

Predatori i parazitoidi *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) u Srbiji

Dušanka Jerinić Prodanović¹, Ljiljana Protić² i Ljubodrag Mihajlović³

¹Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd, Srbija
(dusanka@agrif.bg.ac.rs)

²Prirodnjački muzej, Njegoševa 51, 11000 Beograd, Srbija

³Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, 11000 Beograd, Srbija

Primljen: 1. februara 2010.

Prihvaćen: 22. februara 2010

REZIME

U periodu od 2005. do 2009. godine u tretiranim i netretiranim zasadima kruške u Srbiji proučavano je prisustvo *C. pyri* i njenih prirodnih neprijatelja. Na većem broja lokaliteta je utvrđeno prisustvo pet vrsta parazitoida i 21 vrsta predatora. Od parazitoida, utvrđene su vrste *Prionomitus mitratus* (Dalman), *Psyllaephagus procerus* Marcet, *Syrphophagus ariantes* (Walker), *Syrphophagus taeniatus* (Förster) i *Tamarixia* sp. Vrste *Psyllaephagus procerus*, *Syrphophagus ariantes* i *Tamarixia* sp. su ovim istraživanjima prvi put utvrđene kao parazitoidi *C. pyri*, i kao nove vrste u fauni Srbije. *P. mitratus* je u Srbiji prvi put utvrđen kao parazitoid *C. pyri* i najčešće nalažena vrsta. Od predatora, registrovane su vrste iz četiri reda: Dermaptera [*Forficula auricularia* Linnaeus (Forficulidae)], Heteroptera [*Anthocoris nemoralis* (Fabricius), *Anthocoris nemorum* (Linnaeus), *Orius (Heterorius) minutus* (Linnaeus), *Orius (Heterorius) niger* Wolff (Anthocoridae), *Campylomma verbasci* (Mayer – Dür), *Deraeocoris (Deraeocoris) ruber* (Linnaeus), *Deraeocoris (Knightocarsus) lutescens* (Schilling) (Miridae)], Neuroptera [*Chrysopa pallens* Rambur, *Chrysoperla carnea* (Stephens), *Chrysopa* sp. (Chrysopidae)], Coleoptera [*Coccinella septempunctata* Linnaeus, *Adalia bipunctata* Linnaeus, *Adalia decempunctata* (Linnaeus), *Hippodamia tredecimpunctata* (Linnaeus), *Hippodamia variegata* (Goeze), *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus), *Calvia (Anisocalvia) quatuordecimguttata* (Linnaeus) (Coccinellidae), *Cantharis rustica* Fallén, *Rhagonycha fulva* (Scopoli) i *Rh. testacea* (Linnaeus) (Cantharidae)]. Među utvrđenim predatorima, 12 vrsta su prvi put registrovane kao predatori *C. pyri* u Srbiji, dok *Cantharis rustica*, *Rhagonycha fulva* i *Rh. testacea* do sada nisu bile poznate kao predatori kruškine lisne buve ni kod nas ni u svetu.

Ključne reči: *Cacopsylla pyri*; parazitoidi; predatori; Srbija

UVOD

Pedesetih i šezdesetih godina prošlog veka, uvođenjem savremenog sistema gajenja kruške, kruškina lisna buva *Cacopsylla pyri* (Hemiptera, Psyllidae) je postala najznačajnija štetočina kruške u mnogim evropskim zemljama (Injac i sar., 1985; Grbić i sar., 1989a).

Brojna istraživanja u cilju suzbijanja ove štetočine su dugi niz godina bila usmerena na upotrebu insekticida. Međutim, pokazalo se da *C. pyri* brzo razvija rezistentnost na upotrebene insekticide i da zbog velike količine medne rose, koju larve luče tokom ishrane, insekticidi ne daju zadovoljavajući efekat (Injac i sar., 1985; Erler, 2004; Sigsgaard i sar., 2006). Upravo iz tih razloga pažnja naučne i stručne javnosti se sve više usmerava ka iznalaženju što adekvatnijih metoda suzbijanja *C. pyri*, koja podrazumevaju proučavanje i očuvanje prirodnih neprijatelja kruškine buve (Pasqualini i sar., 2002; Erler, 2004; Sigsgaard i sar., 2006; Marčić i sar., 2009).

Do sada je u svetu objavljen veći broj radova u kojima se navode prirodni neprijatelji *C. pyri*, koji bi se mogli koristiti u biološkoj kontroli ove štetočine. Među njima se najčešće pominju parazitoidne osice *Trechnites psyllae*, *Prionomitus mitratus* i *P. tiliaris*, među predatorima stenica *Anthocoris nemoralis*, i veći broj bubamara (Herard, 1985, 1986; Santas, 1987; Armand i sar., 1991; Erler, 2004; Jauset i sar., 2006; Sigsgaard i sar., 2006). Neke od navedenih vrsta su se do sada koristile u biološkoj kontroli. Tako je *Prionomitus mitratus* (Dalmen) (Encyrtidae) iz Evrope introdukovana u Kanadu (British Columbia) i USA (California) radi biološke kontrole *Cacopsylla pyricola*, gde je pokazala delimičnu efikasnost (McMullen, 1971, cit. Noyes i Hanson, 1996). U Evropi se *P. mitratus* navodi kao značajan faktor prirodne regulacije različitih vrsta lisnih buva, a naročito *Cacopsylla pyri* u zasadima kruške (Nguyen i sar., 1981, cit. Herard, 1986; Delvare i sar., 1981, cit. Noyes i Hanson, 1996).

U periodu između 1965. i 1968. godine parazitoidna osica *Trechnites insidiosus* (Crawford) (syn. *T. psyllae* (Ruschka)) je više puta introdukovana iz Evrope u Kaliforniju s ciljem suzbijanja *C. pyricola* na kruškama (Clausen, 1978, cit. Guerrieri i Noyes, 2009). Predatorska stenica *Anthocoris nemoralis* (F.) (Anthocoridae) je 1963. godine iz Evrope uvežena u Kanadu (British Columbia), gde je uspešno smanjivala *C. pyricola* (Horton i sar., 2004).

U Srbiji je mali broj radova o prirodnim neprijateljima *Cacopsylla pyri*. Proučavajući zastupljenost kruškinih lisnih buva u Srbiji, Pavićević (1977) je utvrdila

i prirodne neprijatelje *C. pyri*. Ona je registrovala prisustvo jedanaest vrsta parazitoidnih osica iz sedam familija, ali veći broj vrsta je sakupila, tako da je ostalo nejasno da li su sve te osice zaista parazitoidi *C. pyri*. Takođe, od predatora je registrovala dve stenice iz familije Anthocoridae (*Anthocoris nemoralis* i *Orius minutus*), kao i osam vrsta bubamara (*Coccinella bipunctata*, *C. 4-maculata*, *C. v. gemelata*, *C. septempunctata*, *C. 6-punctata*, *Micraspis sedecimpunctata*, *Halizia 14-punctata* i *Exochomus 4-pustulatus*) (Coccinellidae).

Desetak godina kasnije, na području Vojvodine, Grbić i sar. (1989a) su proučavali zastupljenost prirodnih neprijatelja *Cacopsylla pyri* i *C. pyrisuga*. Tom prilikom su utvrdili četiri vrste parazitoidnih osica: *Trechnites psyllae* Rychea, *Aphidencyrthus* (= *Syrphophagus*) *teaniatus* Forst., *Prionomitus mitratus* Dalm. (Encyrtidae) i *Coccophagus lycimnia* Walk. (Aphelinidae). Osim toga, registrovali su i četiri hiperparazitoidne osice *Marietta picta* Andre (Aphelinidae), *Pachyneuron aphidis* Bouche, *P. concolor* Forst. (Pteromalidae) i *Charips* sp. (Cinipidae). Od predatora *C. pyri* su utvrdili veći broj vrsta iz reda Heteroptera (*Anthocoris nemoralis* F. i *Orius* spp. (Anthocoridae), *Pilophorus clavata* L. (Miridae) i *Nabis pseudopherus* Rm. (Nabidae)), osam vrsta iz reda Coleoptera, familije Coccinellidae (*Synharmonia conglobata* L., *Adonia variegata* Goese, *Coccinella septempunctata* L., *Adalia bipunctata* L., *Propilea quatuordecimpunctata* L., *Hippodamia tridecimpunctata* L., *Stethorus punctillum* Weise. i *Scymus rubromaculatus* Goese.), i tri vrste iz reda Neuroptera [*Chrysopa carnea* Steph. (Chrysopidae), *Hemerobius* spp. (Hemerobidae) i *Raphidia* spp. (Raphidiidae)].

Narednih dvadesetak godina se proučavanju prirodnih neprijatelja *C. pyri* u Srbiji nije pridavao veći značaj, uprkos velikim štetama koje ova vrsta izaziva u proizvodnji kruške.

Imajući u vidu da je *C. pyri* ekonomski najvažnija štetočina kruške u savremenom sistemu gajenja, a da su prirodni neprijatelji veoma slabo istraženi u Srbiji i da duži niz godina nije bilo ovakvih istraživanja, cilj rada je bio da se utvrdi njihov diverzitet i najčešće i specifične vrste, koje bi se eventualno mogle iskoristiti u integralnoj zaštiti kruške od ove štetočine.

MATERIJAL I METODE

U periodu od 2005. do 2009. godine proučavano je prisustvo kruškine lisne buve *C. pyri* (Slika 1) i kompleks njenih prirodnih neprijatelja u više lokaliteta u Srbiji.

Radi utvrđivanja prisustva lisne buve *C. pyri* pregledani su tretirani i netretirani zasadi kruške u 167 lokaliteta sa cele teritorije Srbije (Slika 2). Očitavanje koordinata istraživanih lokaliteta je vršeno GPS uređajem tipa E-trex Vista Hcx proizvod firme Garmin, autonomnom metodom sa tačnošću od 3 do 5 metara.

Najdetaljnije je proučen parazitsko-predatorski kompleks u zasadu kruške u Radmilovcu.

U cilju utvrđivanja prisustva parazitoidea *C. pyri*, prilikom uzorkovanja, kolonije larvi lisne buve su detalj-

no pregledane. Parazitirane larve lisne buve, tzv. mumije, su sakupljane zajedno sa infestiranim biljnim materijalom i dopremene u laboratoriju, radi daljeg gajenja. Makazicama su se pažljivo odsecali delovi lista sa mumijama (Slika 3) i ostavljali u posebne flakone. Vodila se evidencija o vremenu i broju eklodiranih jedinki.

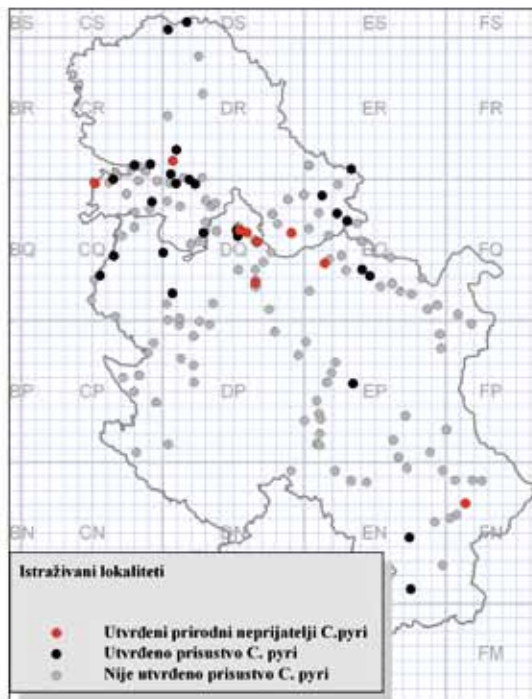
Nakon izletanja, parazitoidi su preparovani standardnim entomološkim metodama, a zatim determinisani. Imaga predatora su sakupljana direktno iz kolonija lisne buve ručnim ekshaustorom, dok su larve saku-



Slika 1. Imago *Cacopsylla pyri* (L.)



Slika 3. Parazitirana larva (mumija) *Cacopsylla pyri* (L.)



Slika 2. Karta istraživanih lokaliteta u UTM projekciji

pljane zajedno sa infestiranim biljnim materijalom i dalje gajene u petri-posudama u laboratorijskim uslovima do izletanja imaga, nakon čega su determinisane vrste.

REZULTATI I DISKUSIJA

Prisustvo lisne buve *Cacopsylla pyri* je utvrđeno u 37 lokaliteta od 167 proučavanih, dok su prirodni neprijatelji utvrđeni na devet lokaliteta (Beograd – Zemunski kej (DQ5437563864), Beograd – Karaburma (DQ5949662355), Bavanište (DQ9100662044), Ilinci (CQ5220797046), Izvor (FN1390770974), Nemenikuće (DQ6554926826), Novi Sad (DR0709012978), Požarevac (EQ1449040511) i Radmilovac (DQ6656855731)) (Slika 1).

Odgajeno je pet vrsta parazitoidea, a sakupljena je ili odgajena 21 vrsta predatora (Tabela 1). Svi utvrđeni parazitoidei su iz reda Hymenoptera, iz familija Encyrtidae i Eulophidae. Determinisane predatorske vrste su iz reda Hemiptera (familije Anthocoridae i Miridae), Neuroptera (familija Chrysopidae) i Coleoptera (familije Coccinellidae i Cantharidae) (Tabela 1).

Tabela 1. Prirodni neprijatelji *Cacopsylla pyri* u Srbiji

Red	Familija	Rod	Vrsta
Parazitoidi			
Hymenoptera	Encyrtidae	<i>Prionomitus</i>	<i>mitratus</i> (Dalm.)
		<i>Psyllaephagus</i>	<i>procerus</i> Mercet*
		<i>Syrphophagus</i>	<i>taeniatus</i> (Forst.) <i>ariantes</i> (Walker)*
	Eulophidae	<i>Tamarixia</i>	sp.
Predatori			
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula</i>	<i>auricularia</i> L.
Hemiptera	Anthocoridae	<i>Anthocoris</i>	<i>nemoralis</i> (Fabr.) <i>memorum</i> L.
		<i>Orius</i>	<i>minutus</i> (L.) <i>niger</i> Wolff
		<i>Campylomma</i>	<i>verbasci</i> Mayer-Dür
	Miridae	<i>Deraeocoris</i>	<i>ruber</i> (L.) <i>lutescens</i> (Sch.)
		<i>Chrysopa</i>	<i>pallens</i> (Ramlo.)
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i>	sp.
Coleoptera	Cantharidae	<i>Chrysoperla</i>	<i>carnea</i> (Steph.)
		<i>Cantharis</i>	<i>rustica</i> (Fall.)
		<i>Rhagonycha</i>	<i>testacea</i> (L.) <i>fulva</i> (Scop.)
	Coccinellidae	<i>Adalia</i>	<i>bipunctata</i> L. <i>decempunctata</i> (L.), <i>quatuordecimguttata</i> (L.)
		<i>Calvia</i>	<i>sempunctata</i> L.
		<i>Coccinella</i>	<i>tredecimpunctata</i> (L.), <i>variegata</i> (Goeze), <i>quatuordecimpunctata</i> (L.)
		<i>Hippodamia</i>	
		<i>Propylea</i>	

Tabela 2. Utvrđeni parazitoidi *C. pyri* po lokalitetima i datumima u Srbiji

Parazitoid	Lokalitet	Datum
<i>Prionomitus mitratus</i>	Ilinci	24.06.2007.
	Radmilovac	12.06.2006. 26.06.2006. 10.07.2006. 26.07.2006. 04.09.2006. 26.10.2006. 15.11.2006. 18.11.2006. 07.05.2007.
<i>Psyllaephagus procerus</i>	Radmilovac	12.06.2006. 26.06.2006. 10.07.2006. 26.07.2006. 04.09.2006. 26.10.2006. 15.11.2006. 18.11.2006.
<i>Syrphophagus ariantes</i>	Požarevac	25.05.2007.
<i>Syrphophagus taeniatus</i>	Radmilovac	07.05.2007.
<i>Tamarixia</i> sp.	Radmilovac	23.05.2007.

Među utvrđenim parazitoidima kruškine lisne buve *C. pyri* najčešće nalažena vrsta je bila *Prionomitus mitratus* (fam. Encyrtidae) (Slika 4), koja je činila 50% od ukupno odgajenih jedinki. Ovu vrstu smo utvrdili na dva lokaliteta, Radmilovac (komercijalni zasad) i Ilinci (ekstenzivni zasad) (Tabela 2). Pisustvo *P. mitratus* u voćnjaku u Radmilovcu je utvrđivano od prve dekade juna sve do polovine novembra, ali je u većoj brojnosti utvrđena u drugoj polovini juna.

U Evropi se *P. mitratus* navodi kao veoma efikasan regulator brojnosti raznih vrsta lisnih buva, u prvom redu *C. pyri* (Ferriere, 1961). Biologiju *P. mitratus* je proučavalo nekoliko autora, koji su utvrdili da ženke polažu jaja u četvrti larveni stupanj lisne buve, a odrasle jedinke eklodiraju iz petog larvenog stupnja (Delvare i sar., 1981, cit. Herard, 1986; Nguyen i sar., 1981, cit. Herard, 1986; Mirkarimi, 1995, cit. Noyes i Hanson, 1996). Na području Francuske, Herard (1986) je utvrdio da *P. mitratus* parazitira *C. pyri*, *C. melanoneura* i *C. pyrisuga*. Istražujući parazitoidni kompleks *C. pyri* u Francuskoj, Armand i sar. (1991) su utvrdili da se *P. mitratus* uglavnom javlja kao parazitoid prve generacije *C. pyri*, a da se u sledećim generacijama javlja u nešto nižoj brojnosti

u odnosu na druge parazitoide. *P. mitratus* je polifagna vrsta koja parazitira veći broj vrsta lisnih buva iz rodova *Arytaina*, *Pexopsylla*, *Cacopsylla* i *Trioza* (Noyes, 2008). Iz Evrope *P. mitratus* je introdukovan u Kanadu i USA, radi biološke kontrole *C. pyricola*, gde je pokazao delimičnu efikasnost (McMullen, 1971, cit. Noyes i Hanson, 1996). U Srbiji su Grbić i sar. (1989a) utvrdili *P. mitratus* na *C. pyrisuga*, koju su sakupljali sa pojedinačnih izolovanih stabala kruške.

Ovim istraživanjima *P. mitratus* je prvi put utvrđen kao parazitoid *C. pyri* u Srbiji.

Psyllaephagus procerus (fam. Encyrtidae) (Slika 5) smo utvrđivali u komercijalnom zasadu u Radmilovcu, od prve polovine juna do polovine novembra (Tabela 2), ali u nešto većoj brojnosti polovinom juna. *Ps. procerus* je činio 43,55% od ukupno odgajenih jedinki parazitoida *C. pyri*.

Do sada je, prema literaturnim podacima, *Ps. procerus* odgajen iz *Cacopsylla* sp., *C. pyri* i *Psyllopsis fraxini* (Noyes, 2008).

U Srbiji je ovom prilikom prvi put utvrđen.

Syrphophagus ariantes (fam. Encyrtidae) smo odgajili iz mumija *C. pyri* sakupljenih 25. maja 2007. godine (Tabela 2) iz ekstenzivnog zasada kruške u lokalitetu Požarevac.



Slika 4. *Prionomitus mitratus* (Dalm.)

Iz parazitiranih nimfi *C. pyri* od strane *Prionomitus mitratus*, Herard je 1986, odgajio *Sy. taeniatus*, i pri tom zaključio da je ova vrsta hiperparazitoid. Međutim, Talitskii (1966, cit. Herard, 1986), je utvrdio da *Sy. taeniatus* može biti primarni, a ponekad i kao sekundarni parazitoid *C. pyri*, dok ga Noyes, 2008, navodi kao primarnog parazitoida *C. peregrina* i *C. pyri*. U Srbiji su Grbić i sar. (1989a) odgajili *Sy. taeniatus* iz larvi *C. pyri*, bez jasnog navođenja da li je u pitanju primarni parazitoid ili hiperparazitoid.

I u našim istraživanjima nismo bili u mogućnosti da utvrdimo da li je vrsta primarni ili sekundarni parazitoid.

Iz mumija *C. pyri* sakupljenih iz tretiranog zasada u Radmilovcu (23.05.2007), odgajena je samo jedna jedinka parazitoida iz roda *Tamarixia* (Tabela 2), koja nije determinisana do nivoa vrste.

Iz ovog roda do sada nisu utvrđene vrste kao parazitoidi *C. pyri*.

Utvrđeni predatori *C. pyri* su bili daleko brojniji i raznovrsniji. Odgajena je ili sakupljena 21 vrsta iz četiri insekatska reda: Dermapreta, Heteroptera, Neuroptera i Coleoptera (Tabela 3).

Forficula auricularia (Dermaptera, Forficulidae) je tokom juna utvrđivana kao predator larvi *C. pyri* u dva



Slika 5. *Psyllaephagus procerus* Marcet

Do sada je *Sy. ariantes* utvrđen jedino kao parazitoid *Trioza urticae* (Noyes, 2008). Ovo je prvi nalaz *Sy. ariantes* za Srbiju, a *C. pyri* je prvi put utvrđena kao domaćin ove parazitoidne osice u svetu.

Prisustvo vrste *Syrphophagus taeniatus* (fam. Encyrtidae) (Slika 6) smo utvrdili 07.05.2007. godine (Tabela 2) u lokalitetu Radmilovac u tretiranom zasadu, u manjoj brojnosti.

lokaliteta, Radmilovac (tretirani zasadi) i Novi Sad (pojedinačna stabla kruške) (Tabela 3).

U literaturi se ova vrsta često navodi kao predator kruškine buve i raznih vrsta biljnih vaši, kao i drugih vrsta štetnih insekata u voćnjacima, ali je njihova brojnost veoma nestabilna u toku godine i uglavnom su plen ptica (Moerkens i sar., 2009). Proučavajući prirodne neprijatelje *C. pyri* u Turskoj, Erler je 2004. godine utvrdio

Tabela 3. Utvrđeni predatori *C. pyri* u Srbiji po lokalitetima i datumima

Predator	Lokalitet	Datum
<i>Forficula auricularia</i>	Radmilovac	12.06.2006.
	Novi Sad	14.06.2008.
<i>Anthocoris nemoralis</i>	Beograd – Karaburma	19.05.2006.
	Nemenikuće	15.06.2006.
	Radmilovac	02.09.2005.
		12.06.2006.
		26.10.2006.
07.06.2007.		
20.06.2007.		
26.10.2008.		
<i>Anthocoris nemorum</i>	Novi Sad – Detelinara	23.05.2008. 14.06.2008.
<i>Orius (Heterorius) minutus</i>	Radmilovac	10.07.2006. 26.07.2006. 04.09.2006.
<i>Orius (Heterorius) niger</i>	Radmilovac	26.06.2006. 10.07.2006.
<i>Campylomma verbasci</i>	Bavanište	25.05.2006.
<i>Deraeocoris (Deraeocoris) ruber</i>	Radmilovac	10.07.2006.
<i>Deraeocoris (Knightocarsus) lutescens</i>	Izvor	14.04.2009.
<i>Chrysopa pallens</i>	Radmilovac	28.05.2007.
		20.06.2007.
<i>Chrysoperla carnea</i>	Radmilovac	20.06.2007.
<i>Chrysopa</i> sp.	Radmilovac	10.07.2006.
		12.06.2006.
		18.11.2006.
<i>Coccinella (Coccinella) septempunctata</i>	Radmilovac	27.04.2006.
		10.07.2006.
		26.10.2006.
		27.03.2007.
		07.05.2007.
		23.05.2007.
		07.06.2007.
		31.03.2006.
<i>Adalia (Adalia) bipunctata</i>	Radmilovac	27.04.2006.
		07.05.2006.
		12.06.2006.
		26.06.2006.
		10.07.2006.
		26.10.2006.
		27.03.2007.
		16.04.2007.
		23.05.2007.
		07.06.2007.
		20.06.2007.
	Zemunski kej	25.04.2007.
<i>Adalia decempunctata</i>	Radmilovac	07.06.2007.
<i>Hippodamia tredecimpunctata (13 – punctata)</i>	Radmilovac	10.07.2006.
<i>Hippodamia variegata</i>	Radmilovac	07.05.2006.
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	Radmilovac	27.04.2006.
<i>Calvia (Anisocalvia) quatuordecimguttata</i>	Radmilovac	07.06.2007.
<i>Cantharis (Cantharis) rustica</i>	Radmilovac	07.05.2007.
<i>Rhagonycha (Rhagonycha) fulva</i>	Radmilovac	26.06.2006.
		07.06.2007.
<i>Rhagonycha (Rhagonycha) testacea</i>	Radmilovac	07.05.2006. 26.06.2006. 07.06.2007.

prisustvo *F. auricularia* i u tretiranim i u netretiranim zasadima kruške. U Španiji su Jauset i sar. (2006) u zasadima kruške utvrdili da je *F. auricularia* efikasan predator *C. pyri* samo tokom proleća, dok je brojnost jedinki tokom letnjih meseci veoma niska ili ih uopšte nema, što je u saglasnosti i sa našim rezultatima pošto smo prisustvo vrste registrovali samo tokom juna (Tabela 3).

Iz reda Hemiptera utvrdili smo sedam vrsta, od kojih je najbrojnija bila *Anthocoris nemoralis* (fam. Anthocoridae) (Slika 7), koju smo odgajili ili sakupili u tri lokaliteta: Radmilovac (tretirani zasad kruške), Nemenikuće (netretirani zasad) i Beograd – Karaburma (pojedinačna stabla kruške). Prisustvo *A. nemoralis* u voćnjaku u lokalitetu Novi Sad na pojedinačnim stablima kruške smo utvrdili u maju, a u Beogradu (Karaburma) u junu, dok je u lokalitetu Radmilovac utvrđivana tokom juna, septembra i oktobra (Tabela 3).

Proučavajući parazitsko-predatorski kompleks *C. pyri* u zasadu kruške u Francuskoj, Herard (1986) je utvrdio da je *A. nemoralis* bio najefikasniji predator ove štetoč-



Slika 6. *Syrphophagus taeniatus* (Förster)



Slika 7. Larva *Anthocoris* spp. se hrani larvom *C. pyri*

ne. U mnogim radovima se *A. nemoralis* pominje kao stalni član biokompleksa kruških buva u Evropi (Erler, 2004; Sigsgaard i sar., 2006). Erler (2004) navodi da je *A. nemoralis* u Turskoj bio jednako prisutan i efikasan predator *C. pyri*, kako u tretiranim tako i u netretiranim zasadima, ali ipak nedovoljan za potpunu kontrolu brojnosti *C. pyri*. Prema njegovim istraživanjima, od šest utvrđenih vrsta stenica iz familije Anthocoridae, zastupljenost *A. nemoralis* je bila čak 85%. U Španiji su Jauset i sar. (2006) utvrdili *A. nemoralis* kao veoma efikasnog predatora *C. pyri*, kako u tretiranim tako i u netretiranim zasadima kruške. Danas se *A. nemoralis* masovno proizvodi u kompanijama koje su specijalizovane za biološku kontrolu štetnih insekata, uz preporuku za ispuštanjem 1000 do 1500 imaga raspoređenih na 5 do 6 mesta po hektaru (Sigsgaard i sar., 2006). Međutim, u Italiji ovakve preporuke ne daju zadovoljavajuće rezultate, dok u Francuskoj preporučena doza od 17000 do 24000 imaga po hektaru daje zadovoljavajuće rezultate, ali samo u prvoj generaciji *C. pyri* (Sigsgaard i sar., 2006). Isti autori su utvrdili da *A. nemoralis*, koja je inače polifagna vrsta, uglavnom preferira *C. pyri* i druge vrste lišnih buva u odnosu na neke biljne vaši. Rasprostranjena je u Evropi i u Mediteranu. Iz Evrope je introdukovana još 1963. godine u Severnu Ameriku u cilju suzbijanja kruškine buve *C. pyricola*, gde su uočeni uspešni rezultati (Horton i sar., 2004). Vrsta se toliko prilagodila novom području da je čak potisnula autohtone predatorske vrste *A. antevolens* White i *A. melanocerus* Reuter (Herard, 1986; Horton i sar., 2004). U Srbiji, u plantažnim zasadima kruške, Pavićević (1977) i Grbić i sar. (1989b) navode stalno prisustvo *A. nemoralis*, kako tokom vegetacije, tako i tokom zime zajedno sa prezimljućim imagom *C. pyri*.

Anthocoris nemorum (fam. Anthocoridae) (Slika 8) smo odgajili sa *C. pyri*, koju smo sakupili sa pojedinačnih stabala kruške u lokalitetu Novi Sad. Larve *A. nemorum* smo sakupljali tokom maja i juna (Tabela 3).

U literaturi se ova vrsta navodi kao predator velikog broja insekatskih vrsta, u prvom redu Hemiptera, Diptera, jaja Lepidoptera i grinja (Herard, 1986; Sigsgaard i sar., 2006). Tako je u Norveškoj utvrđena kao efikasan predator *Cacopsylla mali* (Jonsson, 1983), a u Engleskoj na *Psyllopsiis fraxini* sa jasena (Hodkinson i Flint, 1971, cit. Herard, 1986). Sigsgaard i sar. (2006) navode da je *A. nemorum* polifagnija vrsta u odnosu na *A. nemoralis*. *A. nemorum* je evrosibirska vrsta, koja je kao i *A. nemoralis* introdukovana u Severnu Ameriku u cilju suzbijanja *C. pyricola*, ali bez zadovoljavajućih rezultata.

Ovim istražanjima *A. nemorum* je prvi put utvrđena kao predator *C. pyri* u Srbiji.

Dve vrste iz roda *Orius*, *O. minutus* (Slika 9) i *O. niger* (Slika 10) (fam. Anthocoridae), smo odgajili ili sakupili u zasada kruške sa intenzivnim merama nege u lokalitetu Radmilovac. Obe vrste su registrovane u niskoj brojnosti tokom juna, jula i septembra (Tabela 3).

Orius minutus je izrazito polifagni predator. Utvrđen je od strane mnogih autora kao predator štetnih insekatskih vrsta iz većeg broja redova (Thysanoptera, Diptera, Lepidoptera, Coleoptera i Homoptera) (Hodkinson i Flint, 1971, cit. Herard, 1986). U Francuskoj je Herard (1986) *O. minutus* utvrdio kao predatora kruškinih buva, u prvom redu *C. pyri*, i lisnih buva sa gloga. Takođe, u Sloveniji Vrabl i Matis (1977) ga registruju kao predatora *C. pyri* i *C. pyrisuga*, a u Srbiji Pavićević (1977) kao predatora *C. pyri* u plantažnim zasadima kruške. U Hrvatskoj su Arčanin i Balarin (1972) utvrdili značajnu ulogu *O. minutus* u redukciji grinje *Panonychus ulmi*.

O. niger je široko rasprostranjena vrsta u zapadnom Palearktiku, veoma retka u mediteranskom regionu, navodi se i u Kini. Izraziti je polifag, predator biljnih vaši, lisnih buva, leptirastih vaši, tripsa, larvi sovice, grinja (Pericart, 1972, cit. Herard, 1986).

U južnoj Francuskoj je Herard (1986) utvrdio *Orius niger* na kruškama kao predatora *Cacopsylla pyri*, ali ga je u velikom broju sakupljao i sa *Trioza urticae* sa koprive, koja se nalazila oko zasada kruške. Takođe, i Nguyen i sar. (1981, cit. Herard, 1986) navode *O. niger* kao predatora *C. pyri* na području Francuske. U Hrvatskoj je, kao i *O. minutus*, utvrđen kao predator *P. ulmi* u zasadu jabuke od strane Arčanina i Balarina (1972). Proučavajući predatore kruškinih buva na području Vojvodine Grbić i sar. (1989a) su registrovali vrste *Orius* spp. u većoj brojnosti tokom proleća i jeseni. Isti autori tvrde da njihovo pojavljivanje nije bilo u vezi sa brojnošću lisnih buva.

Iz familije Miridae sakupili smo ili odgajili tri vrste, i to *Campylomma verbasci*, *Deraeocoris (Deraeocoris) ruber* i *Deraeocoris (Knightocarsus) lutescens*.

Prisustvo *Campylomma verbasci* smo utvrdili na lokalitetu Bavanište na jednom stablu kruške 25.05.2006. godine (Tabela 3).

Prema literaturnim podacima *C. verbasci* je do sada utvrđena kao predator biljnih vaši, kruškinih buva i grinja u zasadima jabuke i kruške (Protić, 1993; Hagen i sar., 1999; Bradley, 2007). Međutim, u nedostatku plena može da se hrani na samim plodovima jabuke, ređe kruške, narušavajući njihov estetski izgled



Slika 8. *Anthocoris nemorum* (Linnaeus)



Slika 9. *Orius (Heterorius) minutus* (Linnaeus)



Slika 10. *Orius (Heterorius) niger* Wolff



Slika 11. *Deraeocoris (Deraeocoris) ruber* (Linnaeus)

(Hagen i sar., 1999; Bradley, 2007). Tako je u Kanadi *Campyloma verbasci* značajna štetočina voća. U Turskoj je Erler (2004) utvrdio prisustvo *C. verbasci* kao predatora *C. pyri* i u tretiranim i netretiranim zasadima kruške. *C. verbasci* je palearktička vrsta i u Severnu Ameriku je slučajno introdukovana (Hagen i sar., 1999).

U Srbiji *C. verbasci* do sada nije registrovana kao predator *C. pyri*.

Deraeocoris ruber (Slika 11) smo utvrdili u zasadi kruške sa intenzivnim merama nege u lokalitetu Radmilovac 10.07.2006. godine (Tabela 3).

D. ruber je veoma polifagna vrsta. U literaturi se navodi kao predator *C. pyri* za područje Italije, zatim kao predator biljnih vaši, mladih stupnjeva gusenica nekih leptira, grinja i raznih drugih sitnih insekata u zasadima jabuka (Fauvel, 1974, cit. Herard, 1986), na *Rubus* spp., *Urtica* spp. (Wagner i Weber, 1964, cit. Herard, 1986), i na biljnim vašima na *Corylus* spp. (Viggiani, 1971, cit. Herard, 1986). Holarktička vrsta, u većoj brojnosti zastupljena je na jugu Evrope.

Ovim istraživanjima *D. ruber* je prvi put utvrđen kao predator *C. pyri* u Srbiji.

Prisustvo *Deraeocoris lutescens* smo utvrdili u ekstenzivnom zasadi kruške na lokalitetu Izvor 14.04.2009. (Tabela 3).

D. lutescens je mediteranska vrsta, koja je takođe utvrđena i u centralnoj Evropi (Herard, 1986). U literaturi *D. lutescens* se navodi kao predator, pre svega jaja kruškinne lisne buve *C. pyri* i lisne buve gloga *C. crataegi* (Fauvel i Atger, 1981, cit. Herard, 1986; Vidano i sar, 1977, cit. Herard, 1986; Arzone, 1979, cit. Herard, 1986; Giunchi, 1980, cit. Herard, 1986). Takođe, proučavajući parazitско-predatorski kompleks kruškinih buva u Francuskoj, Herard (1986), i u Turskoj, Erler (2004), su *D. lutescens* utvrdili kao predatora kruškinne buve *C. pyri*. U Hrvatskoj, Arčanin i Balarin (1972) su je registrovali kao predatora biljnih vaši i grinje *P. ulmi* u zasadima jabuke.

Na području Srbije do sada *D. lutescens* nije registrovan kao predator *C. pyri*.

Iz reda Neuroptera su utvrđene tri vrste: *Chrysopa pallens*, *Chrysoperla carnea* (Slika 12) i *Chrysopa* sp. (Slika 13). Sve tri vrste su registrovane u zasadi kruške sa intenzivnim merama nege u lokalitetu Radmilovac.

Chrysopa pallens (fam. Chrysopidae) smo registrovali u maju i junu (Tabela 3).

Prema literaturnim podacima *Chrysopa pallens* je sakupljena iz kolonija larvi *Cacopsylla pyri* u Italiji od strane većeg broja istraživača (Vidano i sar, 1977, cit. Herard, 1986; Arzone, 1979, cit. Herard, 1986; Giunchi, 1980, cit. Herard, 1986), a u Rusiji je utvrđena



Slika 12. *Chrysoperla carnea*



Slika 13. Larvu *C. pyri* jede larva *Chrysopa* sp.

kao predator *C. mali* (Berim, 2005). U Srbiji je bila poznata kao predator biljnih vaši (Vuković, 1986), a ovom prilikom je prvi put utvrđena kao predator *C. pyri*.

Chrysoperla carnea (fam. Chrysopidae) smo takođe sakupljali u tretiranom zasadu kruške u Radmilovcu u junu (Tabela 3).

Prema literaturnim podacima i ovu vrstu su na području Francuske kao predatora *C. pyri* utvrdili Nguyen i sar. (1981, cit. Herard, 1986), zatim Herard, (1986), u Italiji Vidano i sar. (1977, 1978, cit. Herard, 1986), Arzone (1979, cit. Herard, 1986), Giunchi (1980, cit. Herard, 1986), i u Rusiji Shalamberidze (1980, cit. Herard, 1986). U Grčkoj je Santas (1987) *Ch. carnea* registrovao kao veoma čestog predatora *C. pyri*, dok je u Turskoj Erler (2004) utvrdio značajno variranje brojnosti ove predatorske vrste po istraživačkim godinama. Takođe, *Ch. carnea* u SAD se navodi kao predator *C. pyricola* od strane većeg broja autora (Nickel i sar., 1965, cit. Herard, 1986; Westigard i sar., 1968, cit. Herard, 1986; Burts, 1970, cit. Herard, 1986; Westigard, 1979, cit. Herard, 1986). Na području Srbije Grbić i sar. (1989b) su utvrdili *Ch. carnea* kao predatora *C. pyri* u veoma niskoj brojnosti.

Vrstu *Chrysopa* sp. smo utvrdili u tretiranom zasadu kruške u lokalitetu Radmilovac, u junu, julu i novembru (Tabela 3).

U Sloveniji su Vrabl i Matis (1977), na kruškinim buvama *C. pyri* i *C. pyrisuga*, utvrdili prisustvo nekih neuroptera iz familije Chrysopidae, koje nisu odredili.

Među predatorskim vrstama iz reda Coleoptera utvrdili smo deset vrsta iz dve familije (Coccinellidae i Cantharidae).

Nabrojniji su bili predstavnici iz familije Coccinellidae sa sedam vrsta. Ovim istraživanjima smo

takođe utvrdili da su se imaga i larve bubamara češće hranili jajima i mlađim larvenim stupnjevima lisnih buva. Prisustvo bubamara je bilo najveće u proleće i u jesen, dok su tokom letnjih meseci nalažene u nešto nižoj brojnosti (Tabela 3). Do sličnih rezultata je došao i Erler (2004) proučavajući predatorsko-parazitski kompleks kruškine buve *C. pyri* u Turskoj.

Coccinella septempunctata (Slika 14) je utvrđena na *C. pyri* u tretiranom zasadu kruške na lokalitetu Radmilovac. Prisustvo *C. septempunctata* je utvrđivano tokom cele vegetacije (Tabela 3). U nešto većoj brojnosti vrsta je registrovana u aprilu i maju, kada su se imaga uglavnom hranila jajima lisne buve *C. pyri*.

C. septempunctata je opšte poznati predator velikog broja štetnih insekata u prvom redu biljnih vaši. Međutim, u Poljskoj i u Italiji *C. septempunctata* se navodi kao predator *C. pyri* (Wojnarowska i sar., 1960, 1962, cit. Herard, 1986; Vidano i sar., 1977, 1978, cit. Herard, 1986; Arzone, 1979, cit. Herard, 1986; Giunchi, 1980, cit. Herard, 1986). Takođe, za područje Francuske Herard (1986) navodi da je *C. septempunctata* bila veoma brojna i uvek prisutna u zasadima kruške infestiranim *C. pyri*. U SAD je *C. septempunctata* gajena i ispuštana u zasade krušaka u cilju suzbijanja *C. pyricola*, ali bez zadovoljavajućih rezultata (Fye, 1981, cit. Herard, 1986). U Sloveniji *C. septempunctata* je utvrđena kao predator *C. pyri* (Vrabl i Matis, 1977), kao i u Srbiji (Pavićević, 1977; Grbić i sar., 1989a).

Adalia bipunctata je, utvrđena u tretiranom zasadu kruške na lokalitetu Radmilovac, kao i na jednom stablu kruške u lokalitetu Beograd – Zemunski kej. Imaga *A. bipunctata* su u većoj brojnosti nalažena tokom aprila i maja (Tabela 3), kada su se najčešće hranila jajima *C. pyri*.

Prema literaturnim podacima *Adalia bipunctata* se češće navodi kao predator biljnih vaši, nego lisnih buva (Feraru i Mustača, 2004; Prelipcean i sar., 2004). Ona je utvrđena kao predator kruškinih buva, prevashodno *C. pyri* u većem broju evropskih zemalja: Poljskoj (Wojnarowska i sar., 1960, 1962, cit. Herard, 1986), Rusiji (Shalamberidze, 1980, cit. Herard, 1986), Italiji (Vidano i sar. 1977, 1978, cit. Herard, 1986; Arzone, 1979, cit. Herard, 1986; Giunchi, 1980, cit. Herard, 1986). U Vašingtonu (SAD) je gajena i ispuštana u zasede krušaka u cilju suzbijanja *C. pyricola*, ali nije dala zadovoljavajuće rezultate (Fye, 1981, cit. Herard, 1986). U Sloveniji su Vrabl i Matis (1977) *A. bipunctata* utvrdili kao predatora *C. pyri*, a u Srbiji Pavićević (1977) i Grbić i sar. (1989a).

Adalia decempunctata je utvrđena u tretiranom zasadu kruške u lokalitetu Radmilovac, u junu (Tabela 3).

A. decempunctata je do sada utvrđena kao predator biljnih vaši u zasadima voćaka u Rumuniji (Feraru i Mustača, 2004; Prelipcean i sar., 2004).

Ovom prilikom *A. decempunctata* je prvi put utvrđena kao predatori *C. pyri* u Srbiji, a za svet nema podataka.

Hippodamia tredecimpunctata je utvrđena u lokalitetu Radmilovac u tretiranom zasadu kruške, u junu (Tabela 3).

Proučavajući parazitsko-predatorski kompleks kruškinе buve *C. pyri* na području Vojvodine, Grbić i sar. (1989a) su utvrdili prisustvo *H. tredecimpunctata*, uglavnom u prolećnim mesecima, ali bez navođenja njenog značaja u redukciji populacije *C. pyri*.

Hippodamia (Adonia) variegata je utvrđena na lokalitetu Radmilovac u netretiranom zasadu kruške 07.05.2006. godine (Tabela 3).

Kao predatora *C. pyri* u Turskoj je navodi Erler (2004), a u Vojvodini su Grbić i sar. (1989a) utvrdili njeno prisustvo u niskoj brojnosti, tokom proleća. *H. variegata* je palearktička vrsta introdukovana u Severnu Ameriku.

Propylea quatuordecimpunctata smo utvrdili na lokalitetu Radmilovac u tretiranom zasadu, u aprilu (Tabela 3).

Prema literaturnim podacima, na području Francuske Herard (1986) je *P. quatuordecimpunctata* utvrdio u svim ispitivanim zasadima kruške u niskoj brojnosti. U Turskoj, Erler (2004) registruje *P. quatuordecimpunctata* i u tretiranim i u netretiranim zasadima kruške tokom prve istraživačke godine, dok je u drugoj godini bila prisutna samo u netretiranom zasadu. Na području Vojvodine, Grbić i sar. (1989a) su *P. quatuordecimpunctata* utvrdili kao predatora *C. pyri*.



Slika 14. *Coccinella septempunctata* Linnaeus



Slika 15. *Rhagonycha fulva* (Scopoli)

Vrsta je u Vašingtonu (SAD) gajena i korišćena u biološkoj kontroli *C. pyri*, ali bez zadovoljavajućih rezultata (Fye, 1981, cit. Herard, 1986).

Calvia quatuordecimguttata (14-guttata) smo utvrdili u junu u tretiranom zasadu, takođe na lokalitetu Radmilovac (Tabela 3).

Vrste iz roda *Calvia* su do sada utvrđene kao predatori biljnih vaši i lisnih buva (Засловский, 1965). *C. quatuordecimguttata* je registrovana kao predatori *C. mali*



Slika 16. *Rhagonycha testacea* (Linnaeus)

u Rusiji, a u Italiji kao predator *C. pyri* (Arzone, 1979, cit. Herard, 1986; Guinchi, 1980, cit. Herard, 1986).

Ovom prilikom *C. 14-guttata* je prvi put utvrđena kao predator *C. pyri* u Srbiji.

Iz familije Cantharidae ovim istraživanjima su utvrđene tri vrste: *Cantharis rustica*, *Rhagonycha fulva* (Slika 15) i *Rh. testacea* (Slika 16).

Sve tri vrste su utvrđene na lokalitetu Radmilovac u tretiranom zasadu kruške tokom maja i juna (Tabela 3). Imaga sve tri vrste su se hranila larvama *C. pyri*. Osim *C. pyri*, sve tri vrste su registrovane kao predatori i drugih vrsta lisnih buva (neobjavljeni podaci).

U literaturi se sve tri vrste navode kao predatori raznih vrsta insekata.

C. rustica, *Rhagonycha fulva* i *Rh. testacea* do sada nisu utvrđene kao predatori lisnih buva ni kod nas ni u svetu.

Imajući u vidu da je ovom prilikom na kruškinoj buvi *C. pyri* utvrđen veliki broj prirodnih neprijatelja, od kojih su među parazitoidima prvi put utvrđene četiri vrste, a od 21 vrste predatora za Srbiju su novih 12 vrsta, evidentno je da su prirodni neprijatelji *C. pyri* i dalje nedovoljno proučeni u Srbiji. Dalja istraživanja u cilju suzbijanja *C. pyri*, sem hemijskih metoda, trebalo bi usmeriti i u pravcu proučavanja diverziteta i specifičnih prirodnih neprijatelja.

ZAHVALNICA

Ova istraživanja je finansiralo Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije u okviru realizacije projekta „Razvoj i unapređenje bioracionalnih metoda zaštite bilja od bolesti i štetočina“ (TR-20036).

LITERATURA

Arčanin, B. i Balarin, I.: Predatorske vrste Heteroptera zastupljene u fauni jabučnih nasada Hrvatske. Acta entomologica Jugoslavica, 8(1-2): 11-21, 1972.

Armand, E., Lyousouf, A. and Rieux, R.: Evolution of *Psylla pyri* L. and *P. pyrisuga* Foerster (Homoptera; Psyllidae) parasitoid complex in pear orchards of southeastern France in winter, spring and summer. Entomophaga, 36: 287-294, 1991.

Berim, M.N.: Pest. *Psylla mali* Sch. – Apple Sucker. <http://www.agroatlas.ru/en/content/pest>. 2005.

Bradley, S.H.: *Campylomma verbasci* (Meyer) (Hemiptera: Miridae). Mullein plant bug. Biological control. A guide to Natural Enemies in North America. 2007. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/>

Erler, F.: Natural enemies of the pear psylla *Cacopsylla pyri* in treated vs untreated pear orchards in Antalya, Turkey. Phytoparasitica, 32(3): 295-304, 2004.

Feraru, E. and Mustațu, G.: The predators and the parasitoids insect in the colonies of aphids (Homoptera: Aphididae) deleterious to the fruit trees from Vaslui county. Analele Științifice ale Universității „Al.I.Cuza” Iași, s. Biologie animală, Tom L, 2004, pp. 39-50.

Ferriere, C.: Encyrtides paleartiques parasites de psylles. Entomophaga, 6: 39-51, 1961.

Grbić, M., Lakić, B. and Mihajlović, Lj.: Predators and parasitoids of *Psylla pyri* L. (Hom. Psyllidae) in Vojvodina (YU). Proceedings OILB Workshop Lutte integree en verger de poires, Changiuz (Rac), Switzerland, 1989a, pp. 1-11.

Grbić, M., Lakić, B. and Tassan, R. L.: Overwintering of pear *Psylla* and predators in pear orchards in Vojvodina, Yugoslavia. Abstracts Coloquio International de Protecção Integrada em Pomares de Pereira, Alcobaca, Portugal, 1989b, p. 2.

Guerrieri, E. and Noyes, J.S.: A review of the European species of the genus *Trechmites* Thomson (Hymenoptera: Chalcidoidea: Encyrtidae), parasitoids of plant lice (Hemiptera: Psylloidea) with description of a new species. Systematic Entomology, 34: 252-259, 2009.

Hagen, K.S., Mills, N.J., Gordb, G. and Mcmurtry, J.A.: Terrestrial Arthropod predators of insects and mite pests. In: Bellows, T.S., Fisher, T.W.: Principles and Applications

of Biological Control, Handbook of Biological Control, Academic Press, San Diego, 1999, pp. 383-461.

Herard, F.: Analysis of parasite and predator populations observed in pear orchards infested by *Psylla pyri* (L.) (Hom. Psyllidae) in France. *Agronomie*, 5: 773-778, 1985.

Herard, F.: Annotated list of the entomophagous complex associated with pear psylla, *Psylla pyri* (L.) (Hom. Psyllidae) in France. *Agronomie*, 6: 1-34, 1986.

Horton, D., Lewis, T.M. and Broers, D.A.: Ecological and geographic range expansion of the introduced predator. *Anthocoris nemoralis* (Heteroptera: Anthocoridae) in North America: Potential for Nontarget Effects? *American Entomologist*, 50(1): 18-30, 2004.

Injac, M., Dulić, K., Stamenov, M., Vlaović, M. i Sudarević, B.: Rezultati ogleđa suzbijanja zimske i letnje forme kruškine buve (*Psylla pyri* L.). Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja o primeni pesticida, Opatija, 1985, sveska 7, str. 241-253.

Jauset, A.M., Artigues, M. and Sarasúa, M.J.: Abundance and seasonal distribution of natural enemies in treated vs untreated pear orchards in Lleida (NE, Spain). Book of Abstracts Workshop on Arthropod Pest Problems in Pome Fruit Production, Lleida, Spain, 2006, p. 54.

Jonsson, N.: The life history of *Psylla mali* Schmidberger (Hom., Psyllidae) and its relationship to the development of the apple blossom. *Fauna Norvegica. Norwegian Journal of Entomology, Ser. B*, 30(1): 3-8, 1983.

Marčić, D., Perić, P., Prijović, M. and Ogurlić, I.: Field and greenhouse evaluation of rapeseed spray oil against spider mites, green peach aphid and pear psylla in Serbia. *Bulletin of Insectology*, 62(2): 159-167, 2009.

Moerkens, R., Leirs, H., Peusens, G. and Gobin, B.: Are populations of European earwigs, *Forficula auricularia*, density dependent? *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 130: 198-206, 2009.

Noyes, J.S.: Universal Chalcidoidea Database. <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/projects/chalcidoids/> [accessed September 2008]

Noyes, J.S. and Hanson, P.: Encyrtidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) of Costa Rica: the genera and species with jumping plant – lice (Homoptera: Psylloidea). *Bulletin of the British Museum – Entomology*, 65(2): 105-164, 1996.

Pasqualini, E., Civolini, S. and Corelli Grappadelli, C.L.: Particle Film Tehnology: approach for a biorational control of *Cacopsylla pyri* (Rhynchota Psyllidae) in Northern Italy. *Bulletin of Insectology*, 55(1-2): 39-42, 2002.

Pavićević, B.: Morfologija i biologija vrsta roda *Psylla* (Psyllidae, Homoptera) na kruškama u Srbiji. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1977.

Prelipcean, C., Mustață, G., Andriev, S. and Prelipcean, A.: Predators insects controlling *Aphis fabae* Scop. Populations. *Analele Științifice ale Universității „Al.I.Cuza” Iași, s. Biologie animală*, 2004, Tom L, pp. 67-75.

Protić, Lj.: Proučavanje faune stenica (Heteroptera) u voćnim zasadima Srbije. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1993.

Santas, L.A.: The predators' complex of pear-feeding psyllids in unsprayed wild pear trees in Greece. *Entomophaga*, 32(3): 291-297, 1987.

Sigsgaard, L., Esbjerg, P. and Philipsen, H.: Controlling pear psyllids by massreleasing *Anthocoris nemoralis* and *A. nemorum* (Heteroptera: Anthocoridae). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14(Suppl. 3): 89-98, 2006.

Vrabl, S. i Matis, G.: Prilog poznavanju biologije i suzbijanja kruškinih buva u Sloveniji. *Zaštita bilja*, XXVIII (1), 139: 41-52, 1977.

Vuković, M.: Predatori biljnih vaši sa posebnim osvrtom na familiju Chrysopidae. Magistarski rad. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 1986, str. 1-75.

Засловский, В.А.: Сем. Coccinellidae – божьи коровки. Определитель насекомых европейской части СССР-а, II, в пяти томах. Жесткокрылые и вепокрылые. Издательство Наука, Москва – Ленинград, 1965, стр. 319-326.

Predators and Parasitoids of *Cacopsylla pyri* (L.) (Hemiptera: Psyllidae) in Serbia

SUMMARY

The presence of *C. pyri* and its natural enemies was studied in both treated and untreated pear orchards in Serbia from 2005 to 2009. Five parasitoid and 21 predator species were identified as present on a considerable number of sites. The following parasitoid species were found: *Prionomitus mitratus* (Dalman), *Psyllaephagus procerus* Marcet, *Syrphophagus ariantes* (Walker), *Syrphophagus taeniatus* (Förster) and *Tamarixia* sp. In the study, the species *Psyllaephagus procerus*, *Syrphophagus ariantes* and *Tamarixia* sp. were for the first time identified as parasitoids of *C. pyri* and as new species in the Serbian fauna. Among the parasitoids determined, *Prionomitus mitratus* predominated.

Of the predators, the following species in four orders were registered: Dermaptera [*Forficula auricularia* Linnaeus (Forficulidae)], Heteroptera [*Anthocoris nemoralis* (Fabricius), *Anthocoris nemorum* (Linnaeus), *Orius (Heterorius) minutus* (Linnaeus), *Orius (Heterorius) niger* Wolff (Anthocoridae), *Campylomma verbasci* (Mayer-Dür), *Deraeocoris (Deraeocoris) ruber* (Linnaeus) and *Deraeocoris (Knightocarsus) lutescens* (Schilling) (Miridae)], Neuroptera [*Chrysopa pallens* Rambur, *Chrysoperla carnea* (Stephens), *Chrysopa* sp. (Chrysopidae)], and Coleoptera [*Coccinella septempunctata* Linnaeus, *Adalia bipunctata* Linnaeus, *Adalia decempunctata* (Linnaeus), *Hippodamia tredecimpunctata* (Linnaeus), *Hippodamia variegata* (Goeze), *Propylea quatuordecimpunctata* (Linnaeus), *Calvia (Anisocalvia) quatuordecimguttata* (Linnaeus) (Coccinellidae), *Cantharis rustica* Fallén, *Rhagonycha fulva* (Scopoli) and *Rh. testacea* (Linnaeus) (Cantharidae)]. Of the predators determined, 12 species were registered for the first time as predators of *C. pyri* in Serbia, while *C. rustica*, *Rhagonycha fulva* and *Rh. testacea* have so far been known neither in Serbia nor in the world as predators of pear suckers.

Keywords: *Cacopsylla pyri*; Parasitoids; Predators; Serbia