

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) sasušenih 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 ^a			
			Formirane - / 1 ^b	Sasušene - Daid 2		
Crni burgundac Italijanski rizling Smederevka Plovdina Prokupac Rajnski rizling Župski bojadiser	Tuleš	Župsko	35	21 (40,0) ^d	0	6 (28,5) ^e
			42	31 (26,1)	0	3 (9,6)
			19	11 (42,1)	0	5 (45,4)
			15	8 (46,6)	0	6 (75,0)
			14	11 (21,4)	0	3 (27,2)
			41	24 (41,4)	0	11 (45,8)
24	19 (44,1)	0	7 (36,8)			
Plovdina Frankovka	Vrelo-Niš	Sićevačko	13	7 (46,1)	0	6 (85,7)
			27	19 (29,6)	0	7 (36,8)
Šardone	Niš	Kutinsko	42	28 (33,3)	0	9 (32,1)
Frankovka Šardone Župljanka	Vršac	Vrščko	29	18 (37,9)	0	6 (33,3)
			41	27 (34,1)	0	8 (29,6)
			33	20 (39,3)	0	6 (30,0)
Župljanka	Banatski Karlovac	Deliblatske peščare	31	19 (38,7)	0	5 (26,3)

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 ^a	2 ^b	1	2	1	2
C. burgundac	Tuleš-Župa	1.100	9	5000	17	3900	21	3200
Plovdina	Vrelo-Niš	672	91	5	98	3	- ^c	-
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 - Vineyard 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) ^a	
		Zdrav čokot- Healthy plant	Oboleo čokot- Diseased plant
Crni burgundac	Tuleš-Župa	3,1	1,9 (38,7 %) ^b
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		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 %)

^a Prosek merjenja kod 10 čokota/ Average measurements in 10 plants

^b Prosečno smanjenje prinosa grožđa po obolelom čokotu - Average yields of grapes per diseased 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 ^a	
			Formiranih - Formed 1 ^b	Ne zdravljenih – No lignified 2
Crni burgundac	Tuleš	Župsko	14	11 (21,4) ^d
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%) ^a
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. bojadisir			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%)

^a 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. 4th 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. 2nd 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, Bary (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 vegilbungskrankheit (Bois noir). Extended abstracts 15th 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 14th 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.)