

PRENOŠENJE VIRUSA ŠUŠTAVOSTI DUHANA SJEMENOM *SAPONARIA OFFICINALIS* L.

TRANSMISSION OF TOBACCO RATTLE VIRUS BY *SAPONARIA OFFICINALIS* L. SEEDS

Jerković-Mujkić, Anesa¹, Bešta, Renata¹, Smajević, Aida¹

Naučni rad – *Scientific paper*

Rezime

Virus šuštavosti duhana (TRV) prenosi se sjemenom sljedećih korovskih biljaka: *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum convolvulus*, *Papaver rhoeas*, *Portulaca oleracea*, *Solanum sarachoides* i *Xanthium strumarium*. Ispitivanje prenošenja TRV sjemenom zaraženih biljaka *Saponaria officinalis* L. izvršeno je biološkim testiranjima na diferencijalnim biljnim domaćinima i serološki ELISA testom. Rezultati istraživanja pokazuju da se TRV prenosi sjemenom *S. officinalis*.

Ovo su prvi podaci o prenošenju virusa šuštavosti duhana sjemenom *Saponaria officinalis* L.

Ključne riječi: *virus šuštavosti duhana, prenošenje, sjeme, Saponaria officinalis* L.

Summary

Tobacco rattle virus (TRV) has been reported to be transmitted by seeds of the following weed species: *Viola arvensis*, *Myosotis arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Capsella bursa-pastoris*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum convolvulus*, *Papaver rhoeas*, *Portulaca oleracea*, *Solanum sarachoides* and *Xanthium strumarium*. Investigation of TRV transmission by seeds of infected *Saponaria officinalis* L. plants were conducted through bioassays with differential plant hosts and serological ELISA test. Results of study show that RTV is transmitted by *S. officinalis* seeds.

This is the first data concerning tobacco rattle virus transmission by *Saponaria officinalis* L. seeds.

Keywords: *tobacco rattle virus, transmission, seeds, Saponaria officinalis* L.

¹ Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, Faculty of Science Sarajevo

UVOD

Virus šuštavosti duhana (*tobacco rattle virus* - TRV) pripada rodu *Tobravirus*. U taj rod su još svrstani i virus ranog smeđenja graška (*pea early browning virus*) i virus prstenaste pjegavosti paprike (*pepper ringspot virus*) (Robinson, 2003). Tobravirusi su bipartitni biljni virusi koji se sastoje od dva tipa štapićastih čestica: velike označene kao L i male čestice označene kao S (MacFarlane, 1999). U svakoj čestici nalazi se po jedna molekula jednolančane RNA. Virus šuštavosti duhana je izuzetno raširen virus u prirodi. Ovaj virus ima preko 100 prirodnih i više od 400 eksperimentalnih domaćina (Kovachevski *et al.*, 1995). TRV izaziva veoma štetne promjene na privredno važnim biljkama kao što su duhan, krompir, šećerna repa, špinat, paprika, grah, gladiola, narcis, tulipan, zumbul, neven, petunija, i dr. (MacFarlane, 1999; Mojtaheidi *et al.*, 2003). U prirodne domaćine virusa šuštavosti duhana spada i veliki broj korovskih i samoniklih biljaka. TRV se prenosi zemljišnim nematodama iz rodova *Trichodorus* i *Paratrichodorus* (Trichodoridae), mehaničkim putem, vilinom kosicom i sjemenom nekih vrsta biljaka (Taylor i Brown, 1997; Robinson, 2003). Prenos virusa sjemenom ima veliku važnost ne samo za širenje virusa nego i za kontinuirano održavanje viroza biljaka u prirodi. Edwardson i Christie (1997) navode da se TRV prenosi sjemenom sljedećih vrsta biljaka: *Viola arvensis* (9.8%), *Myosotis arvensis* (6.1%), *Polygonum aviculare* (2.8%), *P. convolvulus* (2.2%), *Lamium amplexicaule* (2.2%), *Capsella bursa-pastoris* (1.9%), *Papaver rhoeas* (1%), te *Portulaca oleracea*, *Solanum sarachoides* i *Xanthium strumarium*.

U proljeće 2009. godine na više primjeraka samoniklih biljaka *S. officinalis* koje rastu u Sarajevskom polju uočili smo simptome virusne infekcije. Provedena laboratorijska istraživanja su pokazala da su ove biljke inficirane virusom šuštavosti duhana (Bešta *et al.*, 2010). Budući da prenošenje TRV sjemenom *S. officinalis* nije ranije ispitivano, odlučili smo da svoje istraživanje usmjerimo u tom pravcu.

MATERIJAL I METODE

U istraživanju je korišteno sjeme prirodno zaraženih biljaka *Saponaria officinalis* L. prikupljeno u jesen 2009. godine. Na ovim biljkama je prethodno biološkim i ELISA testiranjima dokazana zaraza virusom nekroze duhana. Polovina prikupljenog sjemena je izdvojena za serološka ispitivanja, dok je druga polovina služila za sjetvu.

Ispitivanje prenošenja virusa sjemenom zaraženih biljaka *S. officinalis* vršeno je sjetvom sjemena u sterilno zemljište u lončaricama u proljeće 2010. godine. Uzgoj biljaka iz sjemena odvijao se u kontroliranim uvjetima temperature (23°C) i osvjetljenja (18 sati vještačkog osvjetljenja dnevno). Posmatranje biljaka trajalo je tri mjeseca poslije njihovog nicanja. Biljke koje su se razvile iz zasijanog sjemena služile su za daljnja biološka i serološka testiranja. Biološka testiranja su se sastojala u inokulaciji test biljaka infektivnim sokom iz *S. officinalis* razrijeđenim s 0,06 M fosfatnim puferom pH 7,6. Kao diferencijalne biljke korištene su: *Phaseolus vulgaris* L. var. Bergold, *Lycopersicon esculentum* Mill. var. Marmande, *Nicotiana tabacum* L.

var. White Burley i *Cucurbita pepo* L. var. Greyzini. ELISA test na TRV rađen je sa reagensima nabavljenim od Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen po proceduri predloženoj od strane proizvođača.

REZULTATI RADA

1. Simptomi na zaraženim biljkama *Saponaria officinalis* L.

Primjerci prirodno zaraženih samoniklih biljaka *Saponaria officinalis* L. uočeni su na nekoliko zelenih površina u gradu Sarajevu. Prirodno zaražene biljke pokazivale su sistemične simptome zaraze. Na listovima oboljelih biljaka simptomi su bili izraženi u vidu hlorotičnog šarenila. Kako se infekcija razvijala hlorotična područja postajala su krupnija, a mjestimice su bile primjetne i nekrotične lezije (sl. 1).

Pojava i razvoj simptoma na biljkama koje su se razvile iz zasijanog sjemena zaraženih biljaka sapunike (sl. 2) bili su veoma slični simptomima na izvorno zaraženim primjercima *S. officinalis*.



Slika 1. Izvorno zaražena biljka *S. officinalis*
Figure 1. Naturally infected *S. officinalis*



Slika 2. *S. officinalis* uzgojena iz sjemena prirodno zaražene biljke
Figure 2. *S. officinalis* grown from the seed of naturally infected plant

2. Reakcija test biljaka

Rezultati bioloških testiranja prikazani su u tabeli 1 i na slikama 3 i 4.

Tabela 1. Reakcija test biljaka na virus izoliran iz *Saponaria officinalis* L.
 Table 1. Reaction of test plants to the virus isolated from *Saponaria officinalis* L.

Test biljka	Tip infekcije	Simptomi
<i>Phaseolus vulgaris</i> L. var. Bergold	sistemična	hlorotično šarenilo i nekrotične lezije
<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill. var. Marmande	sistemična	hloroza na bazi lisne plojke
<i>Nicotiana tabacum</i> L. var. White Burley	sistemična	hlorotično šarenilo listova
<i>Cucurbita pepo</i> L. var. Greyzini	sistemična	žuto-zeleni mozaik



Slika 3. Simptomi na listu tikve – *Cucurbita pepo* L. var. Greyzini
 Figure 3. Symptoms on *Cucurbita pepo* L. var. Greyzini



Slika 4. *Phaseolus vulgaris* L. var Top Crop – simptomi infekcije
 Figure 4. *Phaseolus vulgaris* L. var Top Crop – symptoms of infection

3. ELISA testiranja

Rezultati provedenih ELISA testiranja na TRV su potvrdili prisutnost virusa u izvorno zaraženim biljkama *S. officinalis*, u njihovom sjemenu kao i u biljkama izraslim iz zaraženog sjemena. Time je nedvojbeno dokazano prenošenje TRV sjemenom biljaka *S. officinalis*.

DISKUSIJA

U literaturi postoje brojni prikazi o pojedinim virozama kultiviranih biljaka. Međutim, malo je podataka o virozama korovskih i samoniklih biljaka. Divlje biljke koje rastu u usjevima ili njihovoj neposrednoj blizini mogu predstavljati rezervoar iz kojeg se virusi mogu širiti na gajene biljke (Cooke, 2006). Naročito veliku opasnost u širenju virusa predstavljaju višegodišnje samonikle biljne vrste u kojima se održavaju i umnožavaju virusi i na taj način je omogućeno prenošenje virusa iz godine u godinu. Poznato je da mnogi virusi povrtlarskih biljaka prezimljuju upravo u samoniklim i korovskim biljnim domaćinima (Tomlison i Carter, 1970; Šutić, 1994).

Način prenošenja virusa je jedan od značajnih elemenata virusne epidemiologije. Dosadašnja istraživanja su pokazala da se oko 18% biljnih virusa prenosi sjemenom jedne ili više vrsta zaraženih biljaka (Johansen *et al.*, 1994). Za neke viruse poznato je da mogu sačuvati infektivnost u sjemenu veoma dugo. Pojedini ekonomski štetni virusi održavaju se više od pet godina i prenose sjemenom korovskih biljaka. Na taj način se prenose virus mozaika gušarke, virus crne pjegavosti paradajza, virus prstenaste pjegavosti maline i virus mozaika krastavca sjemenom vrlo rasprostranjenih biljaka kao što *Capsela bursa – pastoris* L., *Stellaria media* (L.) Vill. i *Senecio vulgaris* L. (Walkey, 1985; Šutić, 1994; Fries i Maillet, 1997). Virusi se prenose sjemenom preko različitih dijelova sjemenke. Neki se prenose preko sjemene ljuske (teste), a drugi preko sjemenog zametka (embrija) biljke. Većina biljnih virusa koji se prenose sjemenom, prenose se preko embrija, pa je to najvažniji način prenosa virusa sjemenom (Mink, 1993). U tu skupinu spada i virus šuštavosti duhana, čiju smo prenosljivost sjemenom *S. officinalis* ustanovili u provedenom istraživanju. Na taj način se proširila lista biljaka čijim sjemenom se prenosi TRV. Da bi se virusna zaraza suzbila, treba najprije ustanoviti početne izvore tzv. primarne zaraze iz kojih se virus širi na zdrave biljke i uzrokuje sekundarne infekcije. To ukazuje na potrebu istraživanja raširenosti virusa na korovskom i samoniklim biljkama na jedan fundamentalan i sveobuhvatan način.

ZAKLJUČAK

Na temelju bioloških testiranja na indikatorskim test biljkama i ELISA testiranja sjemena iz izvorno zaraženih biljaka sapunike kao i biljaka uzgojenih iz zaraženog sjemena možemo zaključiti da se viruš šuštavosti duhana u prirodi prenosi sjemenom *S. officinalis*.

LITERATURA

- Bešta R., Jerković-Mujkić A., Pilić S. (2010): Weeds and wild plants as natural host of tobacco rattle virus in Sarajevo Valley. *Herbologia* Vol.11, No, 1, 59-65.
- Cooke B. M., Jones D. G., Kaye B. (2006): *The Epidemiology of Plant Diseases*, second edition. Springer, Dordrecht, The Netherlands.
- Edwardson J. R. and Christie R. G. (1997): *Virus Infecting Peppers and other Solanaceous Crops*. University of Florida.
- Friess N., Maillet J. (1997): Influence of cucumber mosaic virus infection on the competitive ability and reproduction of chickweed (*Stellaria media*). *New Phytologist*.135:667-674.
- Johansen E Edwards M. C. Hampton R. O. (1994): Seed transmission ofviruses: Current Perspectives. *Annu. Rev. Phytopathol.* 32:363-86.
- Kovachevski I., Markov M., Yankulova M., Trifonov D., Stoyanov D., Kacharmazov V. (1995): *Virus and virus-like diseases in cultural plants*, Sofia
- MacFarlane, S.A. (1999): *Molecular Biology of the Tobravirus*. *Journal of General Virology* 80: 2799-2807. REVIEW
- Mink G. I. (1993): Pollen- and seed-transmitted viruses and viroids. *Annual Review of Plant Pathology* 31, 375-402.
- Mojtahedi H., Boydston R. A., Thomas P. E., Crosslin J. M., Santo G. S., Riga E., Anderson T. L.(2003). Weed hosts of Paratrachodorus allius and tobacco rattle virus in Pacific Northwest. *Amer J of Potato Res*, 80: 379-385.
- Robinson D.A..(2003): Tobacco rattle virus. *AAB Descriptions of Plant Viruses*, No.398
- Šutić (1994). *Biljni virusi*.. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Beograd.
- Walkey D.G.A. (1985). *Applied Plant Virology*. University of Warwick, Heinemann: London.
- Taylor C.A. and Brown D.J.F. (1997): *Nematode Vectors of Plant Viruses. Integrated Pest Management Vol.4. No. 3. Springer Netherlands*.
- Tomlinson J. A., Carter A. L. (1970). Studies on the seed transmission of cucumber mosaic virus in chickweed (*Stellaria media*) in relation to the ecology of the virus. *Annals of Applied Biology* 66, 381-386