

Zaštita bilja
Vol. 61 (3), № 273, 217-232, 2010, Beograd

UDK
ID
Naučni rad

DIVERZITET CIKADA (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA) U VINOGRADIMA SRBIJE

TATJANA CVRKOVIĆ^{1*}, MILANA MITROVIĆ¹, JELENA JOVIĆ¹,
SLOBODAN KRNJAJIĆ¹, OLIVER KRSTIĆ², IVO TOŠEVSKI³

¹Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

²Jurija Gagarina 184, Beograd

³Cabi Europe-Switzerland, 1 Ruel des grillons, 2800 Delemont, Switzerland

*e-mail: tanjacvrkovic@yahoo.com

Za istraživanje diverziteta faune cikada izabrani su vinogradi u centralnoj, severnoj i istočnoj Srbiji u kojima je utvrđeno prisustvo BN fitoplazme. Cikade su sakupljane metodom košenja tokom 2006 i 2007 godine u vinogradima na lokalitetima Vršac, Topola i Rajac. Ukupno je sakupljen 4971 primerak među kojima je detektovano 49 vrsta iz 8 familija. Najzastupljenija je bila familija Cicadellidae sa 30 vrsta, zatim Cixiidae (7), Delphacidae (4), Aphrophoridae (3), dok je iz familija Dictyopharidae, Issidae, Cercopidae i Membracidae zabeležena samo jedna vrsta. Najbrojnije vrste na sva tri lokaliteta su *Psammotettix alienus* (29,4%), *Dictyophara europaea* (10%), *Hyalesthes obsoletus* (9,2%), *Euscelis incisus* (6,4%) i *Reptalus quinquecostatus* (5,8%). Među cikadama čija zastupljenost nije prelazila 5%, dve su vrste bile brojnije *Neoliturus fenestratus* i *Errastunus ocellaris* (oko 4,2%), dok se brojnost *Philaenus spumarius*, *Laodelphax striatella*, *Doratura impudica* i *Zyginidia pullula* kretala od 2,5 do 3,3%. Za 17 vrsta cikada koje su detektovane u vinogradima u Srbiji postoje literaturni podaci o sposobnosti prenošenja fitoplazmi. Od posebnog značaja su vrste *Scaphoideus titanus* i *Dyctiophara europea* koje prenose fitoplazmu *Flavescence doree* na vinovu lozu, kao i *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus quinquecostatus* i *R. panzeri* koje prenose stolbur fitoplazmu.

Ključne reči: cikade, *Scaphoideus titanus*, *Hyalesthes obsoletus*, fitoplazma, vinova loza.

UVOD

Cikade (Hemiptera: Auchenorrhyncha) predstavljaju brojnu i široko rasprostranjenu grupu insekata u mnogim ekosistemima. Podaci o prisustvu cikada u različitim ekosistemima na teritoriji Srbije navode se u radovima Jankovića (1975, 1978) i Tanasijevića (1967). Najveći broj vrsta ovi autori su zabeležili u lucerištima i deteliništima, kao i na livadama u planinskim predelima. Većina utvrđenih vrsta su polifagne i ne navode se kao specifične za određeni agroekosistem.

Prema literaturnim podacima, u glavnim vinogradarskim regionima Evrope javlja se nekoliko desetina vrsta cikada, koje se prema načinu života i ishrani uslovno mogu podeliti na obligatne, fakultativne i slučajne, a prema štetnosti, na vrste koje ishranom nanose direktne štete i vrste koje, kao vektori prouzrokovala različitih oboljenja vinove loze, nanose indirektnu štetu (Alma *et al.*, 2002).

Kvalitativan i kvantitativan sastav faune cikada u vinogradima Srbije do sada nije istraživan. Zabeležen je mali broj vrsta koje oštećuju vinovu lozu (*Penthimia nigra*, *Cercopis sanguinolenta*, *Stictocephala bisonia*), a koje se, osim u vinogradima, nalaze i na drugim staništima (Tanasijević, 1967).

Posebno interesovanje za cikade vezano je za razvoj molekularne dijagnostike koja je omogućila identifikaciju fitoplazmi na različitim biljnim vrstama. Obzirom da se hrane sokovima iz ćelija floema, a imajući u vidu da fitoplazme naseljavaju floem biljaka domaćina, cikade su poznati i značajni vektori koji mogu da prenesu jednu ili više fitoplazmi (Weintraub i Beanland, 2006). Do sada je vektorska uloga utvrđena kod vrsta iz familija Cicadellidae, Cixiidae, Delphacidae i Dictyopharidae, među kojima ima monofagnih, oligofagnih i polifagnih vrsta.

Cikade kao glavni vektori fitoplazmi imaju centralnu ulogu u epidemiologiji biljnih bolesti izazvanih ovim patogenima. Rasprostranjenost, učestalost i uticaj bolesti na brzinu i način propadanja biljke zavise od bioekoloških osobnosti vektora (Hogenhout *et al.*, 2008). Kontrola bolesti je zbog specifičnih karakteristika ovih patogena, moguća jedino putem adekvatne kontrole vektora i biljaka koje su izvor inokuluma odnosno rezervoari infekcije.

Fitoplazmatična oboljenja na vinovoj lozi široko su rasprostranjena i prisutna svuda u svetu i nazivaju se žutila vinove loze. Dosadašnja istraživanja u vinogorjima Srbije potvrdila su prisustvo dva oboljenja iz grupe prouzrokovala žutila vinove loze, FD fitoplazme i *Bois noir* fitoplazme (Duduk *et al.*, 2004; Kuzmanović *et al.*, 2004, Krnjajić *et al.*, 2007). Epidemija zlatastog žutila koje prouzrokuje FD fitoplazma dovela je do dramatične fitosanitarne situacije na širem području Srbije i ugrozila vinogradarsku proizvodnju (Krnjajić *et al.*, 2006-2008, ugovor br. 401-00-7839/2006-11/9). Do sada jedini identifikovani vektor FD fitoplazme je cikada *Scaphoideus titanus*, a BN *Hyaletthes obsoletus*. Epidemiologija žutila

vinove loze (FD i BN) usko je povezana sa vrstama cikada prisutnim u vinogradima i njihovom biologijom, pa se zbog toga, poslednjih godina ukazala potreba da se istraži brojnost i raznovrsnost cikada u vinogradima Srbije.

MATERIJAL I METODE

Za istraživanje diverziteta faune cikada izabrana su tri vinograda u centralnoj, severnoj i istočnoj Srbiji u kojima je utvrđeno prisustvo BN fitoplazme (Cvrković *et al.*, 2010). Vinogradi u kojima je praćen sastav i brojnost cikada nalazili su se na lokalitetima Vinča (Topola, N44°13.532' E020°40.224'), Vršački vinogradi (Vršac, N45°05.921' E21°20.621') i u blizini sela Rajac (Negotin, N44°07.298 E022°34.334').

Sakupljanje cikada za kvalitativnu i kvantitativnu analizu vršeno je u intervalima od 15 dana, od 15. maja do 1. septembra, tokom 2006. i 2007. godine. Za sakupljanje insekata korišćen je metod košenja u transektu koji polazi od jednog ugla vinograda, a završava dijagonalno, na suprotnom uglu, kao i metod obostranog košenja biljaka vinove loze, pravolinijski, entomološkom mrežom, u trajanju od 15 minuta.

Procena brojnosti i dinamika populacije vrsta cikada prisutnih u istraživanim vinogradima, vršena je ocenom sakupljenog insekatskog materijala na sledeći način: od 1-10 primeraka – populacija niske brojnosti; od 10 do 50-populacija srednje brojnosti, 50-100-populacija visoke brojnosti i >100-populacija izuzetno visoke brojnosti. Ove vrednosti odnose se na brojnost sakupljenih jedinki u svakom pojedinačnom vinogradu, u toku jedne istraživačke godine.

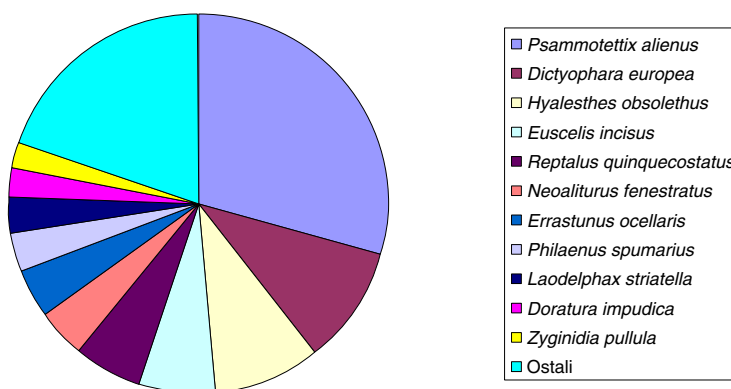
Determinacija cikada sakupljenih u vinogradima izvršena je na osnovu morfoloških karakteristika i građe genitalija (Holzinger *et al.*, 2003; Biedermann & Niedringhaus, 2004).

REZULTATI

Kvalitativnom analizom sakupljenog materijala sa sva tri obrađena lokaliteta, utvrđeno je 49 vrsta cikada iz 8 familija. Familija Cicadellidae je na svim lokalitetima bila zastupljena sa najvećim brojem vrsta (30), odnosno sa više od 70% od ukupnog broja registrovanih cikada. U okviru ove familije, najzastupljenija je podfamilija Deltocephalinae sa 20 registrovanih vrsta, dok su podfamilije Cicadelinae, Typhlocibinae, Macropsinae, Aphrodinae, Idiocerinae, Dorycephalinae i Agalinae, bile zastupljene sa 1-3 vrste. Ostale familije su bile znatno manje brojne. Ukupno je registrovano 7 vrsta fam. Cixiidae, 4 vrste fam.

Delphacidae i 3 vrste fam. Aphrophoridae, dok su fam. Dictyopharidae, Issidae, Cercopidae i Membracidae bile prisutne sa po jednom vrstom (Tabela 1).

Sastav faune cikada u analiziranim vinogradima, bio je sličan u obe istraživačke godinane. Najzastupljenija vrsta na sva tri lokaliteta, bila je *Psamotettix alienus* (29,4%). Osim ove vrste, sa visokom brojnošću bile su prisutne vrste *D. europea* (10%) i *H. obsoletus* (9,2%). Nešto manje brojne bile su vrste *E. incisus* (6,4%), *R. quinquecostatus* (5,8%), *N. fenestratus* i *E. ocellaris* (do 4,2%), dok je procentualna zastupljenost *P. spumarius*, *L. striatella*, *D. impudica* i *Z. pullula* bila između 2,5 i 3,3%. Ostale vrste bile su zastupljene sa manje od 2% (Grafikon 1)



Grafikon 1.- Kvalitativna i kvantitativna analiza faune cikada na lokalitetima Vršac, Topola i Rajac u 2006. i 2007. godini.

Graph. 1. - Qualitative and quantitative analysis of fauna of cicads on localities Vršac, Topola and Rajac in 2006 and 2007.

Dinamika aktivnosti dominantnih vrsta cikada u vinogradima

Psamotettix alienus

Ova vrsta cikade bila je zastupljena u izrazito visokoj brojnosti na sva tri lokaliteta. Sreće se na sunčanim, kserotermnim staništima, a posebno otvorenim livadama, sa različitom travnom vegetacijom. Česta je i na staništima pod antropogenim uticajem, posebno u ratarskim kulturama. Kao glavne biljke domaćini, navode se razne vrste familije Poaceae, što je u skladu sa pojavom velikog broja jedinki ove vrste na biljkama utrine oko vinograda. Veličina imaga kreće se od

Tabela 1.- Kvalitativna analiza faune cikada sakupljenih u vinogradima na lokalitetima Topola, Vršac i Rajac.
Table 1. - Qualitative analysis of cicads' fauna in vineyards on localities Vršac, Topola i Rajac.

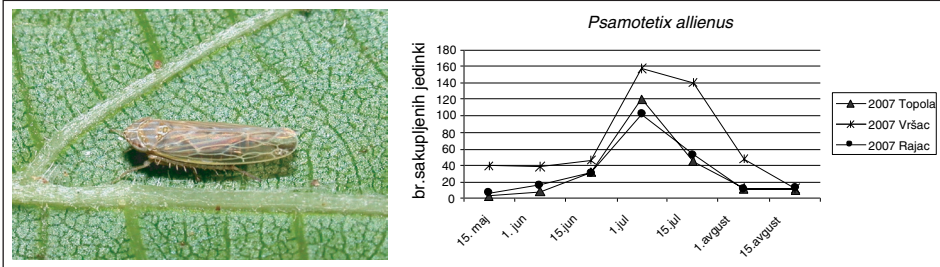
familija family	podfamilija subfamily	vrsta species	
Aphrophoridae	Aphrophorinae	<i>Neophylenus campestris</i> (Fallén, 1805)	
		<i>Aphrophora alni</i> (Fallén, 1805)	
		<i>Philenus spumarius</i> (Linnaeus, 1758)	
Membraciade	Smiliinae	<i>Stictocephala bisonia</i> (Kopp & Yonke, 1977)	
Dictyopharidae	Dictyopharinae	<i>Dyctiophara europea</i> (Linnaeus, 1767)	
	Cicadellinae	<i>Cicadella viridis</i> (Linnaeus, 1758)	
	Dorycephalinae	<i>Eupelix cuspidata</i> (Fabricius, 1775)	
	Idiocerinae	<i>Idiocerus</i> sp.	
	Aphrodinae	<i>Aphrodes</i> sp.	
	Macropsinae	<i>Macropsis fuscula</i> (Zetterstedt, 1828)	
		<i>Macropsis</i> sp.	
	Agaliinae	<i>Anaceratagallia ribauti</i> (Ossiannilsson, 1938)	
		<i>Dryodurgades reticulatus</i> (Herrich-Schäffer, 1834)	
	Typhlocybiniae	<i>Empoasca vitis</i> (Göthe, 1875)	
		<i>Eupterix</i> sp. <i>Zyginidia pullula</i> (Boheman, 1845)	
	Cicadellidae	Deltoccephalinae	<i>Scaphoideus titanus</i> (Ball, 1932)
			<i>Fieberiella septentrionalis</i> (Wagner, 1963)
<i>Jassargus obtusivalis</i> (Kirschbaum, 1868)			
<i>Errastunus ocellaris</i> (Fallén, 1806)			
<i>Neocaliturus fenestratus</i> (Herrich-Schäffer, 1834)			
<i>Mocydia crocea</i> (Herrich-Schäffer, 1837)			
<i>Psammotettix alienus</i> (Dahlbom, 1850)			
<i>Psammotettix confinis</i> (Dahlbom, 1850)			
<i>Euscelis incisus</i> (Kirschbaum, 1858)			
<i>Goniagnathus braevis</i> (Herrich-Schäffer, 1835)			
<i>Macrosteles</i> sp.			
<i>Platymetopius major</i> (Kirschbaum, 1868)			
<i>Recilia schmidtgeni</i> (Wagner, 1939)			
<i>Doratura impudica</i> (Horváth, 1897)			
<i>Allygidius commutatus</i> (Fieber, 1872)			
<i>Graphocraerus ventralis</i> (Fallén, 1806)			
<i>Ophiola decumana</i> (Kontkanen, 1949)			
<i>Streptanus confinis</i> (Reuter, 1880)			
<i>Mocuellus collinus</i> (Boheman, 1850)			
<i>Allygus</i> sp.			

nastavak tabele 1

Cixiidae	Cixiinae	<i>Cixius wagneri</i> (China, 1942)
		<i>Cixius similis</i> (Kirschbaum, 1868)
		<i>Hyalesthes obsoletus</i> (Signoret, 1865)
		<i>Reptalus cuspidatus</i> (Fieber, 1876)
		<i>Reptalus panzeri</i> (Löw, 1883)
		<i>Reptalus quinquecostatus</i> (Dufour, 1833)
Issidae	Issinae	<i>Tachicixius desertorum</i> (Fieber, 1876)
		<i>Issus coleoptratus</i> (Fabricius, 1781)
Delphacidae	Delphacinae	<i>Asiraca clavicornis</i> (Fabricius, 1794)
		<i>Dicranotropis hamata</i> (Boheman, 1847)
		<i>Laodelphax striatella</i> (Fallén, 1826)
		<i>Stenocranus major</i> (Kirschbaum, 1868)
Cercopidae		<i>Lepironia coleoptrata</i> (Linnaeus, 1758)

3,9 do 4,4 mm (Slika 1). Ima 2 generacije godišnje i prezimljava u stadijumu jajeta (Nickel, 2003.).

Na svim analiziranim lokalitetima, vrsta *P. alienus* je od 15. maja do sredine juna, imala srednju brojnost, da bi se zatim povećavala i dostizala maksimum oko 1. jula (Grafikon 2). Nakon 15. jula brojnost joj je opadala, ali je tokom cele vegetacije bila prisutna u vinogradima.



Slika 1. - *Psamotetix alienus* imago.

Picture 1. - *Psamotetix alienus* adult.

Grafikon 2. - Brojnost populacija *P. alienus* po lokalitetima.

Graph. 2. - Population density of *P. Alienus*.

Euscelis incisus

Kao izrazito polifagna vrsta česta je na sunčanim, umereno vlažnim i vlažnim staništima, uglavnom na livadama i pašnjacima, napuštenim poljima, u vrtovima i parkovima. Domaćini ove cikade su vrste fam. Fabaceae (rod *Trifolium*) i različite vrste trava. Prezimljava u stadijumu larve i ima 2 generacije godišnje. Na većim nadmorskim visinama prezimljava kao jaje i ima 1 generaciju godišnje

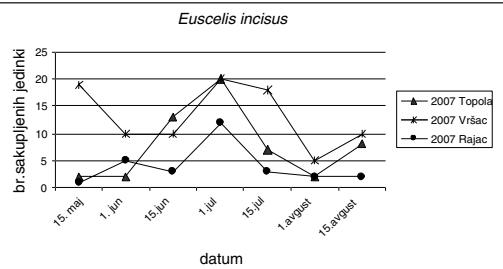
(Nickel, 2003.). U Srbiji ova vrsta prezimljava u stadijumu larve i imaga i ima 2 generacije godišnje (Slika 2). Izražen je sezonski dimorfizam, koji se ogleda u tamnijoj obojenosti imaga i larvi koje ulaze u hibernaciju.

U svim analiziranim lokalitetima vrsta *E. incisus* je bila prisutna u srednjoj brojnosti tokom cele vegetacije, sa dva maksimuma u Vršču (15. maja i 1. jula) i jednim maksimumom u Topoli i Rajcu (1. jula). Posle 1. avgusta, brojnost joj se ponovo povećavala u Vršču i u Topoli, dok je u Rajcu pred kraj vegetacije bila konstantna (Grafikon 3).



Slika 2. - *Euscelis incisus* imago.

Picture 2. - *Euscelis incisus* adult.



Grafikon 3. - Brojnost populacija *E. incisus* po lokalitetima.

Graph. 3. - Population density of *E. incisus*.

Hyalesthes obsoletus

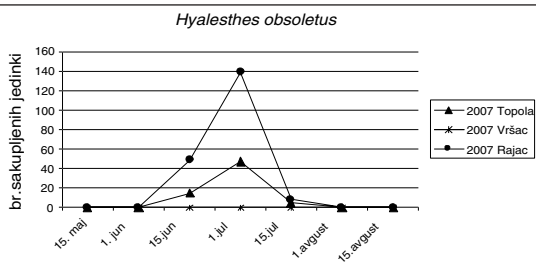
Vrsta *H. obsoletus* registrovana je u Topoli i Rajcu, a njeno prisustvo nije zabeleženo u Vršču. Ova cikada ima jednu generaciju godišnje i prezimljava u stadijumu larve u zemlji, neposredno uz koren biljke. Veličina adulta varira i kreće se od 3 do 6 mm. Ženke su obično krupnije od mužjaka (Slika 3). Prema literaturnim podacima (Nickel, 2003), naseljava uglavnom kserotermna staništa, a veoma je česta na *Convolvulus arvensis*, *Urtica dioica*, *Ranunculus bulbosus*, *Senecio erucifolius* i *Artemisia vulgaris*. U analiziranim vinogradima Srbije ova vrsta je registrovana na korovskim biljkama između čokota vinove loze i na utrini oko vinograda, dok je retko bila prisutna na vinovoj lozi. Nije zabeležena preferentnost imaga prema određenoj biljnoj vrsti, već su jedinke u istom broju registrovane na zeljastim biljkama i na travama.

Let imaga je počeo oko 1. juna, a brojnost je naglo rasla i dostigla maksimum 1. jula. Nakon toga, brojnost je naglo opadala, tako da je sredinom jula bilo moguće sakupiti samo pojedinačne primerke, uglavnom ženke, a već početkom avgusta, ova cikada nije bila prisutna u vinogradu (Grafikon 4).



Slika 3. - *Hyalesthes obsoletus* imago.

Picture 3. - *Hyalesthes obsoletus* adult.



Grafikon 4. - Brojnost populacija *H. obsoletus* po lokalitetima.

Graph. 4. - Population density of *H. Obsoletus*.

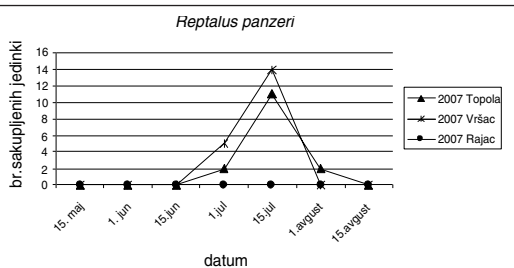
Reptalus quinquecostatus i *R. panzeri*

Vrsta *R. quinquecostatus* ima sličnu dinamiku populacije kao *H. obsoletus* kod koje je brojnost naglo rasla od 1. juna do 1. jula, da bi zatim naglo opadala. Kod vrste *R. panzeri* međutim, maksimum aktivnosti bio oko 15. jula, s tim da je njegova brojnost naglo opadala do 15. avgusta. Posle polovine avgusta nije bila prisutna u vinogradu ni na utrini oko vinograda. (Grafikon 5, 6).



Slika 4. - *Reptalus panzeri* imago.

Picture 4. - *Reptalus panzeri* adult.



Grafikon 5. - Brojnost populacija *R. panzeri* po lokalitetima.

Graph. 5. - Population density of *R. Panzeri*.

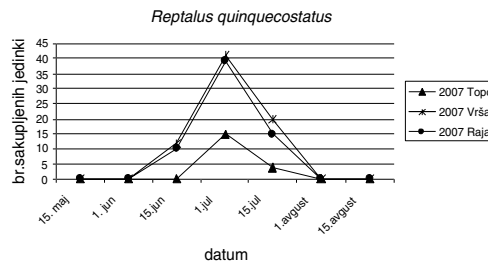
Obe *Reptalus* vrste imaju jednu generaciju godišnje i česte su na kserotermnim staništima, obraslim žbunastom i drvenastom vegetacijom (*Rosa* sp., *Salix* sp., *Prunus* sp.) (Nickel, 2003). Ženke polažu jaja u zemljište i prezimljavaju larve koje se hrane na korenu domaćina. Morfološki su veoma slične (Slika 4 i

5), a determinacija se vrši na osnovu genitalnog aparata mužjaka. Biologija vrste *R. panzeri* je detaljno opisana od strane Jović et al., 2009.



Slika 5. - *Reptalus quinquecostatus*.

Picture 5.-*Reptalus quinquecostatus*.

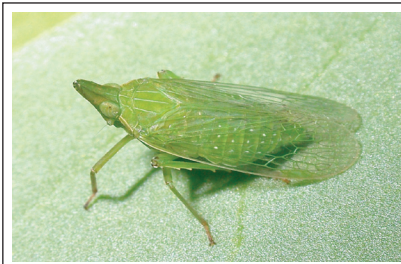


Grafikon 6. - Brojnost populacija *R. quinquecostatus* po lokalitetima.

Graph. 6. - Population density of *R. Quinquecostatus*.

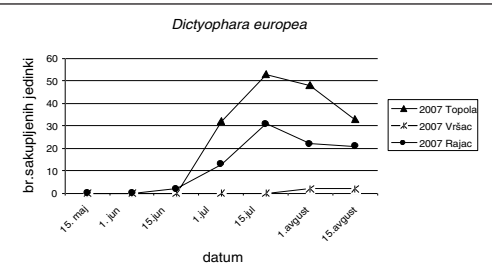
Dyctiophara europaea

Ova vrsta ima takođe jednu generaciju godišnje, ali se životni ciklus ove vrste razlikuje od ostalih unvoltnih vrsta registrovanih u vinogradima (Slika 6). Kod ove vrste prezimljavaju jaja koje ženka polaže neposredno ispod površine zemlje. Piljenje počinje polovinom maja meseca, a prve larve (L2-L3) je moguće registrovati početkom juna, kada se one zbog svoje neaktivnosti teško sakupljaju. Pojavom viših larvenih stupnjeva i imaga, od 15. juna do 15. jula, brojnost registrovanih jedinki ove vrste je naglo rasla, da bi se nakon sredine jula postepeno smanjivala (Grafikon 7). Krajem avgusta adulti su još uvek bili prisutni u velikom



Slika 6. - *Dictyophara europaea*.

Picture 6. - *Dyctiophara europaea*.



Grafikon 7. - Brojnost populacija *D. europaea* po lokalitetima.

Graph. 7.- Population density of *D. Europeaea*.

broju na utrini oko vinograda. *D. europaea* je česta na sunčanim, kserotermnim staništima, a posebno na livadama i ruderalnim staništima. Biljke domaćini ove polifagne vrste su jednogodišnje i višegodišnje trave, zeljaste, žbunaste i drvenaste biljke, pa je njeno prisustvo na utrini oko vinograda bilo očekivano.

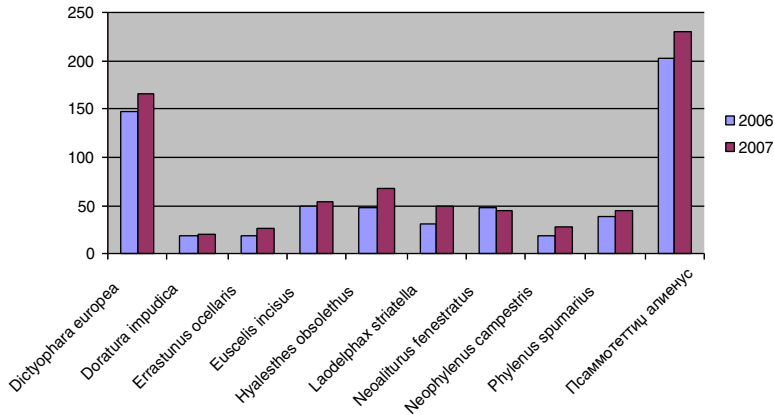
Sastav i struktura zajednica cikada po lokalitetima

Topola: U vinogradu na teritoriji Topole, konstatovano je prisustvo 44 vrste cikada. Sakupljeno je ukupno 780 jedinki u 2006. i 960 jedinki u 2007. godini. Broj sakupljenih primeraka pojedinačnih vrsta cikada kretao se od 0 do 203 za 2006. i od 0 do 230 za 2007. godinu. Dominantna vrsta bila je *P. allienus*, sa više od 200 sakupljenih primeraka u toku svake godine. U izrazito visokoj brojnosti registrovana je i vrsta *D. europaea*, a broj sakupljenih jedinki ove vrste, u toku svake godine, bio je veći od 100. Srednju brojnost imale su vrste *H. obsoletus*, *E. incisus*, *L. striatella*, *N. fenestratus*, *P. spumarius* (više od 30 jedinki), a nešto manja brojnost (od 10-30 jedinki), utvrđena je za vrste *A. ribauti*, *D. impudica*, *E. ocellaris*, *J. obtusivalis*, *N. campestris*, *R. quinquecostatus* i *Z. pullula*. Ostale vrste bile su prisutne sa brojnošću manjom od 10 jedinki u toku cele sezone (populacije niske brojnosti). Na grafikonu 8, prikazane su vrste čija je brojnost u svakoj godini bila veća od 20.

Vršac: Na lokalitetu Vršcu je sakupljeno ukupno 739 cikada u 2006. i 871 u 2007. godini. Uočeno je prisustvo ukupno 40 vrsta, od kojih je izrazito dominantna bila cikada *P. allienus*, sa više od 300 sakupljenih primeraka u toku svake godine. Druga po brojnosti bila je vrsta *E. incisus* sa znatno manjim brojem sakupljenih primeraka (od 70 do 90), kao i *R. quinquecostatus*, (oko 70 jedinki). Od ostalih cikada, registrovane su tri vrste čija je brojnost bila iznad 30 jedinki (*E. ocellaris*, *D. impudica*, *N. fenestratus*). Oko 20 jedinki vrste *P. spumarius* registrovano je u ovom vinogradu, dok je brojnost ostalih vrsta bila niska, odnosno do 10 jedinki. Vrsta *R. panzeri* je na ovom lokalitetu bila prisutna u srednjoj brojnosti, sa manje od 20 sakupljenih jedinki, dok vrsta *H. obsoletus* nije bila prisutna (Grafikon 9).

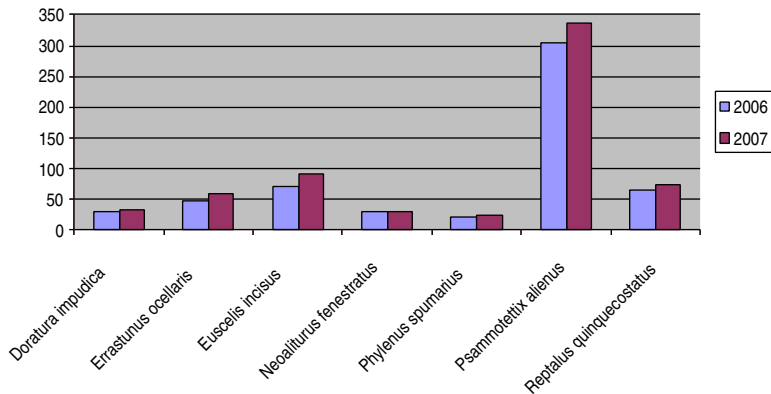
Rajac: U Rajcu je konstatovano prisustvo 43 vrste cikada. Od ukupno sakupljenih 719 jedinki u 2006. i 902 u 2007. godini, najbrojnija vrsta bila je *P. allienus* sa 157 primeraka u 2006. i 230 u 2007. godini. Druga po brojnosti je bila vrsta *H. obsoletus* sa brojem sakupljenih primeraka koji se kretao od 150 i 200. U visokoj brojnosti bila je i vrsta *D. europaea* sa po 89 sakupljenih primeraka. Brojnost *R. quinquecostatus* je bila 51, odnosno 64 jedinke za svaku godinu. Vrste

E. ocellaris, *E. incisus* i *N. fenestratus* su bile zastupljene sa po dvadesetak jedinki, dok su ostale vrste učestvovala u ukupnom broju sa po nekoliko primeraka. Na ovom lokalitetu nije bila prisutna vrsta *R. panzeri*. Na grafikonu 10, prikazane su vrste čija je brojnost u svakoj godini bila veća od 20.



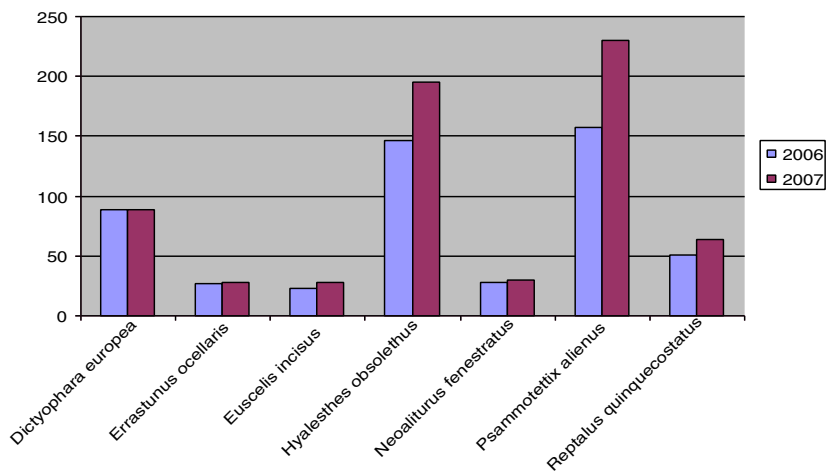
Grafikon 8. - Vrste cikada i njihova brojnost u vinogradu u Topoli u 2006. i 2007. godini.

Graph. 8.-Diversity and density of cicad populations on locality Topola in 2006 and 2007.



Grafikon 9. - Vrste cikada i njihova brojnost u vinogradu u Vršcu u 2006. i 2007. godini.

Graph. 9. - Diversity and density of cicad populations on locality Vrsac in 2006 and 2007.



Grafikon 10. - Vrste cikada i njihova brojnost u vinogradu u Rajcu u 2006. i 2007. godini.

Graph. 10.- Diversity and density of cicad populations on locality Rajac in 2006 and 2007.

DISKUSIJA

Kvalitativna i kvantitativna analiza sakupljenih cikada u vinogradima na lokalitetima Rajac, Topola i Vršac sprovedena tokom 2006 i 2007 godine ukazala je na izražen diverzitet ove faune. Na osnovu morfoloških karakteristika i građe genitalija determinisano je ukupno 49 vrsta cikada iz 8 familija. Najzastupljenija je bila familija Cicadellidae sa 30 vrsta, zatim Cixiidae - 7, Delphacidae - 4 i Aphrophoridae sa 3 vrste. Samo jedna vrsta je detektovana iz familija Dictyopharidae, Issidae, Cercopidae i Membracidae. Analizom sastava i strukture zajednica cikada po lokalitetima utvrđeno je da su različite vrste bile prisutne u odnosu na geografski položaj i klimatske prilike u određenom vinogorju. Najbrojnija cikada na sva tri lokaliteta je vrsta *Psammotettix alienus* (29,4%), a u manjem procentu *Dictyophara europaea* (10%), *Hyalesthes obsoletus* (9,2%), *Euscelis incisus* (6,4%) i *Reptalus quinquecostatus* (5,8%). Među vrstama čija je brojnost bila ispod 5%, dve su se izdvojile kao brojnije *Nealiturus fenestratus* i *Errastunus ocellaris* (oko 4,2%), u odnosu na ostale vrste čija brojnost se kretala od 2,5 and 3,3% (*Philaenus spumarius*, *Laodelphax striatella*, *Doratura impudica* i *Zyginidia pullula*).

Među cikadama koje su identifikovane u vinogradima u Srbiji nalazi se više vrsta za koje je utvrđeno da su vektori fitoplazmi na različite biljke u prirodnim ekosistemima i agroekosistemima. To su: *M. fuscus*, *S. titanus*, *F. septemtrionalis*, *N. fenestratus*, *E. incisus*, *C. wagneri*, *H. obsoletus* (Maixner, 1994; Weintraub & Beanland, 2006), *D. europaea* (Filipin et al., 2009), *R. panzeri* (Jović et al., 2007), *Reptalus quinquecostatus* (Pinzausti et al., 2008; Trivellone et al., 2005), *A. alni*, *P. alienus*, *A. ribauti*, *J. obtusivalvis*, *E. ocellaris*, *M. collinus*, *A. clavicornis* (Mitrović et al., in preparation). Od posebnog značaja su cikade koje su dokazani vektori fitoplazmi *Flavescence dorée* (FD) i *Bois Noir* (BN) koje uzrokuju značajne bolesti u vinogradima na području Srbije. To su vrste *Scaphoideus titanus* i *Dictyophara europea* koje prenose FD fitoplazmu (Filipin et al., 2009), i *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus quinquecostatus* i *R. panzeri* koje prenose stolbur fitoplazmu (Weintraub & Beanland, 2006; Jović et al., 2007).

Rezultati kvalitativne analize faune Auchenorrhyncha i prisustvo kako već potvrđenih, tako i potencijalnih cikada vektora fitoplazmi, ukazuju na potencijalne nove epidemiološke lance fitoplazmi u vinogradima u Srbiji. To nameće ne samo kompleksniji pristup rešavanju problema fitoplazmi na vinovoj lozi u Srbiji, već generalno ukazuje da je strategija nadzora i suzbijanja ovih bolesti pre svega entomološki problem. Istraživanje sastava i strukture zajednica cikada, zbog toga, predstavlja metod izbora u cilju sagledavanja postojećih ili potencijalnih interakcija između fitoplazmi, cikada vektora i biljka domaćina.

LITERATURA

- Alma, A., Soldi, G., Tedeschi, R., Marzachi` C. (2002): Role of *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Homoptera: Cixiidae) in the transmission of grapevine *Bois noir* in Italy. In: Proceedings of the Second Italian Meeting on Phytoplasma Diseases, 57–58. Ed. M. Barba. Roma, Italy: Istituto Sperimentale per la Patologia Vegetale Roma.
- Cvrković, T., Jović, J., Mitrović, M., Petrović, A., Krstić, O., Krnjajić, S., Toševski, I. (2010): Diversity of Auchenorrhyncha species and potential “bois noir“ vectors in Serbian vineyards. In: Bertaccini A., Laviña A, Torres E (ed.), Current status and perspectives of phytoplasma disease research and management, Abstract book of the combined meeting of Work Groups 1-4, COST Action FA0807, Sitges, Spain, pp. 46-46.
- Duduk, B., Botti, S., Ivanović, M., Krstić, B., Dukić, N. and Bertaccini A. (2004): Identification of phytoplasmas associated with grapevine yellows in Serbia. *Journal of Phytopathology* 152, 575-579
- Filippin, L., Jović, J., Cvrković, T., Forte, V., Clair D., Toševski, I., Boudon-Padieu, E., Borgo, M. and Angelini E. (2009): Molecular Peculiarities of Phytoplasmas Associated with *Flavescence dorée* in Clematis and Grapevine and Preliminary Results on the Role of *Dictyophara europaea* (L.) as a Vector. *Plant Pathology* 58(5), 826–837.
- Hogenhout, S.A., Oshima, K., Ammar, E.-D., Kakizawa, S., Kingdom, H.N., Namba, S. (2008): Phytoplasmas: bacteria that manipulate plants and insects. *Molecular Plant Pathology* 9, 403–423.
- Holzinger, W. E., Kammerlander, I. and Nickel, H. (2003): The Auchenorrhyncha of Central Europe, Fulgoromorpha, Cicadomorpha Excl. Cicadellidae. Leiden: Brill Academic Publishers, p. 673.
- Janković, Lj. (1975): Fauna Homoptera: Auchenorrhyncha SR Srbije. Zbornik radova o entomofauni SR Srbije, I. Srpska akademija nauka i umetnosti. Odeljenje prirodnomatemičkih nauka, Beograd, 85-217.
- Janković Lj. (1978): Nov prilog fauni Homoptera: Auchenorrhyncha SR Srbije. Zbornik radova o entomofauni SR Srbije, II. Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd. 133-153.
- Jović, J., Cvrković, T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Redinbaugh, M.G., Pratt, R.C., Gingery, R.E., Hogenhout, S.A. and Toševski, I. (2007): Roles of stolbur phytoplasma and *Reptalus panzeri* (Cixiinae, Auchenorrhyncha) in the epidemiology of Maize redness in Serbia. *European Journal of Plant Pathology* 118, 85-89.
- Jović, J., Cvrković, T., Mitrović, M., Krnjajić, S., Petrović, A., Redinbaugh, M.G., Pratt, R.C., Hogenhout, S.A. and Toševski, I. (2009): Stolbur phytoplasma transmis-

- sion to maize by *Reptalus panzeri* and the disease cycle of maize redness in Serbia. *Phytopathology* 99(9), 1053-1061.
- Krnjajić, S., Mitrović M., Cvrković, T., Jović, J., Petrović, A., Forte, V., Angelini, E. and Toševski, I. (2007): Occurrence and distribution of *Scaphoideus titanus* Ball - multiple outbreaks of *Flavescence dorée* in Serbia. *Bulletin of Insectology* 60(2), 197-198.
- Kuzmanović, S., Martin, M., Ferrini, F., Ermacora, P., Starović, M., Tošić, M., Osler, R. (2004): Stolbur i Flavescence doree fitoplazme prisutne na vinovoj lozi u Srbiji. V kongres o zaštiti bilja, Zlatibor, 2004. Zbornik rezimea, 138.
- Maixner, M. (1994): Transmission of German grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) by the planthopper *Hyalesthes obsoletus* (Auchenorrhyncha: Cixiidae). *Vitis* 33,103–104.
- Mihajlović, Lj. (2007): *Metcalfa pruinosa* (Say) (Homoptera: Auchenorrhyncha) nova štetna vrsta za entomofaunu Srbije. Glasnik šumarskog fakulteta 95, 127-134.
- Mitrović, M., Milićević, J., Cvrković, T., Krnjajić, S., Borgo, M., Angelini, E., Toševski, I. (2006): Detekcija fitoplazme zlatastog žutila vinove loze *Flavescence dorée* u populacijama pavatine *Clematis vitalba* (Vitaceae) u Srbiji. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 27.11.-01.12.2006., Zbornik rezimea, 106-107.
- Nickel, H. (2003): The Leafhoppers and Planthoppers of Germany. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, Goecke & Evers, Keltern, p. 460
- Pinzauti, F., Trivellone, V. and Bagnoli, B. (2008): Ability of *Reptalus quinquecostatus* (Hemiptera: Cixiidae) to inoculate stolbur phytoplasma to artificial feeding medium. *Annals of Applied Biology* 153(3), 299-305.
- Tanasijević, N. (1967): Značaj cikada (Homoptera: Auchenorrhyncha) u poljoprivredi i šumarstvu. *Agrohemija* 1-2, 73-78.
- Trivellone, V., Pinzauti, F., Bagnoli, B. (2005): *Reptalus quinquecostatus* (Dufour) (Auchenorrhyncha Cixiidae) as a possible vector of Stolbur-phytoplasma in a vineyard in Tuscany. *Redia* 88, 103-108.
- Weintraub, P. G. and Beanland, L. (2006): Insect vectors of phytoplasmas. *Annu. Rev. Entomol.* 2006. 51:91–111

(Primljeno: 15.08.2010.)

(Prihvaćeno: 1.09.2010.)

DIVERSITY OF CICADS (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA) IN SERBIAN VINEYARDS

TATJANA CVRKOVIĆ¹, MILANA MITROVIĆ¹, JELENA JOVIĆ¹,
SLOBODAN KRNJAJIĆ¹, OLIVER KRSTIĆ², IVO TOŠEVSKI³

¹Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Belgrade, Serbia

²Jurija Gagarina 184, Belgrade, Serbia

³Cabi Europe-Switzerland, 1 Ruel des grillons, 2800 Delemont, Switzerland

SUMMARY

Diversity of Auchenorrhyncha species was studied in three vineyards, in Central, North and East Serbia, with high percent of BN infected plants. Hemipteran vectors were collected using sweep nets and mouth-aspirators from grapevine at localities Vrsac, Topola and Rajac. A total number of collected specimens was 4971, belonging to 8 families and 49 species. The most numerous was family Cicadellidae with 30 species, followed by Cixiidae (7), Delphacidae (4), Aphrophoridae (3) and Dictyopharidae, Issidae, Cercopidae and Membracidae with only one species recorded. Most abundant species on all inspected sites were *Psammotettix alienus* (29,4%), *Dictyophara europaea* (10%), *Hyalesthes obsoletus* (9,2%), *Euscelis incisus* (6,4%) and *Reptalus quinquecostatus* (5,8%). Among the species which were present in less than 5%, two were more abundant *Neoliturus fenestratus* and *Errastunus ocellaris* (about 4,2%), while presence of *Philaenus spumarius*, *Laodelphax striatella*, *Doratura impudica* and *Zyginidia pullula* was between 2,5 and 3,3%. For 17 species of cicads detected in Serbian vineyards already exists literature data on their vector role in transmission of phytoplasmas. The most important among them for Serbian vine production are species *Scaphoideus titanus* and *Dyctiophara europea* which transmit *Flavescence doree* phytoplasma to grapevine, as well as, *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus quinquecostatus* and *R. panzeri* as the known vectors of stolbur phytoplasma.

Key words: cicads, *Scaphoideus titanus*, *Hyalesthes obsoletus*, phytoplasma, grapevine.

(Received: 15.08.2010.)

(Accepted: 1.09. 2010 .)