

## RASPROSTRANJENOST FITOPLAZMOZA VINOVE LOZE U SRBIJI

*S. Kuzmanović, M. Starović, Ž. Ivanović, G. Aleksić, S. Stojanović, S. Živković, V. Gavrilović\**

**Izvod:** Vinova loza je domaćin velikog broja prouzrokovaca raznih oboljenja - fitopatogenih gljiva, virusa, bakterija i u najnovije vreme fitoplazmi. Fitoplazme uslovljavaju veoma destruktivna oboljenja vinove loze u značajnim vinogradarskim zemljama Evrope, kao što su Francuska, Italija i Španija. U našim vinogorjima pojava simptoma tipa žutila uočena je krajem prošlog veka u župskom vinogorju, ali je tek 2003. godine zvanično registrovana u Srbiji. U cilju utvrđivanja pojave i prisustva fitoplazmoza na vinovoj lozi u Srbiji, obavljani su pregledi 335 vinograda, odnosno zasada vinove loze u 28 vinogorja, odnosno u devet vinogradarskih rejona Srbije u periodu od 2003-2005. godine. Rezultati praćenja prisustva fitoplazmoza u devet rejona i 28 vinogorja Srbije u periodu 2003-2005. ukazuju na činjenicu da su fitoplazme prisutne u svim navedenim vinogorjima. Interesantni su podaci da je fitoplazma FD utvrđena i PCR analizom dokazana u Župskom i Sićevačkom vinogorju, a Stolbur fitoplazma u Vršačkom, Niškom i vinogorju Deliblatske peščare.

**Ključne reči:** vinova loza, fitoplazme, raširenost

### Uvod

U našim vinogorjima prva pojava simptoma tipa žutila uočena je krajem prošlog veka u župskom i trsteničkom vinogorju, ali je tek 2004. godine zvanično registrovana u Srbiji (Duduk et al., 2003a; Kuzmanović et al., 2003a). Osnovne karakteristike fitoplazmoza vinove loze su brzo (eksplozivno) širenje i velika ekonomska štetnost, koja često dovodi do sušenja čokota i propadanja vinograda.

Fitoplazmoze se šire vegetativnim delovima vinove loze (reznicama, kalem grančicama i dr.), odnosno kalemljenjem, u poljskim uslovima prouzrokovace tih bolesti prenose cikade i drugi vektori. Fitoplazme su isključivo intracelularni mikroorganizmi koji nastanjuju floem i to ćelije sitastih cevi različitih biljnih vrsta. Prenose ih insekti, vektori iz grupe cikada na perzistentan način (Lefol et al., 1994). Fitoplazme su uglavnom okruglastog, ali promenljivog oblika i veličine (50-1000 nm u prečniku), koje cirkulišu u sitastim cevima floema kroz sitaste ploče. Vidljive su pod elektronskim mikroskopom.

---

\* Dr Slobodan Kuzmanović kuzmanovic@beotel.yu, dr Mira Starović, Žarko Ivanović, dipl.mol.biol, dr Goran Aleksić, dr Saša Stojanović, mr Svetlana Živković, dr Veljko Gavrilović. Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Teodora Drajzera 9, 11040 Beograd.

Kretanje fitoplazmi je sporo, a njihova distribucija u biljci je neravnomerna (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).

Fitoplazme se održavaju u obolelim čokotima vinove loze i u loznom sadnom materijalu tokom zimskog perioda, kao i u biljkama domaćinima iz spontane flore. Materijal za propagaciju je izvor infekcija i jedan od osnovnih načina širenja bolesti žutila vinove loze na velika rastojanja (Martelli and Boudon-Padieu, 2006).

Ranija istraživanja prisustva fitoplazmoza na vinovoj lozi u Srbiji (Duduk, et al., 2003a; Kuzmanović, et al., 2003a), kao i štete koje izazivaju, ukazala su na potrebu detaljnijeg i sveobuhvatnijeg istraživanja ove problematike, što je kasnije i usledilo (Duduk, 2005, Duduk and Ivanović, 2004; Duduk et al. 2003b, Kuzmanović et al., 2003b, 2004, 2006a, 2006b), ali i detaljnijeg i sveobuhvatnijeg prikaza simptoma i rasprostranjenosti ovog oboljenja u značajnijim vinogorjima u Srbiji, što je i bio predmet istraživanja, čiji su rezultati prikazani u ovom radu.

### Materijal i metod rada

Prepoznavanje fitoplazmoza vinove loze i utvrđivanje raširenosti fitoplazmoza vinove loze u Srbiji. U cilju utvrđivanja pojave i prisustva fitoplazmoza na vinovoj lozi u Srbiji, pregledani su vinogradi u većini vinogorja u Srbiji dva puta u toku vegetacije u periodu od 2003 do 2005. godine. Prvi pregled je izveden tokom juna, kada se na obolelim čokotima ispoljavaju prve patološke promene, a drugi krajem septembra kada se na obolelim čokotima vinove loze može uočiti niz raznih simptoma, odnosno sindrom fitoplazmoza vinove loze (sl.1).



Sl.1. Fitoplazmoze vinove loze  
*Symptoms of phytoplasmas in grapevine*

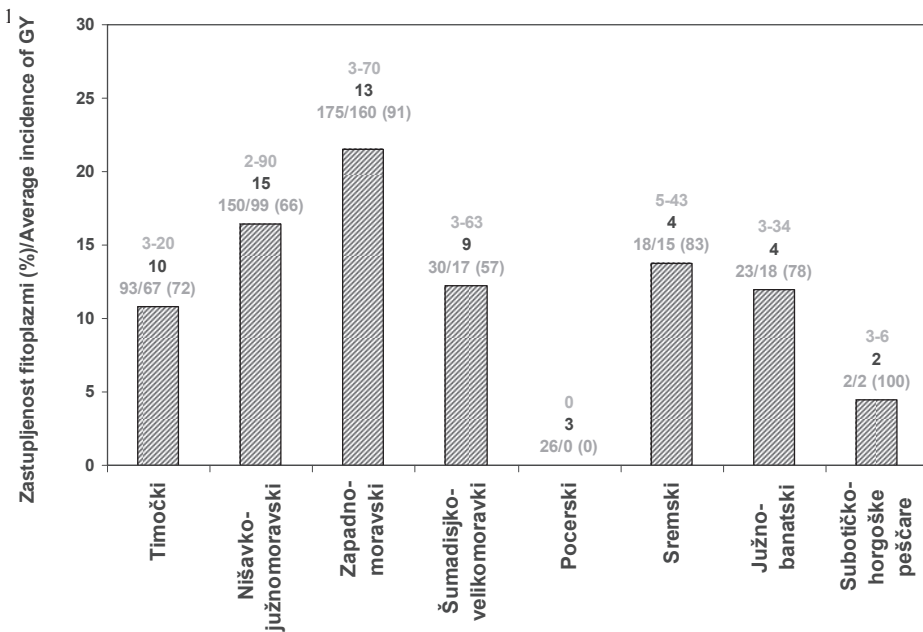
Pregledi su obuhvatili uporedna praćenja obolelih i zdravih (kontrolnih) čokota. Kao kontrolni, poslužili su oni čokoti određenih sorti, odgovarajuće starosti, koji nisu ispoljavali simptome fitoplazmoza.

Pregledano je 335 vinograda, odnosno zasada vinove loze u 28 vinogorja, odnosno u devet vinogradarskih reiona Srbije

Praćeno je prisustvo fitoplazmoza na je ukupno deset sorti i to: Prokupac, Crni burkundac, Župski bojadisler, Župljanka, Plovdina, Italijanski rizling, Rajnski rizling, Smederevka, Frankovka i Šardone.

## Rezultati i diskusija

Prisustvo fitoplazmoznih oboljenja vinove loze utvrđeno je u većini pregledanih vinogorja, odnosno vinogradarskih reiona Srbije. Ovi rezultati po rejonima grupno su prikazani u grafikonu 1.



**Graf. 1.** Zastupljenost fitoplazmi vinove loze u najznačajnijim vinogradarskim regionima u Srbiji u periodu 2003-2005 godina (Legenda: 1 – Intenzitet zaraze u vinogradima, 2- ukupan broj pregledanih lokalitea, 3- broj pregledanih vinograda/broj zaraženih vinograda (%))

*The incidence of phytosmas on grapevine in the significant viticultural regions in Serbia during the 2003-2005. (Legend: 1 – Intensity of infection in the vineyards, 2- total number of locality, 3- the number of inspect vineyards/the nuber of infected vineyards (%))*

Zapadnomoravski rejon. U župskom vinogorju kruševačkog podrejona u 116 vinograda utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (5%-50%, a najčešće 21-30% u 26 vinograda). U trsteničkom vinogorju kruševačkog podrejona prisustvo fitoplazmoza utvrđeno je u 29 vinograda (5% do 50%, a najčešće 6-10% u osam vinograda).

Navedeni rezultati pokazuju da su fitoplazmoze česta oboljenja na vinovoj lozi u zapadnomoravskom rejonu i da su, stoga, veoma značajan faktor u vinogradarskoj proizvodnji tog dela Srbije. Intenzitet zaraze 2003. i 2004. godine kretao se od < 5% (17 vinograda) do > 50% (23 vinograda), a najčešća zaraza bila je 21-30% (30 vinograda).

Nišavsko-južnomoravski rejon. U sićevačkom vinogorju niškog podrejona u 68 vinograda je utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (5%-50%, a najčešće 6-10% u 16 vinograda). U matejevačkom vinogorju niškog podrejona u 8 vinograda je utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (< 5%). U kutinskom vinogorju niškog podrejona nije utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja. U lokalitetu Niš, pregledana je kolekcija koju poseduje «Centar za vinogradarstvo i vinarstvo» iz Niša. Utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja, a intenzitet zaraze 2003. godine bio je 12% kod sorte Šardone. U pirotskom vinogorju nišavskog podrejona u 11 je utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (<5%). U ražanjskom vinogorju aleksinačkog podrejona, u prokupačkom vinogorju topličkog podrejona u nije utvrđeno prisustvo fitoplazmoza vinove loze u 2004. godini. U vlasotinačkom vinogorju leskovačkog podrejona, prisustvo fitoplazmi utvrđeno je u 9 vinograda, uglavnom sorte plovina.(5%-10%). U vinaračkom vinogorju leskovačkog podrejona, u sva tri plantažna zasada utvrđeno je prisustvo fitoplazmoza vinove loze u intenzitetu (4% do 20%) .

Prikazani rezultati, za nišavsko-južnomoravski rejon, pokazuju da su fitoplazmoze česta oboljenja na vinovoj lozi u ovom vinogradarskom rejonu i da su, stoga, veoma značajan faktor u vinogradarskoj proizvodnji u tom rejonu. Intenzitet zaraze se kretao najčešće od <5% (36 vinograda) do >50% (12 vinograda). U ovom vinogradarskom rejonu, u dva vinogorja, ražanjskom i prokupačkom, nije utvrđeno prisustvo fitoplazmoza vinove loze.

Južnobanatski rejon. U vršačkom vinogorju u tri pregledana vinograda utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (7-32%). U belocrkvanskom vinogorju u pet vinograda utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (4-30%) . U vinogorju Deliblatske peščare utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja u procentu od 5 (dva vinograda), zatim 11-20 (dva vinograda), do 6-10 (pet vinograda).

Ovi rezultati pokazuju da su fitoplazmoze česta oboljenja na vinovoj lozi i u južnobanatskom rejonu i da su, stoga, veoma značajan faktor u vinogradarskoj proizvodnji. Intenzitet zaraze u južnobanatskom rejonu, 2004. godine, kretao se od < 5% (šest vinograda) do 32% (jedan vinograd), a najčešća zaraza bila je 6-10% (deset vinograda).

Severnobanatski rejon. U banatsko - potiskom vinogorju u dva zasada 2004. godine, utvrđeno je prisustvo fitoplazmoza vinove loze (2-10%). Ovi rezultati pokazuju da fitoplazmoze nisu česta oboljenja na vinovoj lozi u severnobanatskom rejonu.

Rejon subotičko-horgoške peščare. U lokalitetu Palić, 2004. godine u oba pregledana vinograda registrovani su simptomi fitoplazmoza vinove loze. U jednom vinogradu, sa sortom Rajnski rizling, intenzitet zaraze iznosio je 3%. U drugom, sa sortom Šardone, intenzitet zaraze bio je 6%. Navedeni rezultati pokazuju da fitoplazmoze nisu česta oboljenja na vinovoj lozi u rejonu Subotičko-horgoške peščare.

Timočki vinogradarski rejon. U rajačkom vinogorju krajinskog podrejana 2004. godine, u 49 vinograda je utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja, u kojima je intenzitet zaraze iznosio od 5% (27 vinograda), do 11-20% (pet vinograda). U mihailovačkom vinogorju krajinskog podrejana u šest vinograda, 2004. godine, utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja, u intenzitetu manjem od 5%. U negotinskom vinogorju krajinskog podrejana 2004. godine, utvrđeno je prisustvo fitoplazmoza u jednom vinogradu sa stepenom zaraze od 67%. U džervinskom vinogorju knjaževačkog podrejana 2004. godine, u većini vinograda (8) utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (5-10%). U vrbičkom vinogorju knjaževačkog podrejana 2004. godine, pregledano je pet vinograda u jednom lokalitetu. U tri vinograda utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja. Intenzitet zaraze je bio < 5% .

Prikazani rezultati pokazuju da su fitoplazmoze česta oboljenja na vinovoj lozi u timočkom rejonu i da su, stoga, veoma značajan faktor u vinogradarskoj proizvodnji u tom delu Srbije. Intenzitet zaraze najčešće je bio < 5% (39 vinograda), a u jednom vinogradu zabeležena je zaraza od 67% .

Šumadijsko-velikomoravski rejon. U oreovačkom vinogorju mlavskog podrejana 2004. godine, u tri zasada je utvrđeno prisustvo fitoplazmoza vinove loze (3-10%). U levačkom vinogorju jagodinskog podrejana u tri vinograda, zasađenih sortom Šardone, ispoljavali su se simptomi fitoplazmo (11-20%). U jovačkom vinogorju jagodinskog podrejana 2004. godine, u dva vinograda utvrđeno je prisustvo simptoma fitoplazmoza (6%-19%). U gročanskom vinogorju beogradskog podrejana 2004. godine, pregledan je jedan vinograd. U tom vinogradu, kod sorte Šardone, utvrđeno je prisustvo fitoplazmoza vinove loze u intenzitetu zaraze od 63%. U smederevskom vinogorju beogradskog podrejana 2004. godine, utvrđeno je prisustvo fitoplazmoza vinove loze (2%). U venčačkom vinogorju beogradskog podrejana 2004. i 2005. godine, u sedam vinograda utvrđeno je prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (4%-20%).

Fitoplazmoze su česta oboljenja na vinovoj lozi u šumadijsko-velikomoravskom rejonu i vrlo su, značajan faktor u vinogradarskoj proizvodnji tog dela Srbije. Intenzitet zaraze se kretao od < 5% (tri vinograda) do 63% (jedan vinograd), a najčešća zaraza je bila 6-10% (osam vinograda) .

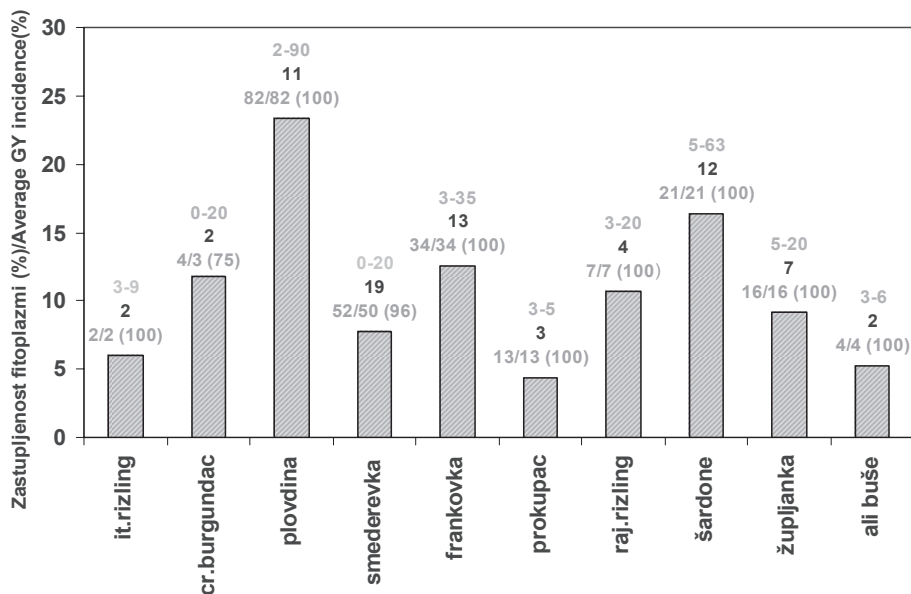
Pocerski rejon. U podgorskom vinogorju ni u jednom od pregledanih vinograda nije utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja. Navedeni rezultati pokazuju da fitoplazmoze nisu prisutne na vinovoj lozi u pocerskom rejonu.

Sremski rejon. U ovom rejonu u četiri lokaliteta 2004. i 2005. godine u 15 vinograda je utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih oboljenja (5%-43%). Navedeni rezultati pokazuju da su fitoplazmoze česta oboljenja na vinovoj lozi u sremskom rejonu i da su, stoga, veoma značajan faktor u vinogradarskoj proizvodnji te oblasti.

Sumarnom analizom raširenosti fitoplazmoza u Srbiji u periodu 2004-2005. godina, utvrđeno je da je najviše zaražen Zapadno-moravički region, zatim, Nišavsko-južnomoravski, sličan intenzitet zaraze utvrđen je u Sremskom, Timočkom, Šumadijsko-velikomoravskom i Južno-banatskom, a najniži stepen zaraze utvrđen je u regionu Subotičko-horgoške peščare, dok u Pocerskom nije utvrđeno prisustvo fitoplazmoznih vinograda.

Analizom zaraženosti sorti fitoplazmama (graf. 2) konstatovano je da je najvišu osetljivost ispoljila sorta Plovidna, visoku do srednju osetljivost sorte Šardone, Crni burgundac i Frankovka, srednju osetljivost Župljanka, Smederevka i Italijanski rizling, a najvišu

otpornost ispoljila je sorta Prokupac. Ovi rezultati su u skladu sa istraživanjima evropskih autora o zaraženosti vinove loze fitoplazmozama, koji ukazuju na činjenicu da su sorte Šardone i Crni burgundac, vrlo osetljive na bolesti tipa žutila (Boudon-Padieu, 2005; Martelli and Boudon-Padieu, 2006).



**Graf. 2.** Zastupljenost fitoplazmi po sortama u vinogradarskim regionima Srbije u periodu 2003-2005. godina

Legenda: 1 – minimalna i maksimalna zastupljenost (%), 2 - ukupan broj lokaliteta, 3 - broj pregledanih vinograda/broj zaraženih vinograda (%).

*The incidence of presence phytoplasma on the diferent cultivars in Serbia during 2003/2005.*

*Legend: 1 – min. and max. incidence (%), 2 – total number of inspected locality, 3 – the nuber of inspected vineyards/the nuber of infected ones (%).*

## Zaključak

Prisustvo fitoplazmoznih oboljenja vinove loze registrovano je u različitom intenzitetu u svim pregledanim vinogorjima, odnosno vinogradarskim rejonima. Fitoplazmozna oboljenja veoma su prisutna u Župskom vinogorju (5 do >50%, sa prosekom 21-30%) i Trsteničkom vinogorju (5->59%, najčešće 6-10%).

Nije utvrđeno prisustvo fitoplazmi u Pocerskom vinogorju.

Najveću osetljivost ispoljila je sorta Plovdiva, a najotpornija na fitoplazme je sorta Prokupac.



## Literatura

1. *Boudon-Padieu, E. (2005):* Phytoplasmas associated to Grapevine yellows and potential vectors. Bulletin O.I.V., 2005, vol.78, no 891-892, pp.311-320.
2. *Duduk, B. (2005):* Fitoplazme – patogeni vinove loze u Srbiji. Magistarska teza. 1-57.
3. *Duduk, B., Ivanović, M. (2004):* Fitoplazmoze – žutilo i crvenilo vinove loze. Biljni lekar, (2), 161.
4. *Duduk, B. Ivanović, M. Dukić, N., Botti, S., Bertaccini, A. (2003a):* First report of an Elm Yellows, Subgroup 16 Sr V-C Phytoplasma Infecting Grapevine in Serbia. Plant Disease, 87 (5):599.
5. *Duduk, B., Botti, S., Ivanović, M., Dukić, N., Bertaccini, A. (2003b):* Molecular characterization of a Flavescence dorée phytoplasma infecting grapevine in Serbia, pp. 91-92. In Extended abstract of 14th Meeting of ICVG, Locorotondo, Italy. 12-17 September 2003. Department of Plant Protection and Applied Microbiology, University, Bary (Italy).
6. *Kuzmanović, S., Dovas, C. I., Katis, N. I., Starović, M., Tošić, M., Rajković, S. (2003a):* Contribution to the study of grapevine virus diseases in Serbia, p.180-181. In Extended abstract of 14th Meeting of ICVG, Locorotondo, Italy. 12-17 September 2003. Department of Plant Protection and Applied Microbiology, University, Bary (Italy).
7. *Kuzmanović, S., Starović, M., Tošić, M., Stojanović, S., Tomić, T. (2003b):* Detekcija fitoplazmi u vinovoj lozi u Srbiji elektronskom mikroskopijom. VI savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 24-28. novembar 2003, Zbornik rezimea: 95.
8. *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.
9. *Kuzmanović, S., Osler, R., Tošić, M., Martini, M., Starović, M., Stojanović, S., Aleksić, G. (2006a):* Grapevine cv. Plovdina as indicator of Flavescence dorée. Extended Abstracts of 15th Meeting of ICVG, 3-7, April 2006, Stellenbosch, South Africa, pp. 99-99a.
10. *Kuzmanović, S., Ivanović, Ž., Starović, M., Živković, S., Jošić, D. (2006b):* Sorte vinove loze domaćini Flavescence dorée fitoplazme u Srbiji. VIII savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 24. novembar - 1. decembar 2006., Zbornik rezimea, 103-104.
11. *Lefol, C., Lherminier, J., Boudon-Padieu, E., Larrue, J., Louis, C., Caudwell, A. (1994):* Propagation of flavescence dorée MLO (Mycoplasma-like organism) in the leafhopper vector Euscelidius variegatus Kbm. Journal of Invertebrate Pathology, 63, 285-293.
12. *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.

## BIODIVERSITY OF PHYTOPLASMA DISEASE ON GRAPEVINE IN SERBIA

*S. Kuzmanović, M. Starović, Ž. Ivanović, G. Aleksić, S. Stojanović, S. Živković,  
V. Gavrilović\**

### Summary

Grapevine yellows (GY), are very destructive diseases. For the first time GY was detected in Serbia in 2003.

The aim of this work was to establish the spread of phytoplasma diseased in nine viticultural regions in Serbia.

Investigations conducted from 2003 to 2005 have shown that GY are widespread in Serbia in the following viticultural regions: Zapadnomoravsko, Nišavsko-južnomoravsko, Južnobanatsko, Severnobanatsko, Subotičko-Horgoško, Timočko, Šumadijsko-velikomoravsko, Sremsko and region of Deliblatska peščara.

The most severe infection on phytoplasmas was recorded at Plovdina cv., which showed to be very sensitive to the pathogens. Somewhat less susceptibility to GY have shown by Prokupac and Italian Riesling cvs.

**Key words:** grapevine, phytoplasma diseases, widespread.

---

\* Slobodan Kuzmanović, Ph. D., kuzmanovic@beotel.yu, Mira Starović, Ph. D., Žarko Ivanović, B. Sc, Goran Aleksić, Ph. D., Saša Stojanović, Ph. D., Svetlana Živković, M. Sc., Veljko Gavrilović, Ph. D. Institute for Plant Protection and Environment, Teodora Drajzera 9, 11040 Beograd.