plants (Disease severity was calculated using McKenny's formula according to scale 0=healthy plant, 1=< 10% of surface diseased, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 50-75 % and 5=>75 % of surface diseased)

ity < 10%, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 >50 % ad 5 = dead plants (Disease severity was calculated using McKenny's formula according to scale 0=healthy plant, 1=< 10% of surface diseased, 2 = 11-25%, 3 = 26-50%, 4 = 50-75 % and 5=>75 % of surface diseased)



i dve vrste iz roda *Peronospora* (*Peronospora alta* na listovima velike bokvice *Plantago major* L. i *Peronospora dipsaci* na listovima šumske češljuge *Dipsacus fullonum* L.).

Kao domaćini prouzrokovača plamenjače iz rodova *Bremia*, *Peronospora* i *Plasmopara* u domaćoj literaturi citirano je oko 30 vrsta gljiva na 22 vrste korova iz različitih familija (Ranojević, 1934; Šutić i Kljajić, 1954; Stojanović i Kostić, 1956; Lindrner, 1957; Petrović, 1997). Petrović (1997) je ustanovila vrstu iz roda *Bremia*, koju je obeležila kao *Bremia* sp. «B» na *Sonchus asper*, *S.oleraceus* (L.) Gou. i *S.arvensis* L.. Prema podacima Lindtnera (1957) *Sonchus asper* je domaćin vrste *Bremia lactucae*. Istog patogena Stojanović i Kostić (1956) citiraju kao patogena na *Sonchus* sp., dok ga je Ranojević (1934) registrovao i na *Senecio vulgaris* L.

Lista prouzrokovača plamenjače u našoj zemlji na gajenim i spontanim biljkama je veoma brojna (Lindtner, 1957). Prema navodima Templeton and Smith (1977) ova grupa gljiva može biti veoma pogodna za primenu u biološkom suzbijanju korova, ukoliko se primene kao bioherbicidi. Tako je od *Phytophthora citrophthora*, veoma štetne vrste gljiva na korovu citrusa *Morrenia odorata*, sintetisan bioherbicid poznat pod trgovačkim imenom "Devine" Međutim, mogućnost seksualne rekombinacije u okviru ovog roda, što omogućava razvoj i formi koje su patogene prema gajenim biljkama, ograničava širu primenu gljiva prouzrokovača oboljenja tipa plamenjače. Da toga nije, ova grupa gljiva bi mogla poslužiti za sintezu brojnih mikroherbicida (Templeton and Smith, 1977).

### *Prouzrokovači rđa*

Prouzrokovači rđa su najbrojnije među registrovanim vrstama gljiva na korovima. Na 44 vrste korova identifikovano je 34 vrsta gljiva i to: 26 vrsta iz roda *Puccinia* na 21 korovu, devet vrsta iz roda *Uromyces* na 11 korova i jedna vrsta iz roda *Melampsora* na sedam vrsta korova (tabela 2).

Prema literaturnim podacima, na korovskim vrstama u Srbiji opisano je 11 vrsta roda *Uromyces* na 23 vrste korova, jedna vrsta roda *Melampsora* na jednoj vrsti korova i 56 vrsta roda *Puccinia* na 72 vrste korova (Ranojević, 1934; Perišić, 1952; Šutić i Kljajić, 1954; Stojanović i Kostić, 1956; Stojanović i sar., 1995; Cvjetković i sar., 1990; Petrović, 1997).

Među registrovanim gljivama prouzrokovačima rđe (tabela 2) visoku patogenost prema domaćinu ispoljile su *Puccinia menthae*, *P.malvacearum*, *P.polygona*, *P.taraxaci*, *P.punctiformis* (*P.suaveolens*), *P.sonchi*, *P.artemisiela*, *P.xanthii*, *P.convolvuli*, *Uromyces scutelatus*, *U.rumicis* i *Melampsora euphorbiae*. Svi ovi paraziti, u slučaju jačih infekcija, uzrokuju sušenje listova, što

je praćeno smanjenjem vitalnosti obolelih biljaka, čime se sprečava njihova ekspanzija.

Sistemični patogen *P.punctiformis* je veoma destruktivan prema domaćinu i veoma rasprostranjen parazit palamide kod nas (Stojanović i Kostić, 1956, Stojanović, 1980, Stojanović et al., 1993). U lokalietu Topčider korov je za 2-3 godine skoro potpuno nestao. Kao autoecijska, usko specifična vrsta, predstavljala bi vrlo efikasnog i obećavajućeg agensa u klasičnoj biološkoj borbi na prostori- ma gde je palamida introdukovani korov. Pošto je palamida kod nas nativna vrsta korova, ne može se biološki suzbijati ovom gljivom klasičnim načinom, niti u formi mikoherbicide, pošto njenu pojavu može ograničiti mikoparazit *Fusarium sporotrichiella* var. *tricinctum* (Josifović i Stojanović, 1962; Stojanović, 1980).

*Puccinia xanthi* je često prisutna na *Xanthium italicum* i parazitira vrste ko- rova iz roda *Xanthium* i vrste iz bliskog roda *Ambrosia* (Hasan, 1980). Ponekad izaziva sušenje lišća. U pojedinim lokalitetima javlja se u vrlo jakom intenzitetu, kada dolazi do sušenja zaraženih biljaka (Stojanović i Kostić, 1956). Na osno- vu preliminarnih rezultata stranih istraživača (Hasan, 1974, 1980; Julien et al., 1979) veoma je štetna prema *Xanthium strumarium* i *X.spinosum*, što ukazuje na mogućnost potencijalnog korišćenja u biološkoj borbi, ali je suncokret osjetljiv domaćin (Alcorn, 1976).

Veoma rasprostranjena vrsta je *P.menthae* na nani (Stojanović i sar., 1993) i u Srbiji je registrovana u više lokaliteta (Stojanović i Kostić, 1956).

Vrlo česta i rasprostranjena vrsta na *Carduus nutans* i *C.acanthoides* je *P.carduorum*, koja parazitira veći broj vrsta iz roda *Carduus* (Savulesku, 1935). Prema Baudion et al. (1990) može poslužiti za biološko suzbijanje *C.thoermeri* jer reducira proizvodnju semena i značajno ubrzava starenje biljaka. U našim uslovi- ma ne predstavlja ozbiljnog patogena jer obolele biljke cvetaju i donose seme.

Pojedinačne biljke *Rumex obtusifolius* i *R.acetosa* bile su potpuno uništene sa *Uromyces rumicis*, mada se povremeno javlja. Veoma je destruktivan parazit jer redukuje prinose semena i značajno smanjuje vitalnost biljaka (Inman, 1971). Frank (1973) je smatra kao potencijalnog agensa za suzbijanje *R.crispus*. Kao macrociklična i heteroeecijska vrsta primarni domaćin joj je *Rumex* spp., a alter- nativni *Ranunculus ficaria*, čiji je udeo u infektivnom procesu nedovoljno jasan, pošto infekcija alternativnog domaćina nije bila uspešna (Inman, 1971).

Prisustvo *Uromyces scutellatus* utvrđeno je na pet vrsta iz roda *Euphorbia*. Biljke su uglavnom sistemski zaražene, usled infekcije podzemnih pupoljaka. Sekundarne zaraze nastaju tokom vegetacije, pa napadnute biljke veoma brzo propadaju (Stojanović i sar., 1995; Defago et al., 1985). Kod nas je često regi- strovana na *E.amygdaloides* (Stojanović i Kostić, 1956; Šutić i Kljajić, 1954). Specijalizacija prema domaćinu i jaka oštećenja zaraženih biljaka čine ovu grupu rda interesantnom za moguću biološku borbu protiv mlečika. Široka raspro-

stranjenost i mali ekonomski nivo napadnutih površina i strano poreklo mlečika u Severnoj Americi čine ih obećavajućim kandidatom za biološku borbu (Defago et al., 1985). Registrovana je i u više lokaliteta u Srbiji, Vojvodini i Hrvatskoj na *Euphorbia esula* i *Euphorbia virgata* (Cvjetković et al., 1990).

Šest vrsta korova iz roda *Euphorbia* je napadnuto sa *Melampsora euphorbiae*, u našim klimatskim uslovima. Štete na obolelim korovima nisu bile značajne, pošto su obolele biljke cvetale i donele seme. Međutim, izolati poreklom iz nekih delova Evrope su se pokazali kao veoma virulentni prema *Euphorbia* vrstama (Bruckart et al., 1986).

Prouzrokovači rđa su najčešće ispitivane vrste gljiva tokom proučavanja potencijalnih agenasa za biološko suzbijanje korova klasičnim načinom biološke borbe. Razlog ovome je činjenica da ova grupa gljiva poseduje visoki stepen pouzdanosti u pogledu specifičnosti prema domaćinu, lako se šire i zahtevaju manje spora za uspostavljanje infekcije (Templeton and Smith, 1977). Među njima, monoecijske vrste su mnogo pogodnije od heteroecijskih za korišćenje u biološkom suzbijanju korova, jer alternativni domaćin može biti korisna biljka ili može biti odsutan izvan ispitivane zone, a, takođe, teško ih je veštački zaraziti (Inman, 1971). Problem introdukcije rđa vezan je i sa problemom hiperparazita, koji se mogu uneti zajedno sa pogodnim kandidatima, čime se mogu redukovati efekti introdukovanja patogena (Hasan, 1980).

#### *Prouzrokovači gari*

Pet vrsta gljiva iz roda *Ustilago* registrovano je na pet korova: *Ustilago cordai* Liro na *Polygonum hydropiper* L., *Ustilago cynodontis* (Pass.) Henning na *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Ustilago neglecta* Niessl. na *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Ustilago reticulata* Liro na *Polygonum lapathifolium* L. i *Ustilago trichophora* Kunze na *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. Paraziti nisu mnogo rasprostranjeni, ali su pojedinačno napadnute korovske biljke potpuno uništene. Tako je skoro 40 % klasova *Setaria glauca* bilo uništeno sa *U. neglecta* u okolini Čačka.

Parazitne gljive iz ovog roda naseljavaju cvasti i seme korova koji se suše i mogu biti potpuno uništeni i pretvoreni u prašnastu masu koju sačinjavaju hlamidospore parazita. Tako znatno redukuju populaciju korova koji se razmnožavaju semenom. Ova grupa parazita može biti vrlo interesantna za dalja proučavanja, s obzirom da su njihovi domaćini važni korovi, pre svega u okopavinama i strnim žitima. Imajući u vidu da semena domaćina ovih patogena zadržavaju vitalnost u zemljištu duži niz godina (npr. seme *Setaria glauca* 10-15 godina, seme *Polygonum lapathifolium* 4-6 godina) i da svi ovi domaćini obrazuju veliki broj semena po jednoj biljci (*Setaria glauca* do 5000, *Polygonum lapathifolium* do 1300, *P. hydropiper* do 2000, *Echinochloa crusgalli* do 6000) (Kojić i Šinžar,

1985), paraziti prouzrokovači gari imaju značajnu ulogu u sprečavanju ogromne koncentracije semena ovih korova u zemljištu. Ova grupa patogena mogu biti važni potencijalni agensi za biološko suzbijanje korova, ali je problem u njihovom gajenju in-vtro.

### *Prouzrokovači pepelnice*

Parazitne gljive iz rodova *Erysiphe* i *Sphaerotheca* veoma su rasprostranjene na brojnim korovima. Jak napad *Erysiphe cichoracearum* na lišću i stablu *Centaurea solstitialis*, *Cirsium arvense* i *Sonchus arvensis* registrovan je pojedinih godina. Stablo i lišće napadnutih biljaka su u takvim slučajevima prekriveni pepeljastom navlakom, lišće je zaostajalo u razvoju, uvija se oko glavnog nerva, naročito na vrhovima grana, i delimično opada.

Lišće *Plantago major* ponekad je potpuno prekriveno pepeljastom navlakom gljive *E.sordida* i često je vrlo teško naći zdravu biljku. Od ostalih predstavnika roda *Erysiphe* sporadično su prisutne *Erysiphe artemisiae* na lišću *Artemisia vulgaris*, *E. convolvuli* na *Convolvulus arvensis*, *E. polygoni* na *Polygonum aviculare*, *E. galeopsidis* na *Ballota nigra*, *Stachys* spp. i *Lamium* spp., *E. sordida* na *Plantago major* i *Erysiphe* spp. na *Cichorium intybus*.

Hasan (1973) je opisao *Erysiphe cichoracearum* na *Chondrilla juncea*. Testovi sa formama *E.cichoracearum* sa *Chondrilla* poreklom iz Mediterana su pokazali potpunu specifičnost tih sojeva prema *C.juncea*. To predstavlja primer ekstremne specifičnosti, kada u okviru vrse gljive koja je polifag postoje forme koje napadaju samo jednog domaćina koga želimo da suzbijemo biološkim putem.

*Sphaerotheca euphorbiae* je česta i veoma destruktivna vrsta na *Euphorbia cyparissias* i *E.virgata*. Od pojave prvih simptoma u roku od 45 dana 96% izbojaka je bilo zaraženo, od kojih se  $\frac{1}{4}$  osušilo. Izdanci pre vremena gube lišće i suše se. Praćenjem intenziteta zaraze u kontrolisanim uslovima u staklari i na spontano zaraženim biljkama na oglednom polju, kao i na biljkama prskanim fungicidima, koje su nam služile kao kontrola, utvrđena je visoka agresivnost ove gljive.

Često se spoleća na lišću i stablu *Euphorbia cyparissias* u jačem intenzitetu pojavljuje samo konidijska forma (*Oidium* spp.) prouzrokovača pepelnice.

U našoj stručnoj literaturi do sada je opisano 17 vrsta roda *Erysiphae* na 31 korova i četiri vrste roda *Sphaerotheca* na četiri korova (Ranojević, 1934; Perišić, 1952; Stojanović i Kostić, 1956; Stojanović, 1980; Cvjetković i sar., 1990; Ranković i Čomić, 1991; Petrović, 1997).

### *Prouzrokovajući pegavosti*

Iz obolelih biljaka *E.virgata* i *E.cyparissias* (okolina Beograda) koje su ispoljavale simptome mrke pegavosti na lišću i stablu, izolovana je *Alternaria alternata*. Na listovima se javljaju tamno smeđe nekrotične pege prečnika 1-5 mm, unutar kojih se obrazuju koncentrični krugovi. Okolno tkivo je hlorotično. Pege se češće formiraju na starijim listovima i to na rubovima. Na stablu pege su mrkocrvene, izdužene i ponekad prstenasto obuhvataju stablo. Lišće vene, suši se i optada. Inokulacije *E.cyparissias* suspenzijom konidija pre cvetanja, u početku cvetanja i dve nedelje po precvetavanju bile su bezuspešne. Međutim, pojedini izolati sa *E.esula* bili su izrazito patogeni prema kukuruzu, pa zbog toga ova vrsta nije pogodna za biološko suzbijanje *Euphorbia* vrsta (Anonimus, 1991).

U okolini Beograda ustanovljena je gljiva *Alternaria tenuissima* na *E.virgata*, kada su cvasti korova bile prekrivene mrkocrnom navlakom od konidija. U mnogim čaurama nije se razvilo seme. Seme napadnutih biljaka imalo je manju klijavost. Veštačke inokulacije *E.virgata* obavljene su pred cvetanje suspenzijom konidija i nakon dve nedelje pojavili su prvi simptomi na prašnicima i tučku cveta, a nakon tri nedelje inokulisane biljke su se osušile, osim prizemnog dela. Konidije vrlo dugo čuvaju vitalnost u laboratorijskim uslovima (nakon devet meseci klijalost je 36% konidija).

Potrebno je nastaviti rad sa ovom vrstom s obzirom da Krupinsky i Russel (1983) takođe navode da su izolati *Alternaria* sp. ispoljili patogenost prema *E.esula* i to u oledima u staklari i u polju, na osnovu čega autori smatraju da bi se neke vrste iz roda *Alternaria* mogle koristiti u biološkoj borbi protiv ovog korova. Ostale gljive prouzrokovajući pegavosti napadaju samo pojedinačne biljke, obrazuju izolovane pege na listovima i iznuruju domaćina, ali nemaju veći štetni efekat prema domaćinu. Prema navodima Kačergius (2003) *Septoria convulvi*, *S.polygonarum*, *S.galeosidis*, *Ramularia inaequalis* oštećuju 75-100 % lisne površine domaćina i do 90% biljaka u svim ispitivanim lokalitetima.

### *Prouzrokovajući uvelosti*

Iz *Euphorbia virgata*, *E.cyparissias*, *Carduus nutans* i *Centaurea solstitialis*, sa simptomima uvelosti u okolini Beograda izolovane su gljive iz roda *Fusarium*, koje su na osnovu morfoloških i odgajivačkih odlika, determinisane kao *Fusarium acuminatum*, *F.equiseti*, *F.tricinatum*, *F.moniliforme* i *Fusarium* spp. S obzirom na polifagnost većine gljiva iz roda *Fusarium* teško je proceniti značaj ovih gljiva u biološkoj borbi, bez ocene njihove patogenosti na gajenim biljkama.

*Sclerotium hydrophylum* je po našem mišljenju trenutno najperspektivniji parazit za suzbijanje *Euphorbia cyparissias* kod nas. Registrovana je samo u

jednom lokalietu (Zemun-obala Dunava). Obolele biljke su visoke samo 10-18 cm sa bujnom micelijom na obolelom sablu u dužini 4-5 cm, i gusto raspoređenim crnim, loptastim sklerocijama, prečnika 0,5-2 mm. Na oblolu delu stablo se ljušti i vremenom cela se biljka osuši. Veštačke inokulacije *E.cyparisis* sa samo po jednom sklecijom dovele se do pojave simptoma nakon 15 dana u vidu uvijanja lišća i prestanka rasta, a nakon 20-30 dana lišće je opalo i biljke su se osušile.

### Gljive registrovane tokom mirovanja vegetacije

Na suvim prezimelim izdancima i sasušenim stablima često je registrovan veći broj gljiva iz rodova *Ascochyta*, *Ascochyella*, *Ascochyella*, *Botrytis*, *Cylindrocarpon*, *Coleophoma*, *Coniothyrium*, *Hendersonia*, *Leptosphaeria*, *Macrophoma*, *Megacladosporium*, *Melanotaenium*, *Microsphaeropsis*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Pleospora* i *Stemphylium*. Vrste iz rodova *Ascochyta*, *Botrytis*, *Coleosporium*, *Melanotaenium*, *Phoma* na raznim korovima opisali su Ranojević (1934), Lindrner (1950), Stojanović i Kostić (1956) i Petrović (1997).

Na suvom prezimelom stablu *C.solstitialis* identifikovane su četiri vrste iz roda *Ophiobolus*, koje su se razlikovale po izgledu askospora. Veštački inokulisane biljke u različitim fazama razvoja zaostaju u porastu, lišće vene i suše se. Pseudotecije se obrazuju na stablu do 40 cm visine, ali su najgušće na 10 cm.

Mnoge identifikovane vrste gljiva, naročito one registrovane na sasušenim delovima korova, predstavljaju saprobne ili nespecifične gljivične vrste za datog domaćina. Batra et al. (1981) su utvrdili da su *Cardus* vrste napadnute sa 42 vrste gljiva od kojih su 7 možda specifične prema domaćinu ili sadrže specifične rase ili biotipove koji napadaju različite vrste ili varijetete *Carduus* i dostojni su za dalja ispitivanja, dok ostale 34 vrste predstavljaju nespecifične gljive iz brojnih rodova. Sedlar (1985) je ustanovila da uobičajeni paraziti (*Alternaria*, *Ascochyta*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Pestalotia*, *Stemphylium*, *Trematosphaeria*, *Trichotecium* spp.) se mogu izolovati iz većine prisutnih kolekcija *Euphorbia* vrsta.



**LITERATURA**

- Alcorn J.L. (1976): Host range of *Puccinia xanthii*. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 66(2):365-367.
- Anonimus (1991): Godišnji izveštaj po Projektu "Biološko suzbijanje YU-USA korova pomoću insekata patogenih i drugih biotskih činilaca".
- Batra S. W. T., Coulsom J. R., Dunn P. H. and Boldt P. E. (1981): Insects and fungi associated with *Carduus* thistles (Compositae). U.S. Department of Agriculture, Technical Bulletin No. 1616, 100 pp.
- Baudoin A. B. A. M., Kok L. T. and Bruckart V. L. (1990): Development of *Puccinia carduorum* and its impact on musk thistle in Virginia (abstract). *Phytopathology*, 80 (10): 101.
- Bruckart W. L., Turner S. K., Suther E. M., Vonmoos R. and Defago Genevieve. (1986): Relative virulence of *Melampsora euphorbiae* from central Europe toward North American and European spruces. *Plant Diseases* 70 (9): 847-850.
- Cvjetković B., Isaković L.J., Kajić V., Jasnić S., Arsenijević M., Balaž J., Balaž F., Stojanović D. i Stojanović S. (1990): Mycopopulation on the *Euphorbia* complex in Yugoslavia. *Zaštita bilja*, Vol. 40(2) No 192, 173-180.
- Defago Genevieve, Kern H. and Sedlar Ludmila (1985): Potential control of weedy spruces by the rust *Uromyces scutellatus*. *Weed Sci.*, vol. 33:857-860.
- Emge R. G. and Templeton G. E. (1981): Biological Control of Weeds with Plant Pathogen. p 219-226. In: Papavizas G.C. (ed): *Biological Control in Crops Production*. BARC Symposium, number 5, Allanheld, Osmun, Totowa.
- Frank P. (1973): Report on the status of the rust *Uromyces rumicis* introduced into quarantine as a control agent for curly dock *Rumex crispus*. *Miscellaneous Publications, Commonwealth Institute for Biological Control*, No 6:121-125.
- Hasan S. (1973): Host specialization in *Chondrilla* fungi. *Miscellaneous Publications, Commonwealth Institute for Biological Control*, No 6: 134-139.
- Hasan S. (1974): *Xanthium* rust as a possible biological control agent of bathurst and noogoora burst in Australia. *Miscellaneous Publications, Commonwealth Institute for Biological Control*, No 8: 137-140.
- Hasan S. (1980): Plant pathogens and biological control of weeds. *Review of Plant Pathology*, 59 (8):349-356.
- Innman R.E. (1971): A primary evaluation of *Rumex* rust as a biological control agent of curly dock. *Phytopathology*, 61: 102-107.
- Josifović M, i Stojanović D. (1962): Nove manifestacije superparazitizma kod gljiva. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, god. XV, sv. 50: 1-3.

- Julien M. H., Broadbent J. E. and Matthews N. C. (1979): Effects of *Puccinia xanthii* on *Xanthium strumarium* (Compositae). *Entomophaga*, 24 (1): 29-34.
- Kačergius A. (2003): The biodiversity of fungi parasitizing weeds in Lithuania. *Žemė ūkio mokslai*, Nr. 4 : 38-42.
- Kojić, M. i Šinžar B. (1985): Korovi. Naučna knjiga, Beograd.
- Kojić M i Janjić V (1994): Osnovi herebologije. BMG, Beograd, 479 pp.
- Krupinsky J.M. and Russel J. (1983): An *Alternaria* sp on Leafy Spurge (*Euphorbia esula*). *Weed Science*, 31: 86-88.
- Lindtner V. (1950): Gari Jugoslavije (Ustilaginales Jugoslaviae). Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Serija B, Biološke nauke, knjiga 3-4.
- Lindtner V. (1957): Plamenjače. Gradja za kriptogamsku floru Jugo-slavije. Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Serija 5, knjiga 9.
- Perišić M.(1952): Prilog poznavanju parazitne mikoflore okoline Valjeva. *Zaštita bilja*, No 10: 53-55.
- Petrović Tijana (1997): Parazitska mikoflora korova u usevu kukuruza. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
- Ranković B. i Čomić Lj. (1991): *Erysiphe mayorii* Blumer, a new parasite on *Cirsium arvense* (L.) Scop. in Yugoslavia. *Zaštita bilja*, vol.42 (2) No 196: 119-125.
- Ranojević N. (1934) : Četvrti prilog poznavanju gljiva u Srbiji. Srpska Kraljevska Akademija, Glas CLXXVII, B. Prirodnjačke nauke.
- Savulesku T. (1935): Monografia Uredinalelor din Republica Popularis Romanicae. II. Editura Academiei Republicii Populare Romane, 1166 pp.
- Sedlar Ludmila (1985): Mycocontrol of cypress and leafy spurge. Cirkularno pismo, Institut fur Phytomedizin ETH Zurich.
- Stojanović D. i Kostić B. (1956); Prilog poznavanju parazitne flore na jednom delu teritorije Uže Srbije. *Zaštita bilja*, No 35:87-103.
- Stojanović S., Stojanović D., Manojlović B., Gavran Mira (1993): Ggljive iz roda *Puccinia* na korovima u Srbiji. *Zaštita bilja*, 204:103-111.
- Stojanović S., Stojanović D., Manojlović B., Gavran Mira, Draganić M (1995): Ggljive iz roda *Uromyces* na korovima u Srbiji. *Zaštita bilja*, 214: 259-265.
- Stojanović D. (1980): Uticaj *Puccinia sualveolens* (Pers.)Rostr. Na razvoj populacije palamide (*Cirsium arvense* /L./ Scop.). *Fragmenta herbologica Jugoslavika*, 9: 3-10.



Šutić M. i Kljajić R. (1954): Prilog poznavanju parazitne flore Deliblatske peščare. Zaštita bilja, No 24: 104-108.

Templeton G. E. (1985): Specific weed control with mycoherbicides. British Crop Protection Conference-Weeds. 601-608.

Templeton G. E. and Smith R. Jr.(1977): Managing weeds with pathogens. Pp. 167-175. In Horsfall J .G. and Cowling E. B. (eds.): Plant Disease: An Advanced Treatise. Vol. 1, Academic Press, INC, New York, San Francisco, London.

*(Primljeno: 25.07.2010.)*

*(Prihvaćeno: \_.\_. 2010.)*

## THE BIODIVERSITY OF THE FUNGI PARASITING WEEDS IN SERBIA

SAŠA STOJANOVIĆ<sup>1</sup>, SVETLANA ŽIVKOVIĆ<sup>1</sup>, SNEŽANA PAVLOVIĆ<sup>2</sup>, MIRA STAROVIĆ<sup>1</sup>,  
GORAN ALEKSIĆ<sup>1</sup>, SLOBODAN KUZMANOVIĆ<sup>1</sup>, ŽARKO IVANOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Institute for Medicinal Plant Research „dr Josif Pančić“, Belgrade, Serbia

### SUMMARY

The composition of fungal species parasiting weeds in Serbia was studied in the period 1985-2006. , with special reference to the possibility of their use in biological control. A total of 96 species of fungi from 36 genera on 46 weed species. During the vegetation season on weeds with symptoms of downy mildew, rust, smut, leaf spotting, withering and powdery 60 species of pathogenic fungi from 15 genera were identified. Fungal species from genera *Puccinia*, *Uromyces*, *Melampsora*, *Aleternaria*, *Fusarium*, and *Sclerotium* showed the high level of pathogenicity to the host. *Ophiobolus* sp. and *Gnomonia tetraspora* from perennial weeds *Centaurea solstitialis* and *Euphorbia cyparissias* were isolated early in the spring. Artificial inoculations confirmed that they are very destructive to the host.

*Key words:* weeds, disease distribution, biocontrol.

(Received: 25.07.2010.)

(Accepted: \_\_. \_\_. 2010.)

Plant Protection, Vol. 61 (1), № 271, 5-22, 2010, Belgrade, Serbia.

Zaštita bilja  
Vol. 61 (1), № 271, 23-35, 2010, Beograd

UDK 634.8-28  
ID 178009868  
Naučni rad

## UTICAJ FITOPLAZMOZA NA VINOVOU LOZU

SLOBODAN KUZMANOVIĆ, MIRA STAROVIĆ, SAŠA STOJANOVIĆ, GORAN ALEKSIĆ,  
ŽARKO IVANOVIĆ, NENAD TRKULJA, NENAD DOLOVAC  
Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

Štetnost fitoplazmi vinove loze ispitivana je na sortama crni burgundac, italijanski rizling, smederevka, plovina, prokupac, rajnski rizling, župski bojadiser, frankovka, šardone i župljanka u Župskom, Sićevačkom, Kutinskom, Vršačkom i vinogorju Deliblatske peščare tokom 2003-2005. godine. Praćeni su sledeći parametri: smanjenje broja formiranih cvasti, nekroza (uginjavanje) formiranih cvasti, broj lastara sa nepotpunim zdravljenjem, prevremeno uginjavanje čokota i smanjenje prinosa grožđa po jedinici površine i obolelom čokotu.

Oboleli čokoti formiraju manji broj cvasti za 20,8 – 46,5 % (župski bojadiser, odnosno plovina). Procenat nekroze formiranih cvasti je od 16,1% (italijanski rizling) do 85,7% (plovina). Formiranje lastara je smanjeno u proseku manje za 13,7 % (italijanski rizling) do 42,8 % (plovina), a pre kraja vegetacije bilo je od 7,8% (prokupac) do 75-100 % (plovina) sasušeni lastara. Prinos grožđa smanjen je za 17,8% (italijanski rizling) do 97,4 % (plovina). Smanjenje prinosa grožđa po jedinici površine u direktnoj je zavisnosti od nivoa zaraze.

*Ključne reči:* vinova loza, fitoplazme, štetnost.

### UVOD

Oboljenja vinove loze prouzrokovana fitoplazmama se karakterišu nizom patoloških promena koje se manifestuju na listovima, cvastima, grozdovima i lastarima i koje značajno utiču na vitalnost, odnosno na prevremeno sušenje i uginjavanje obolelih čokota. Prisustvo fitoplazmi u vinovoj lozi može dovesti do ozbiljnog smanjenja prinosa (Caudwell, 1961).

Podaci o štetama koje fitoplazme prouzrokuju na vinovoj lozi su oskudni i uglavnom se nadove u okviru rezultata ispitivanja raspostranjenosti i epidemio-

logije fitoplazmi, a naročito u sklopu fenomena „oporavka“ (Osler et al., 2003., Garau et al., 2004., Maixner, 2006., Morone et al., 2007., Romanazzi et al., 2007., Carraro et al., 2009, Bulgari et al., 2009). Retki su radovi koji se bave isključivo analizom tog aspekta (Zahavi et al., 2009., Dermastia et al., 2009., ).

Prisustvo fitoplazmi registrovano je u Srbiji poslednjih godina (Duduk et al., 2003a; Kuzmanović et al., 2003a, (Duduk et al., 2004a; 2004b; Kuzmanović et al., 2004; Duduk, 2005; Jošić et al., 2005, 2006a, 2006b). One su rasprostranjene u skoro svim vinogorjima Republike Srbije i na svim ispitivanim sortama (Jevremović i Paunović, 2005; Duduk et al., 2006; Kuzmanović i sar., 2006b). Međutim, sva ova istraživanja su se uglavnom odnosila na identifikaciju uzročnika i epidemiologiju oboljenja. Nedostatak podataka o njihovoj štetnosti, nametnuo je potrebu da se utvrdi uticaj fitoplazmi na vitalnost čokota i prinos grožđa.

## MATERIJAL I METODE

Štetnost fitoplazmi vinove loze ispitivana je na sortama crni burgundac, italijanski rizling, smederevka, plovina, prokupac, rajnski rizling, župski bojadiser, frankovka, šardone i župljanka u Župskom, Sićevačkom, Kutinskom, Vršačkom i vinogorju Deliblatske peščare tokom 2003-2005. godine. Uporedo na zdravim i bolelim čokotima praćeno je više parametara: (a) umanjene broja cvasti po obolelom čokotu, (b) održavanje i dalji razvoj cvasti formiranih na obolelom čokotu, (c) smanjenje prinosa grožđa po obolelom čokotu, (d) smanjenje prinosa grožđa po jedinici površine, (e) broj lastara formiranih po obolelom čokotu, (f) broj lastara sa potpunim, odnosno nepotpunim zdrvenjavanjem i (g) prevremeno uginjavanje obolelih čokota.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Uticaj na formiranje cvast vinove loze

Broj cvasti formiranih na obolelim čokotima je smanjen i oni u velikom procentu bivaju zahvaćeni nekrozom i suše se (tabela 1). Na obolelim čokotima smanjen je broj formirano u proseku za 20,8 % (župski bojadiser) do 46,6% (plovina). Sorte prokupac, italijanski rizling i frankovka reagovala slično župskom bojadiseru. S druge strane, izrazito smanjenje broja cvasti kod obolelih čokota registrovano je i kod smederevke, rajnskog rizlinga, crnog burgundca, župljanke i šardonea.

**Tabela 1** – Broj formiranih i sasušenih cvasti na zdravim i čokotima obolelim od fitoplazmoza kod nekih sorata vinove loze

**Table 1** - Number of formed and dried flowers on healthy and diseased vines of phytoplasma in some grape varieties

Sorta Cultivar	Lokalitet Locality	Vinogorje Vineyard	Broj cvasti – Number of inflorescence <sup>a</sup>		
			Formirane - / 1 <sup>b</sup> Formed	Sasušene - / 2 <sup>c</sup> Daid	
Crni burgundac Italijanski rizling Smederevka Plovdina Prokupac Rajnski rizling Župski bojadiser	Tuleš	Župsko	35	21 (40,0) <sup>d</sup>	0
			42	31 (26,1)	0
			19	11 (42,1)	0
			15	8 (46,6)	0
			14	11 (21,4)	0
			41	24 (41,4)	0
24	19 (44,1)	0			
Plovdina Frankovka	Vrelo-Niš	Sićevačko	13	7 (46,1)	0
			27	19 (29,6)	0
Šardone	Niš	Kutinsko	42	28 (33,3)	0
Frankovka Šardone Župljanka	Vršac	Vršačko	29	18 (37,9)	0
			41	27 (34,1)	0
			33	20 (39,3)	0
Župljanka	Banatski Karlovac	Deliblatske peščare	31	19 (38,7)	0

a Prosek merenja kod 10 čokota - Average measurements at 10 plants

b Zdravi čokoti – Healthy plants

c Oboleli čokoti – Diseased plants

d Smanjenje broja formiranih cvasti (%) kod obolelih čokota = (broj cvasti na zdravom čokotu / broj cvasti na zdravom čokotu) x 100  
- Reduction of the number of inflorescence at diseased plants = (number of inflorescence at healthy plant / number of inflorescence at healthy plant) x 100

e Broj i procenat sasušenih cvasti – Number and percentage of daid inflorescence

Nekroza cvasti formirane na obolelim čokotima (tabela 1) zahvatila je od 16,1% (italijanski rizling) do 85,7% (plovdina). Manje sušenje cvasti zabeleženo je kod sorata župljanka, crni burgundac i šardone. Masovno sušenje cvasti utvrđeno je kod rajnskog rizlinga, smederevke, župskog bojadisera, frankovke i šardonea. Fitoplazmoze prouzrokuju procentualno veće štete sušenjem cvasti, nego što smanjuju broj formiranih cvasti.

### Uticaj na smanjenje prinosa grožđa

Fitoplazmoze vinove loze imaju veliki uticaj na smanjenje prinosa grožđa po jedinici površine (ha) i po obolelom čokotu (tabela 2.). Prinos grožđa po jedinici površine u većini slučajeva se smanjuje sa povećanjem intenziteta zaraze i ovo pravilo važi za vinograde koji su zaraženi fitoplazmom *Flavescence dorée*. Opadanje prinosa po jedinici površine bilo je drastično izraženo u lokalitetu Vrelo kod Niša kod sorte plovdina. U lokalitetu Tuleš – Župa (sorta crni burgundac) opadanje prinosa bilo je u korelaciji sa porastom intenziteta zaraze, ali nije bilo tako izrazito.

Vinogradi zaraženi fitoplazmom Stolbur tipa, kao što je bio slučaj u lokalitetima Vrdnik i Vršac, daju prinos grožđa po jedinici površine koji je varirao u značajnoj meri iz godine u godinu. Razlog za takvo variranje je baš ta činjenica da je zasad bio zaražen fitoplazmom tipa Stolbur, koja uslovljava drastično smanjenje prinosa u prvoj godini zaraze, da bi se od ovog početnog šoka zasad oporavio u sledećim godinama od momenta zaraze.

Smanjenje prinosa grožđa po obolelom čokotu (tabela 3.) je u proseku manji od 17,8% (italijanski rizling) do 97,4% (plovdina). Umanjenje prinosa grožđa po obolelom čokotu za oko 1/5 utvrđeno je kod sorte prokupac, a kod sorte šardone u dva lokaliteta (kod Niša i kod Vršca) za oko 1/3. Izrazito visoki gubici u prinosu grožđa po zaraženom čokotu (preko 90%), pored plovdine u dva lokaliteta (Tulež – Župa i Vrelo - Niš), utvrđeni su i kod sorte šardone u lokalitetu Vrdnika u Sremu. Kod ostalih ispitivanih sorti, kao što su župski bojadiser, župljanka, crni burgundac, smederevka, frankovka i rajnski rizling, utvrđen je manji prinos po obolelom čokotu za 31,5% do 48,1%.

Analizom jačine zaraze i prinosa po hektaru kod sorti crni burgundac, plovdina i šardone, može se videti da sa povećanjem zaraze dolazi do smanjenja prinosa iz godine u godinu. Prosečno smanjenje prinosa po čokotu svih ispitivanih sorti zaraženih fitoplazmom FD je 48.3%, a 46% kod onih zaraženih fitoplazmom Stolbur tipa (BN).

Upoređujući prinos zdravih i zaraženih čokota sorte cabernet sauvignon Zahavi et al., (2009), navode podatak da je prinos kod zdravih čokota osam

**Tabela 2 – Uticaj fitoplazmoza na smanjenje prinosa grožđa (kg/ha)**  
**Table 2 – Effect of phytoplasma on reducing grape yield (kg/ha)**

Sorta Cultivar	Lokalitet Locality	Broj čokota No of plants	2003		2004		2005	
			1 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	1	2	1	2
C. burgundiac	Tuleš-Župa	1.100	9	5000	17	3900	21	3200
Plovdina	Vrelo-Niš	672	91	5	98	3	- <sup>c</sup>	-
Šardone	Vrdnik	1.893	22	4800	28	19	32	4500
Frankovka	Vršac	3.521	28	4800	32	5600	35	9400
Šardone	Vršac	2.667	9	4400	12	3800	15	4600

a Procenat zaraze - Percentage of infection

b Prinos u kg/ha - Yield in kg/ha

c Zasad je iskrčen u proleće 2005 - Vigneyard was cleared in spring in 2005

**Tabela 3** – Uticaj fitoplazmoza na smanjenje prinosa grožđa po obolelom čokotu kod nekih sorata u 2004. godini  
**Table 3** – Effect of phytoplasma on grape yield decreasing per plant in 2004

Sorta Cultivar	Lokalitet Locality	Prosečan prinos grožđa (kg/čokotu) - The average grape yield (kg / plants) <sup>a</sup>		
		Zdrav čokot- Healthy plant	Oboleo čokot- Diseased plant	
Crni burgundac	Tuleš-Župa	3,1	1,9 (38,7 %) <sup>b</sup>	
Italijanski rizling		2,8	2,3 (17,8 %)	
Smederevka		3,1	1,8 (41,9 %)	
Plovdina		2,7	0,2 (92,5 %)	
Prokupac		2,2	1,8 (18,1 %)	
Rajnski rizling		2,7	1,4 (48,1 %)	
Župski bojadiser		3,8	2,6 (31,5 %)	
Plovdina		Vrelo-Niš	2,9	0,075 (97,4 %)
Frankovka			3,7	2,3 (37,8 %)
Šardone		Niš	2,8	2,1 (25,0 %)
Šardone	Vršac	3,4	2,4 (29,4 %)	
Frankovka		5,1	2,9 (43,1 %)	
Župljanka		3,9	2,6 (33,3 %)	
Šardone	Vrdnik	2,6	0,1 (96,1 %)	

<sup>a</sup> Prosek merjenja kod 10 čokota/ Average measurements in 10 plants

<sup>b</sup> Prosečno smanjenje prinosa grožđa po obolelom čokotu - Average yields of grapes per disease plants



puta veći nego kod zaraženih, odnosno da je prosečno smanjenje prinosa kod zaraženih čokota bilo 86%. Morone et al., (2007), ispitujući smanjenje prinosa grođa na fitoplazmoznim čokotima, utvrdili su da je smanjenje prinosa variralo od godine do godine od 50-68 %, a u proseku za 58 %.

### **Uticaj na formiranje i odrvenjavanje lastara**

Na obolelim čokotima formirano je u proseku manje lastara za 13,7 % (italijanski rizling) do 42,8 % (plovdina). Do 30% manje lastara formirano je i kod sorti prokupac, šardone, frankovka, župljanka, crni burgundac i župski bojadiser. Kod sorti smederevka i plovdina procenata smanjenja broja formiranih lastara je preko 30 % (tabela 4.).

Lastari formirani na obolelim čokotima ne zdrvenjavaju od 12,0% (italijanski rizling) do 80,0% (plovdina). Ne zdrvenjavanje lastara do 30 % utvrđeno je i kod prokupca, šardonea u lokalitetu Niš, župljanke i frankovke u lokalitetu Vršac, kao i kod župskog bojadisera. Ne zdrvenjavanje većeg broja lastara (preko 30%) kod zaraženih čokota utvrđeno je i kod šardonea u lokalitetu Niš, frankovke u lokalitetu Vršac, rajnskog rizlinga, crnog burgundca i smederevke u lokalitetu Tuleš – Župa (tabela 4.). Slične rezultate dobili su Zahavi et al. (1990) na sorti cabernet sauvignon kod koje je smanjenje broja formiranih lastara za 51% a smanjenje njihove dužine za 33%.

### **Uticaj na dugovečnost čokota**

Oboleli čokoti vinove loze prevremeno uginjavaju (tabela 5). Procenat sušenja čokota sorte prokupac je 17,8 %, a kod sorte plovdina 75-100 %. Manje od 30% sasušeni čokota zabeleženo je i kod italijanskog rizlinga u lokalitetu Tuleš – Župa, frankovke, šardonea i župljanke u lokalitetu Vršac i šardonea u lokalitetu Niš. Procenat sasušeni čokota preko 30 % utvrđen je i kod crnog burgundca, smederevke, rajnskog rizlinga i župskog bojadisera u lokalitetu Tuleš – Župa, frankovke u lokalitetu Vrelo – Niš i župljanke u lokalitetu Banatski Karlovac.

Podaci Martelli et Boudon-Padieu (2006) ukazuju na ozbiljnost šteta izazvanih fitoplazmama FD i BN na vinovoj lozi, koje mogu izazvati progresivno sušenje, samo nekoliko godina od pojave prvih simptoma, što je i potvrđeno rezultatima u ovom radu, naročito kada su u pitanju vrlo osetljive sorte, kao što je plovdina.

Sušenje čokota je jedan od značajnih pokazatelja štetnosti fitoplazmoza i osetljivosti raznih sorti vinove loze prema ovim bolestima. Sorta plovdina u

**Tabela 4** – Uticaj fitoplazmoza na broj formiranih i zdravljenih lastara vinove loze**Table 4** – Effect of phytoplasma on the number of formed and lignified canes of grape vines

Sorta Cultivar	Lokalitet Locality	Vinogorje Vineyard	Broj lastara na čokotu - No of shoots per plants <sup>a</sup>	
			Formiranih - Formed 1 <sup>b</sup>	Ne zdravljenih – No lignified 2
Crni burgundac	Tuleš	Župsko	14	11 (21,4) <sup>d</sup>
Italijanski rizling			29	25 (13,7)
Smederevka			8	5 (37,7)
Plovdina			7	4 (42,8)
Prokupac			7	6 (14,2)
Rajnski rizling			23	17 (26,0)
Župski bojadiser			9	7 (22,2)
Plovdina	Vrelo-Niš	Sićevačko	8	5 (37,5)
Frankovka			8	6 (26,0)
Šardone	Niš	Kutinsko	20	16 (20,0)
Frankovka	Vršac	Vršačko	11	9 (18,1)
Šardone			23	19 (17,3)
Župljanka			10	8 (20,0)
Župljanka	Banatski Karlovac	Deliblatske peščare	11	9 (18,1)
				11
				7 (22,2)

a Prosek merenja kod 10 čokota - Average measurements at 10 plants

b Zdravi čokoti – Healthy plants

c Oboleli čokoti – Diseased plants

d Smanjenje broja formiranih lastara (%) kod obolelih čokota = (broj lastara na zdravom čokotu – broj lastara na obolelom/ broj lastara na zdravom čokotu) x 100 - Reduction of the number of shoots (%) at diseased plants = (number of shoots at healthy plant – number of shoots at diseased plant / number of shoots at healthy plant) x 100

e Broj i procenat ne zdravljenih lastara – Number and percentage of non lignified shoots

**Tabela 5 – Uticaj fitoplazmoza na sušenje čokota vinove loze**  
**Table 5 – The effect of phytoplasma on daing of grapevine plants**

Sorta Cultivars	Mesto Locality	Vinogorje Vineyard locality	Broj obolelih i sasušenih čokota No diseased and daing plants				Ukupno sasušenih Total daing
			Pregledanih /evaluated	2003	2004	2005	
C. burgundac			52	5	9	5	19 (36,5%) <sup>a</sup>
It. rizling			18	2	1	1	4 (22,2%)
Smederevka			123	11	19	23	53 (43,0%)
Plovdina	Tuleš	Župsko	109	13	27	42	82 (75,0%)
Prokupac			28	2	1	2	5 (17,8%)
Rajnski rizling			55	5	8	11	24 (43,6%)
Ž. bojadiser			32	3	3	7	13 (40,6%)
Plovdina	Vrelo	Sićevačko	458	37	185	236	458 (100%)
Frankovka	Niš	Kutinsko	24	1	3	5	9 (37,5%)
Šardone			21	2	3	-	5 (23,8%)
Frankovka	Vršac	Vršačko	100	7	8	8	23 (23,0%)
Šardone			100	9	6	11	26 (26,0%)
Župljanka	B.Karlovac	D. peščare	21	1	3	2	6 (28,5%)
Župljanka			32	3	3	6	12 (37,5%)

<sup>a</sup> Procenat sasušenih od broja obolelih čokota/ The percentage of daing on the number of diseased plants

pogledu dužine života obolelih čokota veoma osetljiva prema fitoplazmoznim oboljenjima. Tako je u jednom vinogradu, zasađenom ovom sortom u lokalitetu Vrelo, Sićevačko vinogorje, podrejon Niški, utvrđeno 100% sušenje obolelih čokota nakon deset godina po sadnji.

Najveću toleranciju prema sušenju čokota ispoljile su sorte frankovka (23%) i šardone (26%). Upoređivanjem broja sasušenih čokota u funkciji prouzrokovača (FD i Stolbur), konstatovano je sušenje od fitoplazme FD u 42%, a od Stolbur fitoplazme u 34,7% slučajevaosetljive sorte, kao što je Plovdina.

Analiza prikazanih rezultata štetnosti fitoplazmoza vinove loze upućuje na nekoliko opštih zaključaka: fitoplazmozna oboljenja su najštetnija na cvastima, grozdovima i lastarima, i direktno utiču na prinos grožđa i vitalnost (dugovečnost) obolelih čokota;

## LITERATURA

- Battle, A., Martinez, M.A., Laviña, A. (2000): Occurrence, distribution and epidemiology of Grapevine Yellows in Spain. *European Journal of Plant Pathology*, 106, 811-816.
- Boudon-Padieu, E. (1999): Grapevine phytoplasmas. First Internet conference on phytopathogenic mollicutes, [http://www. Uniud.it/phytoplasma/pap/boud8290.html](http://www.Uniud.it/phytoplasma/pap/boud8290.html).
- Boudon-Padieu, E. (2003): The situation of grapevine yellows and current research directions: distribution, diversity, vectors, diffusion and control, pp. 47-53. In *Extended abstract of 14th Meeting of ICVG, Locorotondo, Italy. 12-17 September 2003*. Department of Plant Protection and Applied Microbiology, University, Bary (Italy).
- Bulgari, D., Casati P., Brusetti L., Quaglino F., Daffonchio, D., Bianco, A.P. (2009): Microbial diversity in healthy, yellows infected and recovered grapevines. *Progrès Agricole et Viticole, 2009, Hors Série – Extended abstracts 16th Meeting of ICVG, Dijon, France, 31 Aug - 4 Sept 2009, 174-176*.
- Carraro, L., Loi, N., Ermacora, P., Martini, M., Borgo, M., Casati, P., Osler, R., (2009): Graft transmission trials of Flavescence dorée phytoplasma from recovered grapevines. *Progrès Agricole et Viticole, 2009, Hors Série – Extended abstracts 16th Meeting of ICVG, Dijon, France, 31 Aug - 4 Sept 2009, 172-174*.
- Caudwell, A (1961): Les phénomènes de rétablissement chez la flavescence dorée de la vigne. *Annales of Epiphytes*, 12, 347-354.
- Caudwell, A., Boudon-Padieu, E., Kuzsala, C., Larrue, J. (1987): Biologie et étiologie de la Flavescence dorée. *Recherches sur son diagnostic et sur les méthodes de lutte*.

- Atti del Convegno sulla Flavescenza Dorata delle Vite, Vicenza-Verona 1987, pp.175-203.
- Dermastia, M., Hren, M., Nikolic, P., Rotter, A., Terrier, N, Ravnikar, M., Gruden, K. (2009): 'Bois Noir' Phytoplasma induces significant reprogramming significant reprogramming of genes involved in carbohydrate metabolism and photosynthesis in the field – grown grapevine. Progrès Agricole et Viticole, 2009, Hors Série – *Extended abstracts 16th Meeting of ICVG*, Dijon, France, 31 Aug - 4 Sept 2009, 149-150.
- Duduk, B. (2005): Fitoplazme – patogeni vinove loze u Srbiji. Magistarska teza. 1-57.
- Duduk, B. Ivanović, M. Dukić, N., Botti, S., Bertaccini, A. (2003): First report of an Elm Yellows, Subgroup 16 Sr V-C Phytoplasma Infecting Grapevine in Serbia. *Plant Disease*, 87 (5):599.
- Duduk, B., Botti, S., Ivanović, M., Krstić, B., Dukić, N., Bertaccini, A. (2004a): Identification of phytoplasmas associated with grapevine yellows in Serbia. *J. Phytopathology* 152, 575–579.
- Duduk, B., Botti, S., Ivanović, M., Bertaccini, A. (2004b): Stolbur (Bois noir) i European stone fruit yellows fitoplazme na vinovoj lozi u Srbiji. V Congress of Plant Protection, 22-26 November 2004, Zlatibor, Serbia. pp. 134-135.
- Duduk, B., Ivanović, M. (2006): Fitoplazme vinove loze. *Biljni lekar*, (2), 105-111.
- Garau, R., Tolu, G., Prota, V., Sechi, A. (2004): Differential reactivity of grapevine cultivars to "Bois noir" infections in Sardinia. *Journal Plant Pathology*, 86, 320.
- Jevremović, D., Paunović, S. (2005): Rezultati praćenja Flavescence dorée u matičnim zasadima vinove loze. VII savetovanje o zaštiti bilja, Soko Banja, 15-18. novembar 2005, Zbornik rezimea: 91.
- Jošić, D., Kuzmanović, S., Stajković, O., Stojanović, S., Aleksić, G., Starović, M. (2005): PCR detection of *Grapevine Phytoplasma* in Serbia. 4<sup>th</sup> Balkan Conference of Microbiology, Microbiologia Balkanica, Abstracts, O7.2, Bucharest, Romania, 2005., 23-26.
- Jošić, D., Kuzmanović, S., Stojanović, S., Aleksić, G., Starović, M. (2006a): Grapevine yellows of *Vitis vinifera* cv. Plovdina from various vineyards in Serbia. 2<sup>nd</sup> FEMS Congress of European Microbiologists, 4-8 July, 2006, Madrid, Spain, Abstracts book, 291.
- Jošić, D., Kuzmanović, S., Stojanović, S., Živković, S., Aleksić, G., Starović, M. (2006b): Identification of phytoplasma on different cultivar of *Vitis vinifera*. IX ESA Congress, 4-7 September, 2006. Warszawa, Poland, Book of Proceedings, Part I, Volume 11, 129.

- Kuzmanović, S., Starović, M., Tošić, M., Stojanović, S., Tomić, T. (2003): Phytoplasmas on grapevine in Serbia, p. 93-94. In Extended abstract of 14th Meeting of ICVG, Locorotondo, Italy. 12-17 September 2003. Department of Plant Protection and Applied Microbiology, University, Bari (Italy).
- Kuzmanović, S., Martini, M., Ferrini, F., Ermacora, P., Starović, M., Tošić, M., Osler, R. (2004): Stolbur i Flavescence dorée fitoplazme prisutne na vinovoj lozi u Srbiji. V Kongres zaštite bilja, Zlatibor, 22-26 novembar 2004. Zbornik rezimea, 138-139.
- Kuzmanović, S., Ivanović, Ž., Starović, M., Živković, S., Jošić, D. (2006): Sorte vinove loze domaćini Flavescence dorée fitoplazme u Srbiji. VIII savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 24. novembar - 1. decembar 2006., Zbornik rezimea, 103-104.
- Maixner, M. (2006): Temporal behaviour of grapevines infected by type II of vegilbun-  
gskrankheit (Bois noir). Extended abstracts 15<sup>th</sup> Meeting of ICVG, Stellenbosch, South Africa, 223-224.
- Martelli, G.P., Boudon-Padieu, E. (2006): Directory of Infectious Diseases of Grapevines and Viroses and Virus-like Diseases of the Grapevine: Bibliographic Report 1998-2004. Options Méditerranéennes, Série B: N.55, p.297.
- Morone, C., Boveri, M., Giosuè, S., Gotta, P., Rossi, V., Scapin, I., Marzachi C. (2007): Epidemiology of Flavescence Dorée in Vineyards in Northwestern Italy. *Phytopathology*, 97( 11):1422-1427.
- Osler, R. (2004): Department of «Biologia Applicata alla Dipesa delle Piante», University of Udine, Italy (lična komunikacija).
- Osler, R., Carraro, L., Ermacora, P., Ferrini, F., Loi, N., Loschi, A., Martini, M., Mutton, P.B., Refatti, E. (2003): Rouging: a controversial practice to eradicate grape yellows caused by phytoplasmas. Extended abstracts 14<sup>th</sup> Meeting of ICVG, Locorotondo (BA), Italy, 68.
- Romanayy, G., Prota, V.A., Casati, P., Murolo, S., Silletti, M.R., Fi Giovanni, R., Landi, L., Zorloni, A., D'Ascenzo, D., Virgili, S., Garau, R., Savino, ., Bianco, P.A. (2007): Incidence of recovery in grapevine infected by phytoplasma in different Italian climatic and varietal conditions and attempts to understand and promote the phenom. Proceeding "Innovative strategies to control grapevine and stonefruit phytoplasma based on recovery, induced resistance and antagonists" Ancona, 9-11.
- Zahavi, T., Sharon, R., Mawassi, M., Naour, V. (2009): Long term effects of stolbur phytoplasma on grapevines in Israel. Progrès Agricole et Viticole, 2009, Hors Série – *Extended abstracts 16th Meeting of ICVG*, Dijon, France, 31 Aug - 4 Sept 2009, 147-148.

(Primljeno: 19.07.2010.)

(Prihvaćeno: \_ . \_ . 2010 .)

**EFFECT OF PHYTOPLASMAS ON GRAPEVINE**

SLOBODAN KUZMANOVIĆ, MIRA STAROVIĆ, SAŠA STOJANOVIĆ, GORAN ALEKSIĆ,  
ŽARKO IVANOVIĆ, NENAD TRKULJA, NENAD DOLOVAC  
Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

**SUMMARY**

Harmful effects of phytoplasmas to 10 grapevine cultivars (Red Burgundy, Italian Riesling, Smederevka, Plovdina, Prokupac, Rhine Riesling, Župski bojadisler, Frankovka, Chardonnay and Župljanka) in 5 vineyards (Zupa, Sićevo, Kutina, Vršac and Deliblatska peščara) were investigated in 2003-2005. Diseased plants form a less number of inflorescence of 20.8 (Zupa bojadisler) to 46.5% (Plovdina). The percentage of died inflorescence was of 16.1% (Italian Riesling) to 85.7% (Plovdina). The shoot formation was reduced for 13.7% (Italian Riesling) to 42.8% (Plovdina), and 7.8% (Prokupac) to 75-100% (Plovdina) of formed shoots daid before the end of the vegetation. The yield of grapes on diseased plants was reduced from 17.8% (Italian Riesling) to 97.4% (plovdina).

*Key words:* grapevine, phytoplasmas, mischieousness.

*Received:* 19.07.2010.)

*(Accepted:* \_.\_. 2010.)





Zaštita bilja  
Vol. 61 (1), № 271, 37-48, 2010, Beograd

UDK 634.233-248.214  
ID 178010892  
Naučni rad

## EFIKASNOST PREPARATA ZA SUZBIJANJE *MONILINIA LAXA* U ZASADU VIŠNJE TOKOM DVOGODIŠNJIH ISPITIVANJA (2008-2009)

NENAD TRKULJA<sup>1</sup>, GORAN ALEKSIĆ<sup>1</sup>, MIRA STAROVIĆ<sup>1</sup>, NENAD DOLOVAC<sup>1</sup>,  
ŽARKO IVANOVIĆ<sup>1</sup>, DUŠAN SAVIĆ<sup>2</sup>, VELJKO GAVRILOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

<sup>2</sup>„Agromarket” d.o.o, Kragujevac

*Monilinia laxa* (Ader. i Ruhl.), prouzrokovač sušenja cvetova i grančica koštičavog voća rasprostranjena je svuda gde se gaje ove voćne vrste. Ovo oboljenje se na našim prostorima redovno javlja na koštičavom voću, a intenzitet pojave zavisi od vremenskih uslova. Produžen period cvetanja i obilne količine padavina pogođuju razvoju bolesti, a štete u takvim godinama mogu biti značajne. Tokom 2008. i 2009. godine na dva lokaliteta ispitivana je efikasnost fungicida koji se koriste za suzbijanje *M.laxa* u našoj zemlji. Oglеди su postavljeni po OEEP/EPPO metodama. Dobiјeni rezultati ukazuju na veoma visok stepen efikasnosti fungicida iz grupa dikarboksimida, benzimidazola i DMI (inhibitori demetilacije sterola) fungicida.

*Ključne reči:* *Monilinia laxa* (Ader. i Ruhl.), vremenski uslovi, efikasnost, fungicidi.

### UVOD

Sušenje cvetova, grančica i mrka trulež plodova koštičavog voća koju prouzrokuje *Monilinia laxa* (Ader. i Ruhl.) je jedna od najznačajnijih bolesti koštičavih voćkaka. Patogen je umerenog klimata i rasprostranjen je u Severnoj i Južnoj Americi, Aziji, Australiji, Južnoj Africi i u gotovo svim Evropskim regionima, izuzev krajnjeg severa (Forster, 2000). Vrste roda *Monilinia* parazitiraju voćne vrste iz familije *Rosace* najčešće iz roda *Prunus*, višnju, šljvu, breskvu, kajsiju i trešnju, a ređe i jabučaste vrste voćaka (jabuku i krušku) (Cline, 2005).

Kod nas se bolest prouzrokovana ovom gljivom redovno pojavljuje na višnji, šljivi, breskvi, trešnji i kajsiji.

U godinama u kojima zbog perioda hladnijeg vremena sa obilnim padavinama dolazi do produženog cvetanja, znatno se povećava mogućnost infekcije. Štete u godinama povoljnim za razvoj *M.laxa*, mogu biti veoma značajne. U okolini Rume 1975. i 1976. godine došlo je do intenzivne pojave ovog patogena, pri čemu je propalo preko 30% mladara šljive (Ivanović i Ivanović, 2001). U Vojvodini 1999. godine u zasadima višnje koji nisu adekvatno šticeeni, došlo je do pojave jakog intenziteta zaraze *M.laxa* i sušenja mladara i do 100% (Balaž, 2000). Tokom 2004. i 2005. godine na lokalitetu Prokuplja, zabeležena je epifitotična pojava *M.laxa* na oblačinskoj višnji. Utvrđen je visok procenat sušenja cvetova do 60% u 2004. godini i 73% u 2005. godini (Perić, 2008). Miletić (2006) je utvrdio visok intenzitet pojave *M.laxa* (43% do 96%) u zasadu šljive 2006. godine. Tokom 2008. godine u zasadima višnje, na lokalitetima Ruma i Bela Crkva, zabeležen je jak intenzitet pojave bolesti, koji je iznosio i do 90% (Trkulja i sar., 2009).

*M.laxa* infekciju cvetova ostvaruje preko žiga i stubića tučka cveta. Inficirani cvetovi su prekriveni masom sivkastih konidija. Gljiva se dalje razvija i širi zahvatajući mladare i grančice na kojima se javljaju ovalne ili eliptične pege. Na mestu infekcije mladari mogu biti prstenasto obuhvaćeni, tako da se deo mladara iznad pege suši i propada. U vlažnim uslovima iz pega curi smolotočina i dolazi do sporulacije parazita po površini obolelih biljnih delova. U zapuštenim zasadima zaraženi mladari formiraju kalusno tkivo, i dolazi do obrazovanja rak-rana. Mrka trulež plodova se najčešće javlja u vreme sazrevanja u vidu okruglih mrkih pega, najčešće na oštećenim delovima ploda. Na površini ploda formiraju se jastučaste sporodohije u vidu koncentričnih krugova. Plodovi se postepeno suše i smežuravaju, u potpunosti su prožeti micelijom i nazivaju se "mumije".

Anamorfnu stadijum gljive je dominantan, dok je telemorfnu stadijum re-dak. *M.laxa* prezimljava u obliku micelije u zaraženim granama i grančicama, a najčešće u mumificiranim plodovima. Rano u proleće, u periodu cvetanja gljiva sporuliše i konidije ostvaruju primarne zaraze preko cveta (Stensvand i sar., 2001). Konidije su najznačajnije za širenje patogena (Tian, 1999). Visoka relativna vlažnost vazduha i kišni period u toku cvetanja (fenofaza - "beli baloni") su ključni faktori za klijanje konidija i ostvarenje infekcije (Tzonev, 2001).

Primena fungicida u vreme cvetanja je najznačajnija za uspešno suzbijanje patogena. U našoj zemlji obično se praktikuju dva do tri prskanja u zavisnosti od vremenskih uslova i dužine cvetanja (f.f. 57-67 BBCH). Aktivne materije koje se koriste su iz grupe benzimidazola, SBI (inhibitori sinteze sterola), dikarboksimid, anilinopirimidini, kao i fungicidi na bazi bakra i hlortalonil (Mitić, 2004). Poslednjih nekoliko godina u našoj zemlji, su sprovedena opsežna ispitivanja efikasnosti fungicida različitih hemijskih grupa i mehanizama delovanja u cilju

suzbijanja *M. laxa* pri čemu je zabeležena visoka efikasnost preparata koji su bili uključeni u ogled (Miletić, 2006; Perić, 2008; Trkulja i sar., 2009). Ovi rezultati ukazuju da su preparati korišćeni za suzbijanje *M. laxa* primenjivani adekvatno i u skladu sa antirezistentnom strategijom. U svetu se rezistentnosti preparata za suzbijanje *M. laxa* pridaje veliki značaj. Ogawa (1981) je u Americi dokazao rezistentnost *M. laxa* na benomil osam godina nakon njegove prve registracije 1972. godine. Četiri godine kasnije isti autor je potvrdio rezistentnost izolata *M. laxa* poreklom sa kajsije prema benomilu (Ogawa, 1984). Izolati poreklom sa koštičavih voćaka izolovani u periodu od 1994. do 2002. godine u Kaliforniji pokazali su smanjenu osetljivost na benomil i tiofanat-metil (Zhonghua Ma, 2003). Rezistentnost *M. laxa* utvrđena je i na fungicide iz grupe dikarboksimida i prema dihloranu, a među njima je dokazana i ukrštena rezistentnost (Katan, 1982).

Zbog svega navedenog cilj rada je da se utvrdi efikasnost registrovanih fungicida za suzbijanje *M. laxa*, kao i nekih novih koji su u postupku registracije, tokom dvogodišnjih ispitivanja u više lokaliteta u Srbiji. Takođe, cilj je bio da se utvrdi optimalan broj tretiranja i fenofaze primene preparata u godinama sa različitim ekološkim uslovima za ostvarenje infekcije.

## MATERIJAL I METODE

Ogledi su izvođeni na dva lokaliteta u toku dve sezone 2008. i 2009. godine. Tokom 2008. godine ogledi su izvođeni na lokalitetu Rume i Bele Crkve, u ogled je bilo uključeno pet fungicida (Prohloraz 200 - 250 g/ha, Karbendazim 250 g/ha, Tiofanat-metil 225 g/ha i Prohloraz 267 g/ha + Tebukonazol 133 g/ha). Na oba lokaliteta su izvedena po četiri tretmana tokom fenofaze cvetanja od f.f. 57-69 BBCH skale (tab. 1). U 2009. godini ogledi su izvođeni na lokalitetima Ruma i Šabac, testirana je efikasnost pet fungicida (Tebukonazol 187.5 g/ha, Propikonazol 125 g/ha, Iprodion 750 g/ha, Fluopiram 100 g/ha + Tebukonazol 100 g/ha, Fluopiram 100 g/ha + Tebukonazol 120 g/ha, Prohloraz 240 g/ha + Tebukonazol 160 g/ha, Prohloraz 300 g/ha + Tebukonazol 200 g/ha). Na oba lokaliteta su izvedena po dva tretiranja (tab. 2). Eksperiment je izveden prema OEPP/EPPO metodama za ispitivanje efikasnosti fungicida. Eksperimentalni dizajn je bio potpuno slučajni blok sistem sa četiri ponavljanja, u skladu sa metodom EPPO PP 1/152 (2) (EPPO, 1997). Postavka oglada i ocena intenziteta oboljenja obavljena je prema metodi EPPO PP 1/38 (3) (EPPO, 2004). U svakoj eksperimentalnoj parceli nalazila su se po tri stabla.

Ocena je izvedena pregledom mladara koji su prethodno bili markirani. Utvrđivan je broj zaraženih mladara na svakom stablu. Ocenjivano je devedeset mladara iz svake osnovne parcele. Intenzitet napada izražavan je u procentima, a efikasnost fungicida izračunavana je prema formuli Abbott-a. Rezultati su

obrađeni metodom analize varijanse, a ocenjena je i statistička značajnost razlika Duncan-ovim testom.

## REZULTATI

Svi ispitivani preparati ispoljili su visoku efikasnost u suzbijanju *M.laxa* u zasadu višnje.

Tokom 2008. godine na lokalitetu Ruma visoku efikasnost ispoljili su svi fungicidi (tab.1). Zaraza u kontroli iznosila je 82.7%. Najveću efikasnost je ispoljio dvokomponentni fungicid prohloraz-tebukonazol (267 g/ha – 133 g/ha) sa 97.3%, intenzitet zaraze je iznosio 2.2%. Ostali fungicidi su takođe bili izuzetno efikasni, prohloraz u količini primene od (200 g/ha) ispoljio je efikasnost 94.3% uz intenzitet zaraze 4.6%. U povećanoj količini primene prohloraza (225 g/ha), efikasnost je bila 94.6%, a intenzitet zaraze je iznosio 4.4%. Fungicidi iz grupe benzimidazola ispoljili su visoku efikasnost i pored toga što se smatraju visoko rizičnim preparatima u pogledu rezistentnosti. Efikasnost karbendazima (250 g/ha) iznosila je 95.0%, uz registrovani intenzitet zaraze od 4.1%. Sličnu efikasnost ispoljio je i tiofanat-metil (225g/ha) 95.3%, a intenzitet zaraze je bio 3.8%.

Na lokalitetu Bela Crkva efikasnost je bila veoma slična efikasnosti preparata korišćenih u Rumi. Intenzitet zaraze u kontroli je bio 71.6%. Efikasnost preparata bila je: prohloraz (200g/ha) 95.7%; prohloraz (225g/ha) 95.7%; karbendazim (250g/ha) 95.0%; tiofanat-metil (225g/ha) 95.3%; prohloraz-tebukonazol (267g/ha -133g/ha) 97.3%, intenzitet zaraze u ispitivanim varijantama iznosio je: prohloraz (200g/ha) 4.6%; prohloraz (225g/ha) 4.4%; karbendazim (250g/ha) 4.1%; tiofanat-metil (225g/ha) 3.8%; prohloraz-tebukonazol (267g/ha -133g/ha) 2.2% (tab.1).

U toku 2009. godine, ogledi su bili postavljeni u lokalitetima Ruma i Šabac. Intenzitet zaraze u kontroli na lokalitetu Ruma, iznosio je 26.3%, a na lokalitetu Šabac 25.2%. U lokalitetu Ruma najveću efikasnost ispoljio je preparat koji sadrži dve aktivne materije, fluopiram-tebukonazol (100 g/ha -120g/ha) 96.8%, fluopiram-tebukonazol (100g/ha -100g/ha) 94.7%. Visoku efikasnost ispoljili su i ostali fungicidi: iprodion (750 g/ha) 92.6%, isti procenat efikasnosti ispoljio je i propikonazol (125 g/ha). Efikasnost prohloraz-tebukonazola (300 g/ha - 200 g/ha) bila je 91.6%, a prohloraz-tebukonazola (240 g/ha -160 g/ha) 90.6%, dok je tebukonazol (187.5 g/ha) ispoljio najnižu efikasnost 89.5%. Intenzitet zaraze u ispitivanim varijantama iznosio je: fluopiram-tebukonazol (100 g/ha - 120g/ha) 0.8%; fluopiram-tebukonazol (100g/ha -100g/ha) 1.3%; iprodion (750 g/ha) 1.9%; propikonazol (125 g/ha) 1.9%; prohloraz-tebukonazol (300 g/ha -200 g/ha) 2.2; prohloraz-tebukonazol (240 g/ha -160 g/ha) 2.4%; tebukonazol (187.5 g/ha) 2.7%.

**Tabela 1.** - Intenzitet obolenja i efikasnost fungicida na lokalitetima Ruma i Bela Crkva tokom 2008. godine  
**Table 1.** - Disease severity and fungicides efficiency at localities Ruma and Bela Crkva in 2008

A.m. fungicida Fungicides a.i.	Doza Dosage g/ha	Localitet - Locality			
		Ruma		Bela Crkva	
		Intenzitet bolesti (%) Disease severity (%)	Efikasnost fungicida (%) Fungicide efficiency (%)	Intenzitet bolesti (%) Disease severity (%)	Efikasnost fungicida (%) Fungicide efficiency (%)
1. Prohloraz	200	4.67 b*	94.33	3.03 b	95.78
2. Prohloraz	225	4.40 b	94.67	3.03 b	95.78
3. Karbendazim	250	4.13 b	95.00	3.85 b	94.62
4. Tiofanat-metil	225	3.85 b	95.33	3.85 b	94.62
5. Prohloraz +	267	2.2 b	97.33	1.93 b	97.31
Tebukonazol	133				
Kontrola	—				
6. Ček	—	82.72 a	—	71.63 a	—

Datum primene fungicida: Ruma Ruma - 20. mart, 01. i 08. april; Bela Crkva - 19. mart, 02. i 09. aprila - Date of fungicides application: Ruma - 20th March and 1st and 8th April; Bela Crkva - 19th March and 12nd and 9th April

Fenofaze razvoja višnje u vreme primene fungicida: Ruma - 57 BBCH, 61BBCH i 65 BBCH; Bela Crkva - 57 BBCH, 61BBCH i 65 BBCH - Phaenophase of cherry development at date of fungicides application: Ruma - 57 BBCH, 61BBCH and 65 BBCH; Bela Crkva - 57BBCH, 61BBCH and 65 BBCH

Datum ocene: Ruma -08. maja; Bela Crkva - 09. maja - Estimation date: -08th May; Bela Crkva - 09th May

\* Vrednosti obeležene istim slovima nisu statistički značajne na osnovu Duncan-ovog testa (P005) - Data marked with the same letter are not significantly different according to Duncan multiple range test (P005)

**Tabela 2.** - Intenzitet obolenja i efikasnost fungicida na lokalitetima Ruma i Šabac tokom 2009. godine  
**Table 2.** - Disease severity and fungicides efficiency at localities Ruma and Šabac in 2009

A.m. fungicida Fungicide a.i.	Doza Dosage g/ha	Localitet - Locality					
		Ruma			Šabac		
		Intenzitet bolesti (%) Disease severity (%)	Efikasnost fungicida (%) Fungicide efficiency (%)	Intenzitet bolesti (%) Disease severity (%)	Efikasnost fungicida (%) Fungicide efficiency (%)	Intenzitet bolesti (%) Disease severity (%)	Efikasnost fungicida (%) Fungicide efficiency (%)
1. Tebukonazol	187.5	2.75 b *	89.56	2.47 b	90.19		
2. Propikonazol	125	1.92 b	92.69	2.20 b	91.28		
3. Iprodion	750	1.92 b	92.69	1.92 b	92.37		
4. Fluopiram	100						
+	+	1.38 b	94.78	1.10 b	95.64		
Tebukonazol	100						
5. Fluopiram	100						
+	+	0.83 b	96.87	0.55 b	97.82		
Tebukonazol	120						
6. Prohloraz	240						
+	+	2.47 b	90.61	2.20 b	91.28		
Tebukonazol	160						
7. Prohloraz	300						
+	+	2.20 b	91.65	1.65 b	93.46		
Tebukonazol	200						
8. Kontrola - Chek	-	26.35 a	-	25.22 a	-		

Datum primene fungicida: Ruma - 20. marta i 08. aprila; Šabac - 10. i 16 aprila- Date of fungicides application: Ruma - 20th March and 8th April; Šabac - 10th and 16th April

Fenofaze razvoja višnje u vreme primene fungicida: Ruma - 65BBCH i 69BBCH; Šabac- 65BBCH i 69BBCH - Phaenophase of cherry development at date of fungicide application: Ruma - 65BBCH and 69BBCH; Šabac- 65BBCH and 69BBCH

Datum ocene: Ruma i Šabac 07. maja - Estimation date: Ruma and Šabac 07th May

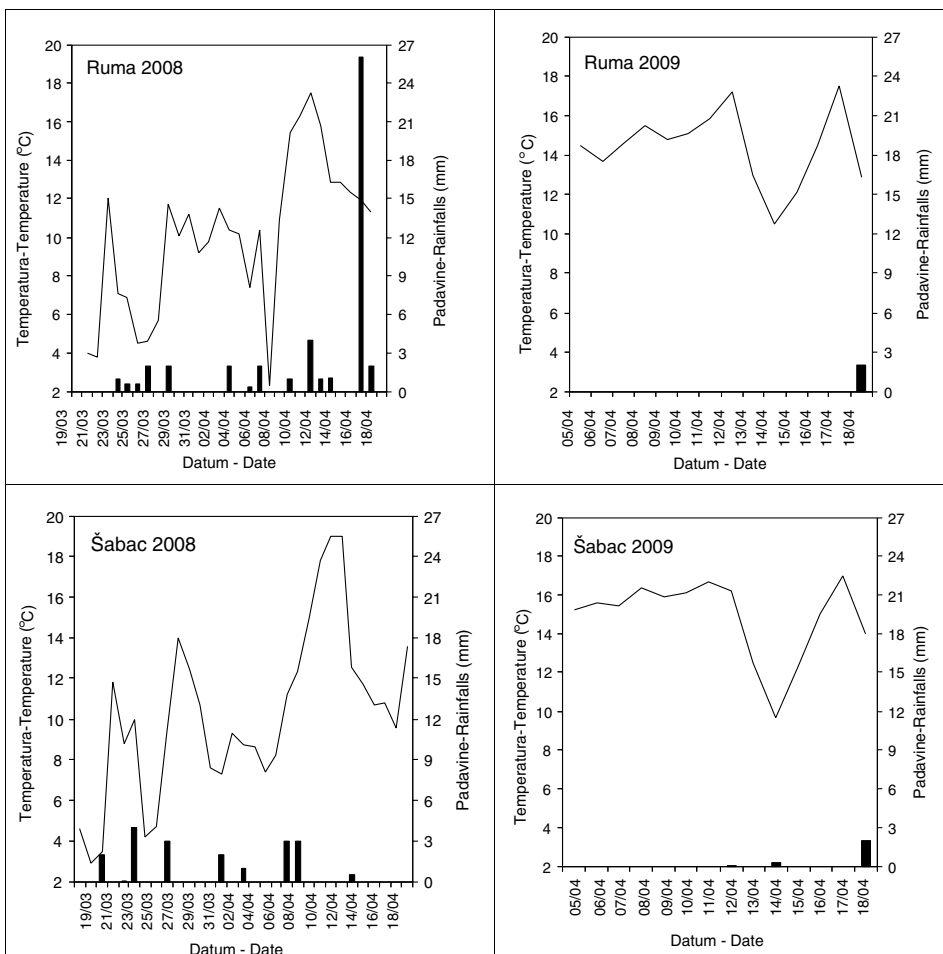
\* Vrednosti obeležene istim slovima nisu statistički značajne na osnovu Duncan-ovog testa (P005) - Data marked with the same letter are not significantly different according to Duncan multiple range test (P005)

Na lokalitetu Šabac, rezultati su bili slični rezultatima utvrđenim u Rumi. Najveću efikasnost ispoljio je fluopiram-tebukonazol (100 g/ha -120g/ha) 97.8%, zatim fluopiram-tebukonazol (100 g/ha – 100 g/ha) 95.6%. Kombinovani preparat prohloraz-tebukonazol (300 g/ha -200 g/ha) bio je efikasan sa 93.4%, iprodion (750 g/ha) je ispoljio efikasnost od 92.3%, dok su efikasnost od 91.2% ispoljili propikonazol (125g/ha) i fluopiram-tebukonazol (100g/ha -100g/ha). Najmanju efikasnost iskazao je tebukonazol (187.5g/ha) 90.1%. Intenzitet zaraze u varijantama iznosio je: fluopiram-tebukonazol (100 g/ha -120g/ha) 0.5%; fluopiram-tebukonazol (100g/ha -100g/ha) 1.1%; iprodion (750 g/ha) 1.9%; propikonazol (125 g/ha) 2.2%; prohloraz-tebukonazol (300 g/ha -200 g/ha) 1.6; prohloraz-tebukonazol (240 g/ha -160 g/ha) 2.2%; tebukonazol (187.5 g/ha) 2.4% (tab. 2).

## DISKUSIJA

Dobijeni rezultati dvogodišnjih ispitivanja tokom 2008. i 2009. godine, ukazuju na visok nivo osjetljivosti patogena na preparate koji se duži niz godina koriste za suzbijanje *M.laxa* u koštičavom voću.

U 2008. godini, vremenski uslovi tokom cvjetanja višnje bili su veoma povoljni za razvoj bolesti (graf.1). Prvo tretiranje u lokalitetu Ruma obavljeno je 20.03.2008. godine u fenofazi 57 BBCH skale (beli baloni), dok je četvrti tretman izveden 17.04.2008. godine u fenofazi 69 BBCH skale (kraj cvjetanja). Srednje dnevne temperature u periodu tretiranja su bile dosta niske i kretale su se u intervalu od 2.3°C do 17.5°C, sa količinom padavina 45.7 mm. Na lokalitetu Bela Crkva, prvi tretman obavljen je 19.03.2008. godine u feno fazi 57 BBCH skale (beli baloni), a četvrti 18.04.2008. godine u fenofazi 69 BBCH skale (kraj cvjetanja). Srednja dnevna temperatura bila je u intervalu od 2.9°C do 17.8°C, a suma padavina tokom perioda tretiranja je iznosila 52.8 mm. Ovakvi vremenski uslovi doveli su do produženog perioda cvjetanja i stvaranja povoljnih uslova za infekciju i intenzivan razvoj bolesti, a time i do potrebe da se izvrši već broj tretmana nego obično. Tokom 2009. godine vremenski uslovi nisu bili povoljni za razvoj bolesti kao tokom 2008. godine (graf. 1). Vojvodić (1979) smatra da je za uspešnu zaštitu višnje od *M.laxa* potrebno obaviti 3 - 4 tretiranja, u zavisnosti od dužine cvjetanja i količine padavina. U Švajcarskoj se obično izvode 2 tretiranja tokom cvjetanja i jedan tretman u fazi sazrevanja (Tamm, 1994). Spiegel (2006) navodi da se u zavisnosti od biljke domaćina i uslova za razvoj bolesti uglavnom izvode do 3 tretiranja u fenofazama 59-67 BBCH skale za sprečavanje infekcije preko cveta i četvrti tretman za zaštitu plodova tokom zrenja. Dren (2007) navodi da je u toku 2003. godine u vreme cvjetanja bila niska relativna vlažnost vazduha bez kiše, a intenzitet napada bolesti je bio ispod 10%. Tokom 2004. godine cvjetanje je



**Grafik 1** – Srednje dnevne temperature i suma padavina u Rumi i Beloj Crkvi tokom 2008.i 2009. godine.

**Graph 1** – Average temperatures and rainfall in Ruma and Bela Crkva during 2008 and 2009.

**BELOJ CRKVI ILI ŠAPCU?????**



bilo praćeno kišnim periodom i visokom relativnom vlagom vazduha, a intenzitet napada je iznosio 95%. Pri relativnoj vlažnosti preko 90% i kišnim periodom od 24h intenzitet oboljenja je iznosio preko 70%. *M.laxa* je veoma tolerantna prema niskim prolećnim temperaturama, tako da se infekcija može ostvariti i pri temperaturi od 5C°, sa kratkim periodom vlaženja (Tumm, 1994).

Visok procenat efikasnosti postigli su preparati iz grupe benzimidazola i dikarboksimida kao i njihove kombiacije tokom 2004. i 2006. godine u zasadu oblačinske višnje na lokalitetu Prokuplja (Perić, 2008). Miletić i Stević (2006) smatraju da i pored visoke efikasnosti preparata iz grupe benzimidazola i dikarboksimida u toku jedne godine za zaštitu protiv *M.laxa*, treba koristiti fungicide sa različitim mehanizmom delovanja da nebi došlo do razvoja rezistentnosti.

U okviru antirezistentne strategije pri suzbijanju *M. laxa* neophodno bi bilo uključivati fungicide drugih grupa i različitih mehanizama delovanja. Tako se u SAD za suzbijanje *M. fructicola* koja prouzrokuje slične simptome na breskvi sa uspehom koriste preparati na bazi strobilurina (Azoksistrobin) (Lalancette i sar., 2009). Stoga bi delovanje ove grupe fungicida na populacija *M. laxa* u Srbiji trebalo biti predmet daljih istraživanja.

Ogawa (1984) navodi da je osetljivost *M.laxa* prema benomilu u vreme njegovog uvođenja u primenu 1967. godine iznosila 0.1 mg/l. Nakon samo nekoliko godina primene, uz njegovo intenzivno korišćenje više puta u toku vegetacionog perioda, došlo je do selekcionisanja benomil rezistentne populacije *M.laxa* i *M. fructigena* 1975. godine u Australiji (Whan, 1976), a zatim i na području Kalifornije (Szkolnik, 1978; Ogawa, 1981). Delp (1980) je u sklopu antirezistentne strategije dao preporuku da se benomil koristi u mešavini sa drugim fungicidima, različitih mehanizama delovanja, koji su registrovani za suzbijanje *M.laxa*, u cilju zaustavljanja razvoja benomil-rezistentnih populacija.

Smatramo da je u cilju integralnog suzbijanja ovog patogena i primene anti rezistentne strategije važno utvrditi vreme sporulacije primarnog inokuluma u proleće i početak uslova za ostvarenje primarnih zaraza cvetova koštičavih voćaka, domaćina *M.laxa*.

**LITERATURA**

- Balaž, J. (2000). *Monilinia* spp. kao parazit voćaka. Biljni lekar br. 2-3. 155-162, Novi Sad.
- Cline, E. (2005). Systemic mycology and microbiology laboratory – Nomenclature fact sheets U.S. department of agriculture, Agricultural research service.
- Delp, C. J. (1980). Coping with resistance to plant disease control agents. *Plant Disease* 64: 652-658
- Dren, G., Szabo, Z., Soltesz, M., Holb, I. J. (2007). Brown rot blossom blight and fruit rot of apricot in Hungary. *Internacional Journal of Horticultural Science*, 13 (3): 139-141.
- EPPO. (2004). Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: *Monilinia laxa* – PP 1/38(3), in – PP 1/38(2), in EPPO Standards: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 2, EPPO, Paris, 56 - 58.
- EPPO. (1997). Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products: Design and analysis of efficacy evaluation trials – PP 1/152(2), in EPPO Standards: guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products, 1, EPPO, Paris, 37-51.
- Forster, H. and Adaskaveg, J. E. (2000). Erly brown rot infections in sweet cherry fruit are detected by *Monilinia*-specific DNA primers. *Phytopathology* 90:171-178.
- Ivanović, M.S. i Ivanović D.M. (2001). Mikoze ipseudomikoze biljaka. P.P. De-eM-Ve, Beograd.
- Katan, T. and Shabi, E. (1982). Characterization of dicarboximide-fungicide-resistant laboratory isolate of *Monilinia laxa*. *Phytoparasitica*, 10(4): 241-245.
- Kišpatić, J., Maceljki, M. (1989). Zaštita voćaka. Nakladni zavod znanje. Zagreb.
- Lalancette, N., McFarland, K., Burnett, A. (2009). Influence of weather conditions and QoI fungicides on sporulation of peach blossom blight cankers. 7th International peach symposium. Lleida.
- Miletić, N. i Stević, M. (2006). Problem *Taphrina deformans* i *Monilinia* spp. na koštičavom voću sa posebnim osvrtom na 2006. godinu. VIII savetovanje o zaštiti bilja. Zbornik rezimea. Društvo za zaštitu bilja.
- Mitić, N. (2004). Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Jugoslaviji. Petnaesto, izmenjeno i opunjeno izdanje. Društvo za zaštitu bilja Srbije.
- Ogawa, J. M., Manji, B.T., Bose, E.A. (1981). Detection of benomyl-resistant *Monilinia laxa* on apricots. (Abstr.) *Phytopathology* 71:893.

- Ogawa, J. M., Manji, B.T., Bostock, R. M., Canez, V.M., Bose, E.A. (1984). Detection and characterization of benomyl-resistant *Monilinia laxa* on apricots. *Plant Disease*, 68: 29-31.
- Perić, S. (2008). Efikasnost niskorizičnih fungicida i mehaničkih mera u suzbijanju *Monilinia laxa*. *Zaštita bilja*, Vol. 59(1-4), br. 263-226, 25-57.
- Spiegel, J. and Stammler, G. (2006). Baseline sensitivity of *Monilinia laxa* and *M. fructigena* to pyraclostrobin and boscalid. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 113 (5): 199-206.
- Stensvand, A., Talge, V., Borve, J. (2001). Seasonal production of conidia of *Monilinia laxa* from mummified fruits, blighted spurs and flowers of sweet cherry. *Gartenbauwissenschaft*, 66 (6): 273-281.
- Szkolnik, M., Ogawa, J.M., Manji, B. T., Frate, C. A., Bose, E. A. (1978). Impact of benomyl treatments on populations of benomyl-tolerant *Monilinia fructicola*. (Abstr.) *Phytopathology News* 12(10):129
- Tamm, L., Minder, C. E., Fluckiger, W. (1994). Phenological analysis of brown rot blossom blight of sweet cherry caused by *Monilinia laxa*. *Phytopathology*, 85: 401-408.
- Tian, S. P. and Bertolini, P. (1999). Effect of temperature during conidial formation of *Monilinia laxa* on conidial size, germination and infection of stored nectarines. *J. Phytopathology*, 147:635-641.
- Trkulja, N., Aleksić, G., Dolovac N., Gavrilović V. (2009). Efikasnost preparata za suzbijanje *Monilinia laxa* (Aderh i Ruhl.) u zasadu višnje. VI kongres o zaštiti bilja sa simpozijumom o biološkom suzbijanju invazivnih organizama. *Zbornik rezimea*.
- Tzonev, R. and Yamaguchi, M. (2001). Survey of resistance in some *Prunus* species in Japan against Blossom blight caused by *Monilinia laxa* (Aderh & Ruhl.). *Bull. Natl. Inst. Fruit tree sci.* 35:75-88.
- Vojvodić, Đ. (1979). Prilog proučavanju suzbijanja *Monilinia laxa* (ehrenb.) Sacc. na višnji. *Zaštita bilja*, Vol. XXX (1), No. 147: 71-76.
- Whan, J. H. (1976). Tolerance of *Sclerotinia fructicola* to benomyl. *Plant Dis. Rep.* 60: 200-201.
- Zhonghua Ma, M. A. Yoshimura. And Themis, J.M. (2003). Identification and characterization of benzimidazole resistance in *Monilinia Fructicola* from stone fruit orchards in California. *Applied and environmental microbiology*. 7145-7152.

(Primljeno: 22.01.2010.)

(Prihvaćeno: . . . 2010 .)

**EFFICACY OF FUNGICIDES FOR CONTROL *MONILINIA LAXA*  
(*ADER. I RUHL.*) IN CHEERY ORCHARD DURING THE TWO-YEAR  
STUDY (2008-2009)**

NENAD TRKULJA<sup>1</sup>, GORAN ALEKSIĆ<sup>1</sup>, MIRA STAROVIĆ<sup>1</sup>, NENAD DOLOVAC<sup>1</sup>,  
ŽARKO IVANOVIĆ<sup>1</sup>, DUŠAN SAVIĆ<sup>2</sup>, VELJKO GAVRILOVIĆ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>“Agromarket“ d.o.o, Kragujevac, Serbia

**SUMMARY**

*Monilinia laxa* (*Ader. i Ruhl.*) the causer agen of brown rot of stone fruit is widespread in all growing regions in Serbia. The disease severity depends of weather condition. Extended period of flowering and heavy precipitation are suitable for disease progress. The testing of fungicides for control *M. laxa* were carried out in two localities investigation during 2008 and 2009. The trials were set according to methods by OEEP/EPPO. The fungicide groups dicarboximides, benzimidazols and DMIs showed high efficiency in disease control.

*Key words:* *Monilinia laxa*, weather conditions, fungicide efficiency.

(Received: 22.01.2010.)

(Accepted: \_.\_. 2010.)

Zaštita bilja  
Vol. 61 (1), № 271, 49-57, 2010, Beograd

UDK ???????  
ID 17811660  
Naučni rad

## NOV NALAZ KOPLJASTE NEMATODE *LONGIDORUS UROSHIS* KRNJAIĆ ET AL., 2000 ((NEMATODA: DORYLAIMIDA) U SRBIJI

KRNJAIĆ ĐORĐE

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

Kopljasta nematoda *Longidorus uroshis* Krnjaić, Lamberti, Krnjaić S., Agostinelli et Radicci 2000 utvrđena je u dva nova lokaliteta u Srbiji. Radi se o nalazima ove vrste iz 1998. godine. Pošto tada nije bilo moguće identifikovati ove jedinke, zbog malog broja izdvojenih primeraka, materijal je odložen u kolekciju trajnih preparata longidoridnih nematoda. Tek nakon opisa *Longidorus uroshis* na tipskom materijalu iz Crne Gore (2000) i novog materijale ove vrste iz Topčiderskog parka (2002.) bilo je sasvim jasno da se radi o novim staništima ove vrste, od koji se jedno nalazi u planinskom području Centralne Srbije (Goč-Bele vode) a drugo u široj zoni doline reke Nišave (Bela Palanka). Stanište na Goču je šumska zajednica hrasta (*Quercus patrea*) i bukve (*Fagus silvatica*), dok stanište u dolini Nišave predstavlja obradivu poljoprivrednu površinu.

*Ključne reči:* kopljasta nematoda, *Longidorus uroshis*, planina Goč, dolina Nišave, Srbija.

### UVOD

U prikupljenom materijalu longidoridnih nematoda iz rasadnika višnje ZZ Divljana iz Bele Palanke, u lokalitetu Manastir, iz zemljišnih uzoraka uzetih 25.05.1998. godine izdvojne su jedinke *Longidorus* sp. u čiju identifikaciju se tada nismo upuštali. Slično se dogodilo i sa materijalom prikupljenom 24.09.1998. godine kod hotela Bele vode na Goču. Nama je tada je pažnju privukao materijal i iz Crne Gore (Kruče) iz koga je izdvojena i opisana nova vrsta *Longidorus uroshis* Krnjaić et al. (2000) a nešto kasnije sledi materijal iz Topčiderskog parka gde je takođe utvrđena vrsta *Longidorus uroshis* (Krnjaić et al. 2002).

Iste godine (2002) Liškova i Sturham su u materijalu prikupljenom 1997. godine i kasnije prikupljenom 2001. godine, utvrdili prisustvo *L. uroshis* u zemljištu šumske sastojine u blizini sela Plaštovice u Južnoj Slovačkoj i dali dopunu opisu, koji su publikovali Krnjaić et al. 2000 i Krnjaić et al. 2002.

Na osnovu podataka da se *L. uroshis*, uz tipsko stanište u području mediterana, nalaze i u zoni umerene kontinentalne klime (Plaštovice u Slovačkoj), kontinentalne klime Panonske nizije (Beograd) i oštre kontinentalne klime u brdsko-planinskom području Srbije (Bela Palanka) a posebno, na planini Goč (Bele Vode), može se pretpostaviti da se radi o vrsti sa širokom ekološkom valencom, koja obitava u šumskim staništima od Srednje Evrope, preko Balkana do Južnog jadranskog primorja (Kručje). Sliku o arealu rasprostranjenosti *L. uroshis* posebno dopunjuju nalazi ove vrste u Beloj Palanci (rasadnik višnje) i mešanoj šumskoj zajednici hrasta i bukve na Goču.

## MATERIJAL I METODE

Lokalitet iz koga se uzeti uzorci zemljišta u Beloj Palanci nalaze u široj zoni doline reke Nišave u mestu Manastir i predstavlja obradivu parcelu ZZ "Divljane" na kojoj je 1998. zasnovana proizvodnja sadnica višnje, (oblačinska). Uzorci su uzeti 25.05.1998. godine standardnim postupkom uzimanja uzoraka za ispitivanja prisustva karantinskih nematoda (50 zahvata sondom 3-5ml zemlje na dubinu do 20 cm na 0,5 ha).

Uzorci zemljišta na Goču uzeti sa više zahvata sa ašovčićem uzduž sa lokalnim putem na 200m pre hotela "Bele Vode" na mestu gde se od prilaznog puta hotelu, odvaja lokalni put.

Ekstrakcija nematoda iz zemljišta izvršena je Cobbovim postupkom vlažnog prosejavanja oko 500 ml zemljišta, dekantacijom do krupnijih ostataka, a potom prenošenjem filtrata na sita (od 175 mikrona) u vodu u Petri čaše radi izdvajanja nematoda u vodu tokom sledeća 24 časa. Iz dobijene suspenzije nematoda izdvajane su longidoridne jedinke u fiksacione sudiće, gde su fiksirane i usmrćene zagrejanim (95C) rastvorom FA 4:1 a potom su laganom glicerinskom metodom, u laboratorijskim - sobnim uslovima, dovedene do anhidriranog glicerina u kome su i trojno preparovane. Jedinke su merene okularnim mikrometrom i na crtežima pomoću kamere lucide.

## Opis populacija

Telo ženki, u obe populacije, je ventralno povijeno i ima izgled slova c ili je u obliku jednostruke spirale. U poprečnom preseku telo je cilindrično, od sredine se postepeno sužava prema usnom otvoru, odnosno repnom delu tela, koji je kod odraslih jedinki uvek širi od usnog dela tela za 2-3 puta. Kutikula je uzdužno blago naborana (strije) čija debljina se na sredini tela kreće u intervalu od 2-5 mikrona, dok se prema krajevima sužava, osim na repnom delu tela gde je još šira (6 mikrona). Po celom telu iregularno su raspoređene brojne bočne kutikularne pore. Sa čeonih strana (frontalno) usni region je ravan i bez udubljenja kutikule povezan sa priležećim delom tela. Visina usnog regiona iznosi 4-6 mikrona. Amfidijalne kese su blago asimetrično bilobirane i zahvataju do  $\frac{3}{4}$  prostora između usnog otvora i vodice stileta i u osnovi ispunjava više od  $\frac{1}{2}$  širine ovog prostora. Odontostilet, odontofore i vodica su uobičajenog izgleda i položaja kao i kod ranije opisanih populacija (Krnjajić et al. 2000; 2002 i Liškova et al. 2002) i dorilaimoidnog su tipa. Odontostilet odraslih jedinki u populaciji Bele vode na Goču dužinom premašuje do sada izmerene dužine odontostileta kod svih ostalih populacije za oko 10 mikrona. U obe ove populacije vulvalni otvor je postekvatorijalan za razliku od ranije opisanih populacija gde je češći slučaj pre ekvatorijalnog vulvalnog otvora.

Dužina tela ovih populacija je približna dužini tela tipske i topčiderske populacije, dok su jedinke iz Republike Slovačke nešto kraće i deblje. U ostalim morfometrijskim parametrima populacije se bitno ne razlikuju. Morfometrijski podaci odraslih i tri juvenilna oblika (primerak J 1 nalazio ispod lepka i iz tog razloga nije mogao biti izmeren iz populacije (Bela Palanka) nalaze se u tabeli 2 a sa Goča -Bele vode u tabeli 1.

Dopunske morfološke i morfometrijske karakteristike koje je za ovu vrstu dala Liškova et al (2002) su prihvatljive i primenjive i za obe opisane populacije *L. uroshis* u Centralnoj Srbiji. Kod svih populacija ezofagus je u odnosu na dužinu tela relativno dugačak, posebno kod juvenilnih oblika, kod kojih može zahvatiti 20% dužine tela.

Repni deo tela je kratak kod ovih kao i kod prethodno opisanih populacija (c 0,9-1,1) tupo je zaobljen, pri čemu je ventralna strana blago ulegnuta. Kod mužjaka ventralno ulegnuće je snažnije i na toj strani nalazi se niz od 10-13 polnih bradavica (suplementarni organi). Spikulum kod ovih populacija je relativno kratak (64-78  $\mu$ m) srpastog oblika, klizač spikula su obliku izdužene blago zaobljene, pločice dužine 15-20 mikrona, koja podseća na spljošteno sočivo.

**Tabela 1** – Morfometrijske karakteristike *Longidorus uroshis* iz Belih Voda, Goč, Srbija

**Table 1** – Morphometrics of *Longidorus uroshis* from Bele vode, Goč, Serbia

n	2	1	2J1	3J2	2J3	3J4
<b>L(mm)</b>	7.45 7.3-7.6	7.9	1.8 1.7-1.9	2.6 2.4-2.7	4.4 4.3-4.5	5.3 5-5.5
a	103.5 95-112	97	75 68-81	68 67-69	91 88-94	96,3 93-100
b	15 14-16	12	5	7 6-8	9 8-10	10 8-12
c	151,5 142-161	145	40 34-45	59 55-64	88	120 114-126
c	1 0,9-1,05	1	3 2,8-3,2	1,7 1,5-1,8	1,3	1,1
V%	52,5 52-53					
Odontostyle (in $\mu\text{m}$ )	154 150-158	159	91,5 90-93	98 90-103	114 112-116	130 128-134
Odontophore (in $\mu\text{m}$ )	81,5 78-85	77	45 41-49	54 49-59	70 69-71	70 69-71
Replacement odontostyle (in $\mu\text{m}$ )			99	113 102-120	143 142-144	151 139-160
Oral apert. to guide ring (in $\mu\text{m}$ )	43,5 42-45	44	24 23-25	30	36	39
Tail (in $\mu\text{m}$ )	49,5 47-52	54	43 42-44	44 42-46	42,5 40-45	43 42-44
J(hyaline part. of tail in $\mu\text{m}$ )	18 17-19	19	16	10 9-11	14 13-15	13
Body diam. at lip region (in $\mu\text{m}$ )	18,8	19	16	10 9-11	13	16
Body diam. at guide ring (in $\mu\text{m}$ )	34,5 34-35	42	16	20	26	28 26-31
Body diam. at base of oesophagus (in $\mu\text{m}$ )	58	66	23 22-24	35,5 33-38	45 44-46	50 44-54
Body diam. at midbody or vulva (in $\mu\text{m}$ )	73 66-80	81	26,5 25-28	37 36-39	49	55 52-59
Body diam at anus $\mu\text{m}$	49	71	16	23 20-26	38	41 40-42
Body diam. at begin. of J (in $\mu\text{m}$ )	41 40-42	35	11 9-13	15 14-16	31 30-32	35 30-38
Mucro (in $\mu\text{m}$ )			9			
Spicules (in $\mu\text{m}$ )		78				
No supplements		10-11				





**Slika 1.** *Longidorus uroshis* iz Bele Palanke: A, Ženka prednji deo tela; B, Ženka zadnji deo tela; C, Mužjak zadnji deo tela; D-G Repni deo tela prvog, drugog, trećeg i četvrtog juvenilnog stadijuma; H, kutikularne pore.

**Fig. 1.** *Longidorus uroshis* from Bela Palanka: A, Female anterior region; B, Female posterior region; C, Male posterior region; D-G, Tail of first, second, third and fourth juvenile stages, respectively; H, Glandular structures on surface of the body.

**Tabela 2** – Morfometrijske karakteristike *Longidorus uroshis* iz Bele Palanke, Srbija

**Table 2** – Morphometrics of *Longidorus uroshis* from Bela Palanka, Serbia

N	4	2	8J2	10 J3	10 J4
L mm	7.4±0.61 7-8.3	6.7±0.71 6.2-7.2	2.4 ± 0.17 2.3-2.7	3.4±0.41 2.9-4.2	5.3±0.34 5-6.1
a	102±6.78 97-112	97±4.24 94-100	64.5±7.15 56-77	75.7±2.98 70-81	95.1±6.89 88-106
b	13.3±2.06 11-16	12	7.8±2.19 6-12	8.2±0.79 7-10	11.1±1.73 9-14
c	149±11.97 138-166	139.5±14.85 129-150	57.6±4.87 52-67	73.7±10.33 63-93	106.6±10.53 96-133
c	1±0.05 1-1.1	0.95±0.05 0,9-1,0	1.6±0.11 1.4-1.7	1.3±0.21 1-1.6	1.1±0.13 0,9-1,4
V%	53.8±0.96 53-55				
Odontostyle (in µm)	142.5±5.80 138-151	136±7.07 131-141	87.1±1.73 85-90	104.3±5.66 93-113	123.5±5.04 117-133
Odontophore (in µm)	67.3±4.27 62-72	70.5±2.12 69-72	50.3±6.48 41-59	62.5±3.69 57-67	71.8±5.03 66-82
Replacement odontostyle (in µm)			100.1±3.56 93-103	118.3±3.97 113-126	140.6±5.80 133-151
Oral aperture to guide ring (in µm)	42.5±3.87 38-47	42.5±2.12 41-44	26.9±2.23 25-32	32.6±1.84 31-35	37.7±1.95 34-41
Tail (in µm)	49.08±0.96 49-51	48±0.00 48-48	42.3±1.75 39-44	46.8±2.39 44-52	49.6±3.03 46-56
J (hyaline portion of tail in µm)	15.8±1.71 14-18	14.5±2.12 13-16	10.01±0.35 10-11	10.08±1.48 8-13	12.5±1.72 10-15
Body diam.at lip region (in µm)	16±0.00 16-16	17±1.41 16-18	10.1±0.35 10-11	12.2±1.69 8-13	15.1±0.32 15-16
Body diam at. guide ring (in µm)	33.3±1.89 32-36	32±2.83 30-34	20.8±5.44 18-34	22.6±1.58 21-25	33.4±8.88 26-49
Body diam. at. base of oesophagus (in µm)	61.3±3.30 59-66	64	34.9±3.27 31-39	41.1±4.31 34-49	50.2±2.62 48-56
Body diam. at mid-body or vulva (in µm)	72.3±2.36 69-74	69.5±10.61 62-77	38.5±3.46 33-43	45.2±4.29 38-52	56±3.68 49-62
Body diam. at anus (in µm)	48±3.46 43-51	49±4.24 46-52	27±2.07 25-30	35.7±5.29 28-47	45.5±2.51 43-51
Body diam. at begining of J (in µm)	37.8±1.26 36-39	30±0.00 30-30	18.3±0.71 18-20	24.8±1.99 21-28	32±2.00 30-36
Spicules (in µm)		68±4.24 65-71			
No. supplements		12-13±1			

## Dijagnoza

Dijagnostičke karakteristike date su u opisu tipske (Krnajić et al.2000) i topčiderske populacije (Krnajić 2002). I za populacije *L.uroshis* sa Goča i Bele Palanke može se konstatovati da pripadaju grupi longidoridnih nematoda srednje dužine (6,2-8,3 mikrona), sa relativno dugačkim odontostiletom (138-159 mikrona). Glava je sa čela ravna, kontinuirano povezana sa priležećim delom tela. Amfidijalne kese su blago asimetrično bilobirane. Rep je konusan  $c=0,9-1,1$ ) i poluloptasto zaobljen. Prvi juvenilni stadijum ima prstast vrh repa, dužine 6-9 mikrona. Obe populacije su biseksualne, mužjaci imaju formirane sve delove reproduktivnog sistema, dok se u uterusima ženki mogu videti spermatozoidi.

Prema politomnom ključu (Chen et al, 1997) populaciju *L. uroshis* iz Bele Palanke karakterišu sledeći kodovi A 56, B3, C34, D3, E2, F 34, G2, H1, I 2 a populaciju sa Goča A6, B3, C4, D3, E2, F4, G2, H1, I2, što se podudara sa kodovima tipske populacije.

U radu Liškava et al. (2002) za identifikacioni kod "b", navode se vrednosti (2) 3 i 4, mada ni u jednom slučaju nisu registrovane jedinke sa širinom glave 20-23 mikrona, što je karakteristično za kod b4. Telo kod obe ove populacije (F=34) je duže od dužine tela tipske i topčiderske populacije a posebno u odnosu nadužinu populacije *L.uroshis* iz Republike Slovačke Liškova et al. 2002. U radu Liškova et al. (2002) analizirane su taksonomske i diferencijalne karakteristike *L. uroshis* sa više bliskih longidoridnih vrsta čime se identifikacija *L. uroshis* još više olakšava.

**LITERATURA**

- Chen, Q. W., Hooper, D. J., Loof, P. A. A., Xu, (1997): A revised polytomus key for the identification of species of the genus *Longidorus* Micoletzky, 1922 (Nematoda: Dorylaimida). *Fundam. Appl. Nematol.*, 20: 5-28
- Krnjaić, Đ., Lamberti, F., Krnjaić, S., Agostinelli A., Radicci, V. (2000): Three new *Longidorus* (Nematoda: Dorylamida) from Montenegro. *Nematol. Medit.*, 28: 235-248
- Krnjaić, Đ., Lamberti, F., Smiljka Krnjaić, Agostinelli and S. Radicci (2002): Longidoridae (Nematoda) occurring in the Topchider parc of Belgrade, Serbia, with description of *Paralongidorus serbicus* sp. n *Nematol. Medit.* 30: 185-200.
- Liškova, M. and Sturhan, D. (2002): *Longidorus uroshis* Krnjaić et al., 2000 (Nematoda, Dorylamida) in the Slovak Republic. *Helminthologia*, 39, 4: 233-236

(Primljeno: 18.05.2010.)

(Prihvaćeno: \_\_. \_\_. 2010.)

**NEW RECORD OF DAGGER NEMATODE *LONGIDORUS UROSHIS* KRNJAIĆ ET AL., 2000 (NEMATODA: DORYLAIMIDA) IN SERBIA**

KRNJAIĆ ĐORĐE

Institute for Plant Protection and Environment, Belgrade, Serbia

**SUMMARY**

Populations of *Longidorus uroshis* Krnjaić, Lamberti, Krnjaić S., Agostinelli et Radicci 2000 are recorded in two new localities in the Serbia. One of them is mountain Goch on place White water in mixed (*Quercus petraea*) and beech (*Fagus sylvatica*) forest, and second one locality is in surrounding of the small town Bela Palanka in East Serbia in the valley of the river Nišava in cultivated land. Female habitus of both populations is single spiral when killed, body medium sized tapering gradually towards the anterior extremity. Posterior part of the body is bluntly rounded and short  $c=0,9-1,1$ . Cuticle transversally striated and with numerous glandular structures. Lip region frontally flattened and continuous with the rest of the body and 4-6 microns high. Amphidial pouches more or less asymmetrically bilobed. Vulva postequatorial, vagina occupying  $\frac{1}{2}$  of the corresponding body diameter. Uteral branches well developed, spermatheca well developed containing many sperms.

Male with the posterior region of the body more coiled than in female. Testes well developed with many sperms, spicules relatively short but robust, bent ventrally. The adanal pair of supplements is preceded by a row of 10-13 ventromedian supplements. Tail dorsally convex and ventrally concave, conoid with rounded terminus, it bears two caudal pores on each side.

Juveniles as indicated in the original description Krnjaić et al. 2000, and later articles (Krnjaić et al. 2002 and Liškova et al. 2002) separated into four stages, with the first stage with digitate tail.

The identification code for these populations according to the Chen et al. (1997) polytomous key is A56, B3, C 34, D3, E2, F34, G2, H1, J2.

*Key words:* dagger nematode, *Longidorus uroshis*, mountain Goč, and Valley of river Nišava, Bela Palanka, Serbia.

(Received: 18.05.2010.)

(Accepted: \_\_.\_\_.2010.)

