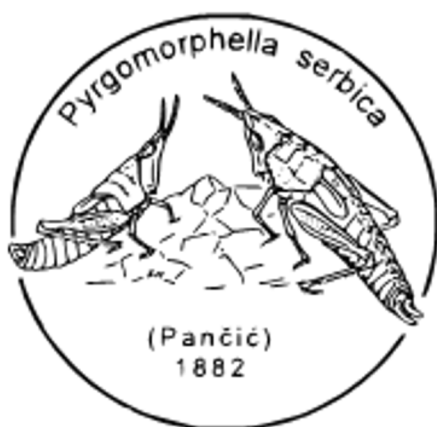


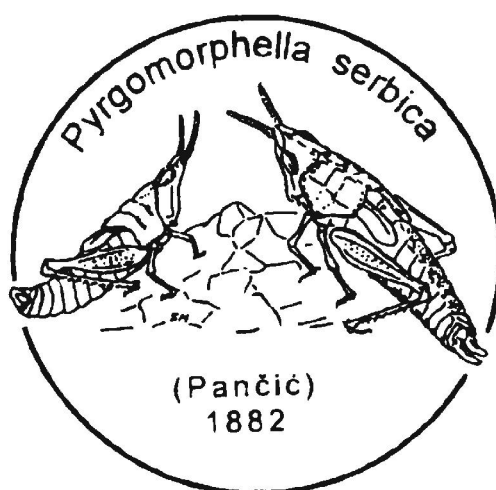


**SIMPOZIJUM
ENTOMOLOGA
SRBIJE 2011**

**SYMPOSIUM OF
ENTOMOLOGISTS
OF SERBIA 2011**

**DONJI MILANOVAC
SEPTEMBER 21-25, 2011**

ENTOMOLOŠKO DRUŠTVO SRBIJE
ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF SERBIA



SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
sa međunarodnim učešćem

SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
with international participation

PLENARNI REFERATI I REZIMEI
PLENARY LECTURES AND ABSTRACTS

DONJI MILANOVAC
SEPTEMBER 21-25, 2011

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

Organizator skupa - Organizer:

**ENTOMOLOŠKO DRUŠTVO SRBIJE
ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF SERBIA**

Organizacioni odbor - Organization Committee:

Dr Željko Tomanović, predsednik
Dr Ljubiša Stanisavljević
Dr Anđeljko Petrović

Naučni odbor - Scientific Committee:

Dr Marko Anđelković, predsednik
Dr Božidar Ćurčić
Dr Željko Tomanović
Dr Vera Nenadović
Dr Smiljka Šimić
Dr Milka Glavendekić
Dr Olivera Petrović-Obradović

Izdavač - Publisher:
ENTOMOLOŠKO DRUŠTVO SRBIJE
ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF SERBIA

Urednik - Editor:
Dr Željko Tomanović

Priprema - Computer Layout:
Dr Ljubiša Stanisavljević

Štampa - Printed by:
CLC Copy Centar - Belgrade

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

ZAHVALJUJEMO

**MINISTARSTVU ZA PROSVETU I NAUKU
REPUBLIKE SRBIJE**

**ZA FINANSIJSKU PODRŠKU U REALIZACIJI
SIMPOZIJUMA ENTOMOLOGA SRBIJE 2011**

ENTOMOLOŠKO DRUŠTVO SRBIJE

THANK TO

SERBIAN MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE

**FOR FINANCIAL SUPPORT IN REALIZATION OF
THE SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011**

ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF SERBIA

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

PROGRAM PROGRAMME

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011

SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011

DONJI MILANOVAC, 21-25. IX 2011.

P R O G R A M

SREDA, 21. 09. 2011.

18:00-20:00 Registracija i smeštaj učesnika

ČETVRTAK, 22. 09. 2011.

10:00-10:15 Otvaranje Simpozijuma entomologa Srbije 2011 (sa međunarodnim učešćem)
- Pozdravna reč gostiju i učesnika

10:45 Koktel

11:30-13:30 Predsedavajući: Marko Anđelković i Željko Tomanović

Mitrović Milana, Cvrković Tatjana, Jović Jelena, Krstić Oliver, Krnjajić Slobodan i Toševski Ivo
CIKADE VEKTORI BILJNIH BOLESTI PROUZROKOVANIH FITOPLAZMAMA

Anđić Vučetić, Olivera Petrović-Obradović i Velemir Ninković
BILJNE VAŠI (Aphididae, Hemiptera) – VEKTORI VIRUSA KROMPIRA

Norbert Becker
BITING INSECTS AND THEIR CONTROL IN EUROPE

Snežana Tomanović, Marija Milutinović, Željko Radulović, Sanja Čakić i Darko Mihaljica
KRPELJI KAO VEKTORI UZROČNIKA ZARAZNIH BOLESTI

Katarzyna Rydzanicz and Elżbieta Lonc
MOSQUITO FAUNA (DIPTERA: CULICIDAE) OF POLAND AND PERCPECTIVES OF THEIR CONTROL

13:30-16:00 Pauza

16:00-18:10 Predsedavajući: Radmila Petanović i Olivera Petrović-Obradović

Radmila Petanović, Biljana Vidović i Dragica Smiljanić
FAUNA ERIOPHYOIDEA (ACARI:PROSTIGMATA) PLANINE TARE

Dalibor Z. Stojanović, Dragan Ž. Antić, Jelena B. Danilović, Bojan M. Mitić i Slobodan E. Makarov
DIVERZITET FAUNE HILOPODA (MYRIAPODA: CHILOPODA) PARK-ŠUME KOŠUTNJAK U BEOGRADU

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

Ivana Marić, Biljana Vidović, Dragica Smiljanić i Radmila Petanović
MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA *METACULUS* SP. (ACARI: ERIOPHYOIDEA) SA
DIPLOTAXIS TENUIFOLIA (JUSL.) DC (BRASSICACEAE)

Bela F. Blesić i Ana Mitrovski-Bogdanović
PROTURE ((HEXAPODA: PROTURA) NEKIH EKOSISTEMA

16:50-17:10 Pauza

Olivera Petrović-Obradović i Željko Tomanović
DIVERZITET BILJNIH VAŠIJU (APHIDIDAE, HEMIPTERA) DURMITORA

Nikčević Jelena
EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE RODA *CHORTHIPPUS* (ORTHOPTERA, CAELIFERA) NA
STANIŠTIMA PLAVSKOG I RITSKOG JEZERA, DOLINA GREBAJE I ROPOJANE, PLANINA
VISITORA, HAJLE, BOGIĆEVICE I TROMEDJE

Dušanka Jerinić-Prodanović
LISNE BUVE RODA *PSYLLOPSIS* LÖEW, 1879 (HEMIPTERA, PSYLLOIDEA) U SRBIJI

Ljiljana Protić
GECORINAE (HETEROPTERA: LYGAEIDAE) NEISTRAŽENI PREDATORI

Dušanka Jerinić-Prodanović
PRIRODNI NEPRIJATELJI LISNIH BUVA RODA *PSYLLOPSIS* LÖEW, 1879 (HEMIPTERA,
PSYLLOIDEA) U SRBIJI

PETAK, 23. 09. 2011.

09:00-11:30 Predsedavajući: Suvad Lelo i Srećko Ćurčić

Ivana Živić, Katarina Bjelanović, Vladica Simić i Zoran Marković
PROMENE GRANICA AREALA *THREMPA ANOMALUM* (TRICHOPTERA, UENOIDEAE) I
NOVI PODACI O EKOLOGIJI VRSTE

Suvad Lelo, Dejan Stojanović i Adi Vesnić
PRILOG POZNAVANJU LEPTIRA (INSECTA, LEPIDOPTERA) POPOVOG POLJA

Ana Pavićević i Vladimir Pešić
NOVI PODACI POZNAVANJU FAMILIJE HYDRAENIDAE (COLEOPTERA) CRNE GORE I
SRBIJE

Stanković Mihajlo
PRILOG POZNAVANJU RASPROSTRANJENOSTI VRSTE *CARABUS (PROCERUS) GIGAS*
(COLEOPTERA: CARABIDAE) U SRBIJI

Snežana B. Pešić
NOVE VRSTE ZA FAUNU SURLAŠA (COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA) U SPECIJALNOM
REZERVATU PRIRODE ZASAVICA

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

Srećko Ćurčić i Mihajlo Stanković

TRČULJCI (COLEOPTERA: CARABIDAE) SPECIJALNOG REZERVATA PRIRODE „ZASAVICA“ (SEVEROZAPADNA SRBIJA)

10:10-10:30 Pauza

Rooschanak Foroutan Saravi, Aleksandra Ignjatović-Ćupina, Matthias Beck, Wolf Peter Pfitzner, Volker Storch and Norbert Becker

THE SIMULIIDAE FAUNA OF SOUTH WEST GERMANY

Kúdela, M., Ignjatović Ćupina, A., Brúderová, T. and Petrić, D.

PRESENT STATE OF THE BLACKFLY FAUNA (DIPTERA, SIMULIIDAE) IN THE IRON GATE REGION (EAST SERBIA)

Jelena Ačanski, Zorica Nedeljković, Ante Vujić, Snežana Radenković i Smiljka Šimić

CHRYSOTOXUM VERNALE MEIGEN, 1803 (DIPTERA: SYRPHIDAE): KOMPLEKS VRSTA?

Zorica Nedeljković, Jelena Ačanski, Ante Vujić, Snežana Radenković i Smiljka Šimić

TAKSONOMSKA ANALIZA VRSTA RODA *MELANOSTOMA* SCHINER, 1860 (DIPTERA: SYRPHIDAE) NA BALKANSKOM POLUOSTRVU

Ludoški Jasmina, Draškić Gordon, Francuski Ljubinka, Ståhls Gunilla i Milankov Vesna

IDENTIFIKACIJA VRSTA *CHEILOSIA LONGULA* I *C. AFF. LONGULA* (DIPTERA, SYRPHIDAE) PRIMENOM GEOMETRIJSKE MORFOMETRIJE KRILA

Željko Tomanović, Katarina Kos, Anđeljko Petrović, N.G. Kavallieratos, Ivo Toševski, Stanislav Trdan i Ana Ivanović

TAKSONOMSKA DIFERENCIJACIJA, GENETIČKA I MORFOLOŠKA VARIJABILNOST ŽITNIH AFIDNIH PARAZITOIDA *A. RHOPALOSIPHI* DE STEF., *A. UZBEKISTANICUS* LUZ. I *A. AVENAPHIS* (FITCH) (HYMENOPTERA, BRACONIDAE)

Đurakić Marko, Krtinić Bosiljka, Ludoški Jasmina i Milankov Vesna

ALOMETRIJSKI EFEKAT NA MORFOLOŠKU VARIJABILNOST KARAKTERA OD ADAPTIVNOG ZNAČAJA LARVI I ADULTA TRI EKOTIPA VRSTE *CULEX PIPIENS* (DIPTERA: CULICIDAE)

Milka Glavendekić i Nevena Milić

FAUNA ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA, INSECTA) U PRETHODNOJ JUGOSLAVIJI OD ZNAČAJA ZA ZAŠTITU ŠUMA I UKRASNIH BILJAKA

11:50-12:10 Pauza

12:10-13:50 Predsedavajući: Ljubiša Stanisavljević i Vladimir Žikić

Zoran Nikolić

THE MOST NUMEROUS COMMON SAWFLIES SPECIES (TENTHREDINIDAE, SYMPHYTA, HYMENOPTERA) OF THE NATIONAL PARK KOPAONIK

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

Saša S. Stanković, Željko Tomanović, Marijana Ilić, Anđeljko Petrović, Olivera Petrović-Obradović,
Nickolas G. Kavallieratos i Vladimir Žikić
TAKSONOMIJA VRSTA RODA *ADIALYTUS* FOERSTER 1862 (APHIDIINAE: BRACONIDAE: HYMENOPTERA)

Marijana Ilić, Željko Tomanović, Saša S. Stanković, Anđeljko Petrović, Olivera Petrović-Obradović,
Nickolas G. Kavallieratos i Vladimir Žikić
MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA VRSTA RODA *EUAPHIDIUS* MACKAUER (APHIDIINAE: BRACONIDAE: HYMENOPTERA)

Ana Mitrovski Bogdanović, Željko Tomanović, Milana Mitrović i Anđeljko Petrović
PRELIMINARNE TAKSONOMSKE STUDIJE VRSTA *PRAON DORSALE-YOMENAE*
KOMPLEKSA (HYMENOPTERA, BRACONIDAE, APHIDIINAE)

Aleksandar Četković, Petr Bogusch, Milan Plečaš, Marko Karaman i Jasmina Krpo-Četković
PRVI NALAZ AMERIČKE OSE *CHALYBION CALIFORNICUM* U EVROPI (JUŽNA DALMACIJA) I MASOVNO JAVLJANJE PRETHODNO USPOSTAVLJENE AMERIČKE VRSTE (HYMENOPTERA: SPHECIDAE)

Vladimir Žikić, Marijana Ilić i Saša S. Stanković
TROFIČKE ASOCIJACIJE BRAKONIDNIH OSA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) NA TOPO-LAMA (*POPULUS* SPP.) U SRBIJI I CRNOJ GORI

Nebojša Nedić i Ljubiša Stanisavljević
MORFOMETRIJSKA ANALIZA ZADNJIH KRILA MEDONOSNIH PČELA (*APIS MELLIFERA CARNICA*) U SRBIJI

Mića Mladenović, Valentina Peševa, Ljubiša Stanisavljević i Bojan Anđelković
LINEARNA RASTOJANJA NA ZADNJEM KRILU MEDONOSNE PČELE NA PODRUČJU PČINJSKOG OKRUGA

Adi Vesnić, Suvad Lelo i Admir Jugo
BIODIVERZITET I RASPROSTRANJENJE VRSTA IZ RODA *STRONGYLOGNATHUS* MAYR, 1853 (INSECTA: HYMENOPTERA: FORMICIDAE) NA ZAPADNOM DELU BALKANSKOG POLUOSTRVA

13:50-16:00 Pauza

16:00-18:30 Predsedavajući: Zlatko Prolić i Snežana Pešić

Elvira Pamer, Danijela Kojić, Željko Popović, Jelena Purać i Gordana Grubor-Lajšić
LIPIDI HEMOLIMFE I MASNOG TELA KUKURUZNOG PLAMENCA *OSTRINIA NUBILALIS*

Norbert Becker and Achim Kaiser
SURVEILLANCE AND CONTROL OF MOSQUITOES (CULICIDAE) WITH SPECIAL EMPHASIS ON CLIMATE CHANGE AND RISK OF MOSQUITO-BORNE DISEASES IN GERMANY

Filip N. Vukajlović i Snežana B. Pešić
PRELIMINARNI REZULTATI ISTRAŽIVANJA ZAVISNOSTI FEKUNDITETA BAKRENASTOG MOLJCA (*PLODIA INTERPUNCTELLA* HBN.)

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

Predrag Simeunović, Jevrosima Stevanović, Bojan Gajić i Zoran Stanimirović
ISPITIVANJE UTICAJA TRETMANA ŠEĆERNIM PRAHOM NA BIHEJVORALNE MEHANIZME ODBRANE PČELA *APIS MELLIFERA*

17:00-17:30 Pauza

Kavallieratos N.G., Athanassiou C.G., Vayias B.J. and Tomanović Ž.
EFFICACY OF EIGHT INSECT GROWTH REGULATORS (IGRS) AGAINST THREE STORED-PRODUCTS PESTS IN STORED WHEAT AND MAIZE

Marijana Pražić-Golić, Goran Andrić i Petar Kljajić
EFEKTI TEMPERATURE 50°C NA SKLADIŠNE INSEKTE IZ RODA *SITOPHILUS* SP.

Zlatko Prolić, Tatjana Savić i Dajana Todorović
KUĆNA MUVA (*MUSCA DOMESTICA* L.) KAO OGLEDNA VRSTA

Popović Ž. D., A. Subotić, D. Kojić, J. Purać, E. Pamer, S. Gošić-Dondo, Gordana Grubor-Lajšić and Vladimir Koštal
DIAPAUSE-INDUCED DESICCATION IN EUROPEAN CORN BORER *OSTRINIA NUBILALIS*

SUBOTA, 24. 09. 2011.

09:00-11:00 Predsedavajući: Marko Anđelković i Marina Stamenković-Radak

Rubinjon L., Nikolić Z. and Cvetković D.
WHO MESSES WITH OUR RESEARCH: DOG'S MERCURY AND INTERACTIONS WITH INSECTS

Tatjana Savić, Jovana Golubović, Bojan Kenig, Danica Dimitrijević, Marina Stamenković-Radak i Marko Anđelković
IZBOR U PARENJU *DROSOPHILA SUBOBSCURA* SA EKOLOŠKI RAZLIČITIH STANISTA

Mihailo Jelić, Zorana Kurbalija Novičić, Marija Tanasković, Marina Stamenković-Radak i Marko Anđelković
ISPITIVANJE PRISUSTVA *WOLBACHIA* U POPULACIJAMA VRSTE *DROSOPHILA SUBOBSCURA* SA TERITORIJE SRBIJE

Marija Tanasković, Bojan Kenig, Mihailo Jelić, Marina Stamenković-Radak i Marko Anđelković
UČESTALOSTI mtDNK HAPLOTIPOVA U POPULACIJI *DROSOPHILA SUBOBSCURA* IZ BOTANIČKE BAŠTE JEVIŠEVAC U BEOGRADU

Zorana Kurbalija Novičić, Mihailo Jelić, Tatjana Savić, Marija Savić Veselinović, Danica Dimitrijević, Milos Jovanović, Bojan Kenig, Marina Stamenković-Radak i Marko Anđelković
EFEKTIVNA VELIČINA POPULACIJA *DROSOPHILA SUBOBSCURA*: EKOLOŠKI I MOLEKULARNI PRISTUP

10:00-10:20 Pauza

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

Francuski Ljubinka, Milankov Vesna, Ludoški Jasmina, Hurtado Pilar, Pérez-Bañón Celeste, Rojo Santos and Ståhls Gunilla
INBRIDING EFEKAT NA GENETIČKU I FENOTIPSKU VARIJABILNOST VRSTE *ERISTALIS TENAX* (DIPTERA, SYRPHIDAE)

Predrag Kalajdžić, Alexandros Kiupakis i Charalambos Savakis
ANALIZA INSERCIJE EFIKASNOSTI TREP (MINOS TRANSPOZON) KONSTRUKTA KOD VRSTE *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Bojan Gajić, Željko Radulović, Jevrosima Stevanović, Zoran Kulišić i Zoran Stanimirović
PRELIMINARNI REZULTATI MOLEKULARNO-GENETIČKIH ANALIZA VARIJABILNOSTI mtDNK *VARROA DESTRUCTOR* U PČELINJIM ZAJEDNICAMA NA TERITORIJI SRBIJE

Anđeljko Petrović, Milana Mitrović i Željko Tomanović
ULOGA TIPRA REPRODUKCIJE NA SPECIJALIZACIJU KA DOMAĆINIMA KOD PARAZITSKIH OSA RODA *LYSIPHLEBUS* FOERSTER 1862 (HYMENOPTERA, BRACONIDAE) - PRIMENA MIKROSATELITSKIH MARKERA I COI GENA

Danica Dimitrijević, Branka Janać, Marko Anđelković i Tatjana Savić
UTICAJ ENF-MP (50 Hz, 0,5 mT, 48h) NA LOKOMOTORNU AKTIVNOST *DROSOPHILA SUBOBSCURA*

11:10-11:40 Pauza

11:40-12:40 Predsedavajući: Aleksandar Četković i Slobodan Makarov

Hristovski Slavčo, Prelik Dana i Cvetkovska Gorgievska Aleksandra
IMPACT OF HABITAT FRAGMENTATION ON GROUND BEETLES (COLEOPTERA: CARABIDAE) ON OSOGOVO MOUNTAIN

Marina Janković, Srđan Stamenković, Milan Plećaš, Aleksandar Četković i Željko Tomanović
PREDEONA KOMPLEKSNOŠĆ, DIVERZITET PARAZITOIDA I INTENZITET PARAZITIZMA NA BILJNIM VAŠIMA LUCERKE: PRELIMINARNI REZULTATI

Milan Plećaš, Aleksandar Četković, Srđan Stamenković, Marina Janković, Olivera Petrović-Obradović i Željko Tomanović
ANALIZA EFEKTA IVICE NA SISTEM BILJNE VAŠI – PARAZITOIDI U POLJIMA PŠENICE

Jelica Milošević
TROFIČKI KOMPLEKSI BILJNIH VAŠIJU, PARAZITSKIH OSA I MRAVA NA PEPELIŠTIMA TERMOELEKTRANE KOSTOLAC

Bojan M. Mitić, Ljubodrag V. Vujisić, Bojan S. Ilić, Dragan Ž. Antić, Dejan M. Gođevac, Boris M. Mandić, Slobodan E. Makarov, Vele T. Tešević i Božidar P. M. Čurčić
HEMOEKOLOŠKE KARAKTERISTIKE *HIMANTARIUM GABRIELIS* (L.) (CHILOPODA: GEOPHILOMORPHA: HIMANTARIIDAE)

Srećko Čurčić, Dejan Pantelić, Božidar Čurčić, Svetlana Savić-Šević, Slobodan Makarov, Vesna Lačković, Milica Labudović-Borović, Nina Čurčić i Dejan Stojanović
MIKRO- I NANOSTRUKTURE IRIDESCENTNIH LJUSPICA KRILA LEPTIRA PRELIVAČA (LEPIDOPTERA: *APATURA ILIA* I *A. IRIS*)

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

12:40-15:00 Pauza

15:00-18:00 Izlet

18:00-19:00 Pauza

19:00-20:00 Skupština Entomološkog društva Srbije i zaključci Simpozijuma entomologa Srbije 2011

20:00-21:00 Pauza

21:00 Svečana večera

NEDELJA, 25. 09. 2011.

10:00 Završetak Simpozijuma entomologa Srbije 2011

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

PLENARNI REFERATI
PLENARY LECTURES

CIKADE VEKTORI BILJNIH BOLESTI PROUZROKOVANIH FITOPLAZMAMA

MITROVIĆ MILANA, CVRKOVIĆ TATJANA, JOVIĆ JELENA, KRSTIĆ OLIVER,
KRNJAJIĆ SLOBODAN I TOŠEVSKI IVO

Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Banatska 33, Zemun
E-mail: milanadesancic@yahoo.co.uk

Uvod

Cikade (Hemiptera: Auchenorrhyncha) predstavljaju brojnu, široko rasprostranjenu i veoma značajnu grupu insekata u prirodnim i antropogenim ekosistemima. Kao fitofagni insekti, cikade se sreću na različitim gajenim kulturama, šumskoj vegetaciji i korovskim biljkama. Biljke oštećuju u periodu ovipozicije, tokom ishrane i lučenjem produkata metabolizma. Međutim, najveće štete koje ovi insekti nanose gajenim biljkama posledica su njihove sposobnosti da prenose biljne patogene, pre svega viruse i bakterije, uključujući spiroplazme i fitoplazme. Familije Cixiidae i Cicadellidae su najznačajnije sa stanovišta prenošenja patogena. Među vrstama iz familije Cixiidae nalaze se vektori fitoplazmi, dok su predstavnici familije Cicadellidae poznati vektori biljnih virusa, spiroplazmi i fitoplazmi.

Fitoplazme su prouzrokovatori oboljenja više stotina biljnih vrsta, uključujući mnoge ratarske, povrtarske i voćarske kulture, ukrasne biljke, kao i biljne vrste od značaja za drvnu industriju. To su prokariotski organizmi bez ćelijskog zida koji naseljavaju floem biljaka domaćina. Prenose se putem kalemljenja, parazitskih cvetnica i insekata vektora. Vektori fitoplazmi su insekti iz reda Hemiptera koji se hrane floemskim sokovima biljaka (Weintraub i Beanland, 2006). Cikade kao glavni vektori fitoplazmi imaju centralnu ulogu u epidemiologiji biljnih bolesti izazvanih ovim patogenima. Rasprostranjenost, učestalost i uticaj fitoplazmatičnih oboljenja na biljke zavise od bioekoloških osobenosti vektora. Krug domaćina fitoplazme definiše ne samo pogodnost određene biljke, već i interakcija vektor-fitoplazma-biljka. U ovoj kompleksnoj interakciji, vektori imaju ključnu ulogu u epidemiologiji bolesti, gde incidenca fitoplazmi u određenim biljkama zavisi od toga koje su biljke primarni domaćini samog vektora.

Do sada je vektorska uloga utvrđena kod cikada iz familija Cicadellidae, Cixiidae, Delphacidae i Dictyopharidae, među kojima ima monofagnih, oligofagnih i polifagnih vrsta. Interakcije fitoplazmi i cikada su veoma kompleksne i raznovrsne. Mnoge fitoplazme mogu biti prenete sa više vektora, a takođe jedan vektor može da prenese dve ili više fitoplazmi. Eksperimentima je potvrđeno da cikade koje se u prirodi ne hrane na nekoj biljci, u laboratorijskim uslovima mogu sa te biljke da usvoje i prenesu fitoplazmu na drugu biljku (Weintraub i Beanland, 2006).

Istraživanja diverziteta cikada, njihovih životnih strategija i preferentnih biljaka domaćina u agroekosistemima od izuzetnog su značaja za sagledavanje epidemioloških lanaca brojnih bolesti uzrokovanih fitoplazmama koje ugrožavaju biljnu proizvodnju, ali i za pred-

viđanje izbijanja epidemija novih bolesti. U poslednje vreme, brojna istraživanja sastava i strukture zajednica cikada sprovedena u različitim agroekosistemima orijentisana su upravo na njihovu ulogu kao vektora biljnih bolesti. Praćenje dinamike populacija cikada ukazuje na sve veću brojnost ovih insekata na gajenim biljkama i njihovo sezonsko pomeranje sa autohtonih biljaka staništa na gajene kulture. Ovakav trend praćen je širenjem areala pojedinih polifagnih vrsta na račun adaptacije i ishrane na određenim biljnim kulturama. Istovremeno, broj novo identifikovanih biljnih bolesti izazvanih fitoplazmama dramatično se povećao tokom poslednjih deset godina. Delimično, to jeste posledica intenzivnog razvoja savremenih metoda detekcije fitoplazmi, ali takođe i prisustva sve većeg broja vrsta cikada na raznim gajenim kulturama, gde predstavljaju potencijalne vektore biljnih bolesti (Weintraub i Beanland, 2006).

Na gajenim biljkama u Srbiji, do sada je registrovana pojava tri fitoplazmatska oboljenja epidemijskih razmera: crvenilo kukuruza, zlatasto žutilo vinove loze i crvenilo vinove loze. Nepoznata etiologija i epidemiologija uticali su na višegodišnje nekontrolisano širenje ovih bolesti, što je rezultiralo velikim ekonomskim gubicima i dramatičnom fitosanitarnom situacijom u Srbiji. Zbog vektorske uloge cikada, sprovedena su detaljna istraživanja njihovog diverziteta u usevima kukuruza i zasadima vinove loze u Srbiji, kao i interakcije vektor-fitoplazma-biljka domaćin u cilju rasvetljavanja epidemiologije ovih izrazito destruktivnih oboljenja.

Epidemiologija bolesti zlatastog žutila vinove loze (*Flavescence dorée*) i crvenila vinove loze (*Bois Noir*)

Fitoplazmatska oboljenja na vinovoj lozi široko su rasprostranjena i prisutna svuda u svetu i nazivaju se žutila vinove loze. Ove bolesti vinove loze poznate su poslednjih 50 godina i nalaze se u grupi najvažnijih oboljenja izazvanih fitoplazmama širom sveta. Dosadašnja istraživanja u vinogorjima Srbije potvrdila su prisustvo dva oboljenja iz grupe prouzrokovala žutila vinove loze, *Flavescence dorée* (FD) i *Bois noir* (BN). Fitoplazma *Flavescence dorée* prouzrokuje bolest zlatastog žutila vinove loze. Nakon katastrofalnih posledica u zapadnoj Evropi sredinom prošlog veka, zlatasto žutilo vinove loze je svrstano na EPPO A2 listu karantinskih bolesti. Ova bolest se širi pomoću cikade *Scaphoideus titanus* Ball. (Cicadellidae) i inficiranim sadnim materijalom vinove loze. Distribucija materijala iz matičnih zasada i rasadnika zaraženih zlatastim žutilom dovodi do dramatičnog širenja bolesti epidemijskih razmera. Kada je vektor prisutan u regionu, širenje bolesti je veoma brzo, 5-10 km godišnje. Tome doprinosi biologija samog vektora, koji je monofagna vrsta i hrani se isključivo na vinovoj lozi.

Tokom 2004. godine prvi put su objavljeni podaci o prisustvu fitoplazme *F. doree*, kao i njenog vektora *S. titanus* na području Srbije (Duduk i sar., 2004; Magud i Toševski, 2004). Istraživanja sprovedena u periodu od 2005 do 2007 godine ukazala su na dramatičnu fitosanitarnu situaciju u vinogradima inficiranim zlatastim žutilom u Srbiji. Preko 30,000 hektara zasada vinove loze je ugroženo, što je oko 40% ukupne površine pod ovom kulturom u Srbiji. Prisustvo vektora *S. titanus* je utvrđeno u svim vinogradarskim regionima na teritoriji Srbi-

je (Krnjajić i sar., 2006), što je jedan od glavnih pokazatelja preteće epidemije zlatastog žutila. Fitosanitarna situacija dodatno je pogoršana otkrićem prisustva zlatastog žutila u pavitini (*Clematis vitalba*, Ranunculaceae) (Mitrović i sar., 2006). Utvrđeno je da je pavitina prirodni rezervoar i predstavlja rizik od permanentne pojave novih epidemija (Mitrović i sar., 2006; Krnjajić i sar., 2007; Filippin i sar., 2009). Fitoplazma zlatastog žutila je pored već poznatog vektora *S. titanus*, registrovana u još jednoj vrsti cikade *Dictyophara europaea* L. (Dictyopharidae), za koju je eksperimentalno potvrđeno da fitoplazmu prenosi sa pavitine na vinovu lozu (Filippin i sar., 2009). Istraživanja diverziteta su utvrdila prisustvo ukupno 31 vrste cikada u vinogradima u Srbiji (Cvrković, 2010), što jasno ukazuje na realnu opasnost stvaranja novih epidemioloških lanaca fitoplazmi sa cikadama lokalnog staništa, i kontinuiranog obnavljanja žarišta zlatastog žutila u Srbiji.

Bolest crvenila vinove loze poznata kao *Bois Noir* (BN) koju prouzrokuje stolbur fitoplazma, u Srbiji je detektovana u osam vinogradarskih regiona (Cvrković, 2010). Ova bolest se brzo širi jer u epidemiološkom lancu učestvuju polifagne vrste cikada vektora i korovske vrste u vinogradima i utrini oko vinograda, kao prirodni izvori i rezervoari fitoplazmi. Do sada jedini identifikovani vektor *Bois Noir* je polifagna vrsta *Hyalesthes obsoletus* Signoret, 1865 (Delphacidae), koja prenosi stolbur fitoplazmu sa poponca (*Convulvulus arvensis*) ili koprive (*Urtica dioica*) (Palermo i sar., 2004). Obe korovske biljke se redovno sreću u vinogradima u Srbiji. Istraživanja epidemiologije BN u vinogradima u Srbiji su utvrdila prisustvo stolbur fitoplazme u četiri vrste cikada: *H. obsoletus*, *Reptalus quinquecostatus* Dufour, 1833, *Reptalus panzeri* (Löw, 1883) i *D. europaea*. Testovima prenošenja potvrđena je vektorska uloga vrste *H. obsoletus*, dok je vrsta *R. panzeri* prvi put registrovana kao vektor stolbur fitoplazme na vinovoj lozi. Vektorska uloga vrste *R. quinquecostatus* nije utvrđena, dok je vrsta *D. europaea* uspešno prenela stolbur fitoplazmu na vinovu lozu.

Širenje bolesti *Bois Noir* još uvek je nejasno, što ukazuje da pored poznatih vektora, u epidemiologiji širenja ove bolesti učestvuju i druge cikade, koje su inače često prisutne u vinogradima. U prilog tome govori podatak da je prisustvo BN detektovano u *Hyalesthes luteipes* Fieber, 1876 i *Reptalus quinquecostatus* vrstama koje su sakupljene u vinogradima inficiranim BN, a čija uloga u epidemiologiji bolesti nije još uvek poznata (Trivellone i sar., 2005). Tokom poslednjih 10 godina primećeno je intenzivno širenje bolesti *Bois Noir* u Evropi, a kao mogući uzrok navodi se povećanje brojnosti populacija vektora u vinogorjima, širenje vektora u nove oblasti i adaptacija na nove biljke domaćine koje su istovremeno i prirodni rezervoari fitoplazmi (Langer i Maixner, 2004). U kontroli i suzbijanju *Bois Noir* u vinogradima, pored sadnje zdravog sadnog materijala, neophodno je vršiti redovnu kontrolu polifagnih cikada prisutnih u vinogradu i utrini, kao i korovskih biljaka koje, zbog činjenice da je u njima prisutan isti tip stolbur fitoplazme kao u vinovoj lozi i cikadama, i predstavljaju permanentne izvore zaraze ovom fitoplazmom.

Epidemiologija bolesti crvenila kukuruza

Najznačajnije otkriće usled primene savremenih metoda u dijagnostici biljnih patogena ne samo u našoj zemlji, već za nauku uopšte, jeste definisanje prouzrokovaca bolesti Crve-

nila kukuruza (*Maize redness*). Crvenilo kukuruza se poslednjih 50 godina epifitotički javlja u pojedinim područjima Banata, Bačke, Srema i centralnog Pomoravlja, nanoseći značajne ekonomske štete i smanjenje prinosa kukuruza preko 50% (Šutić i sar., 2002). Bolest je danas prisutna u čak 14 regiona severne, centralne i istočne Srbije (Jović i sar., 2007). Rezultati istraživanja u cilju rasvetljavanja etiologije i epidemiologije ove do sada nepoznate bolesti su pokazali da je prouzrokovatelj crvenila kukuruza stolbur fitoplazma koju prenosi cikada *Reptalus panzeri* (Jović i sar., 2007; Jović i sar., 2009). U usevima kukuruza na području Srbije registrovano je prisustvo 43 vrste cikada, a stolbur fitoplazma je detektovana u *Hyalesthes obsoletus*, *Reptalus quinquecostatus* i *Reptalus panzeri*. Istraživanja i testovi prenošenja su potvrdili da je cikada *R. panzeri* vektor stolbur fitoplazme sposoban da je prenese na kukuruz, kao i da je brojnost populacije ove cikade, u ugroženim područjima, izuzetno visoka. U prilog tome govori činjenica da je bolest crvenila kukuruza prisutna samo na onim lokalitetima u Srbiji na kojima su prisutne stolbur fitoplazmom inficirane populacije vektora *Reptalus panzeri* na kukuruzu. Preferentna biljka domaćin za ishranu i razvoj larvi *R. panzeri* je kukuruz u toku jeseni, dok je agregacija larvi u proleće na korenu biljaka pšenice (*Triticum aestivum*) i divljeg sirka (*Sorghum halepense*), koje predstavljaju novoutvrđene biljke domaćine stolbur fitoplazme. Kukuruz je važan izvor primarne infekcije vektora *R. panzeri* stolbur fitoplazmom u jesen, zbog čega visok procenat biljaka kukuruza inficiranih stolbur fitoplazmom u jednoj godini vodi ka visokoj stopi infekcije vektora u sledećoj godini. Stolbur fitoplazma je prisutna u biljkama pšenice u proleće kada se *Reptalus panzeri* larve masovno hrane na ovoj biljci. Divlji sirak je permanentni rezervoar stolbur fitoplazme na poljima kukuruza u južnom Banatu, jer ovaj višegodišnji korov predstavlja pogodnu biljku za ishranu larvi *R. panzeri* u proleće i potencijalni je izvor inokuluma za njihovu infekciju stolbur fitoplazmom. Rotacija kultura kukuruz-pšenica dovodi do povećanja incidence bolesti crvenila kukuruza, jer pogoduje razvoju larvi vektora *R. panzeri* u visokoj brojnosti.

Rasvetljavanje etiologije i epidemiologije crvenila kukuruza ima veliki značaj jer će omogućiti izradu i sprovođenje strategije efikasnog suzbijanja ove bolesti na kukuruzu, ekonomski jednoj od najznačajnijih gajenih kultura u Srbiji.

Literatura

- Cvrković T. 2010. Diverzitet faune cicada u vinogradima Srbije i njihova uloga u prenošenju *Bois Noir* fitoplazme. Doktorska disertacija, Poljoprivredni Fakultet, Univezitet u Beogradu.
- Duduk B., Botti S., Ivanović M., Krstić B., Dukić N., 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.

- 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* (Cixiidae, 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 transmission to maize by *Reptalus panzeri* and the disease cycle of maize redness in Serbia. *Phytopathology* 99, 1053-1061.
- Krnjajić S., Mitrović M., Cvrković T., Milićević J., Toševski I. (2006). Rasprostranjenje *Scaphoideus titanus* Ball (Auchenorrhyncha, Cicadellidae) vektora fitoplazme vinove loze *Flavescence dorée*. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 2006. Zbornik rezimea, 116-117.
- 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.
- Langer M. and Maixner M. (2004): Molecular characterization of grapevine yellows associated phytoplasmas of the stolbur-group based on RFLP-analysis of non-ribosomal DNA. *Vitis* 43, 191-199.
- Magud B., Toševski I., 2004.- *Scaphoideus titanus* Ball. (Homoptera: Cicadellidae) nova štetočina u Srbiji.- Biljni lekar, Novi Sad, 32 (5): 348-352.
- 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 pavitine *Clematis vitalba* (Vitaceae) u Srbiji. VIII Savetovanje o zaštiti bilja, Zlatibor, 27.11.-01.12.2006., Zbornik rezimea, 106-107.
- Palermo S., Elekes M., Botti S., Ember I., Alma A., Orosz A., Bertaccini A., Kölber M. (2004). Presence of Stolbur phytoplasma in Cixiidae in Hungarian viticulture. *Vitis* 43, 201-203.
- Šutić D., Tošić M., Starović M., Stanković R. i Tomić, T. (2002): O Crvenilu kukuruza. *Zaštita bilja* 53 (2-3), 57-73 (štampano 2005).
- Trivellone V., Pinzauti F. and Bagnoli B. (2005): *Reptalus quinquecostatus* (Dufour) (Auchenorrhyncha Cixiidae) as a possible vector of stolbur-phytoplasma in a vineyard in Tuscany. *Redia* LXXXVIII, 103-108.
- Weintraub P.G. and Beanland L. (2006): Insect vectors of phytoplasmas. *Annual Review of Entomology* 51, 91-111.

BILJNE VAŠI (APHIDIDAE, HEMIPTERA) – VEKTORI VIRUSA KROMPIRA

ANĐA VUČETIĆ¹, OLIVERA PETROVIĆ-OBRAĐOVIĆ¹ I VELEMIR NINKOVIĆ²

¹Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Nemanjina 6, Zemun

²Sweden University of Agricultural Science, Uppsala

(avucetic@agrif.bg.ac.rs; petrovic@agrif.bg.ac.rs; Velemir.Ninkovic@ekol.slu.se)

Biljne vaši (Aphididae, Hemiptera) su brojna i značajna insekatska grupa sa oko 4700 vrsta poznatih u svetu. 450 vrsta nađeno je na gajenim biljkama, a skoro svi najvažniji usjevi domaćini su bar jednoj vrsti biljnih vašiju (Blackman and Eastop, 2000). Neke od njih smatraju i najvažnijim štetočinama gajenih biljaka. Na biljkama formiraju guste kolonije, isisavaju biljne sokove i dovode do različitih deformacija. Međutim, značajnije od šteta koje nanose ishranom veoma često su štete koje nanose prenošenjem biljnih virusa. Od ukupnog broja biljnih virusa koji se prenose insektima, više od 50% se prenosi biljnim vašima.

Ono što vaši čini efikasnim vektorima je građa usnog aparata, za bodenje i sisanje, koji im omogućava prodiranje u biljno tkivo inter ili intracelularno, kao i doseganje do floemskog tkiva. Pri prodiranju u samu ćeliju, dolazi do malih oštećenja ćelijskog zida, koje ne prouzrokuje propadanje ćelije, što je od ključnog značaja za efikasno prenošenje virusa (Mitchell, 2004). Pored strukture usnog aparata, njihovo ponašanje pri pronalaženju pogodne biljke domaćina dodatno ih čini efikasnim vektorima. Nakon sletanja, vaši zabađanjem svog usnog aparata probaju biljku, tj. sadržaj ćelijskih sokova epidermalnog tkiva, pri čemu i kratke probe od samo nekoliko sekundi mogu rezultirati zaražavanjem biljke neperzistentnim virusom ili ako je biljka zaražena vaš može postati vektor. Ako je biljka koju su probale njihov domaćin, velika je verovatnoća da će vaš ostati i nastaviti da se hrani. Međutim, ako joj biljka nije domaćin, vaš će je napustiti u potrazi za drugom biljkom. Na taj način, probajući svaku biljku na koju slete, vaši usvajaju viruse i prenose ih dalje.

Koliko su vaši zbog vektorske uloge značajan i teško rešiv problem može se prikazati na primeru semenskog krompira. Nivo zaraženosti krtola virusima je jedan od limitirajućih faktora u proizvodnji. Ukupno je 28 vrsta virusa kojima biljke krompira mogu biti zaražene, a najznačajniji su virus uvijenosti listova krompira (PLRV) koji spada u grupu perzistentnih i Y virus krompira (PVY) koji spada u grupu neperzistentnih virusa. Preko 50 vrsta biljnih vašiju su vektori ovih virusa.

Perzistentni virusi nalaze se u floemu, i njihovo prenošenje zavisi isključivo od vektora. Karakteriše je cirkulacija virusnih čestica kroz telo vaši. Jednom usvojene, prolaze preko usnog aparata u telesnu duplju, a zatim u hemolimfu. Virus – vektor odnos kod ovih virusa je visoko specifičan jer samo nekoliko vrsta vašiju mogu preneti jedan virus. PLRV može biti prenešen samo ako se vaš hrani u floemskom tkivu. Kao posledica toga, prenose ga samo vaši kojima je krompir domaćin, tj. koje se na krompiru hrane i razmnožavaju. Ovaj virus prenosi oko 12 vrsta, a *M. persicae* je najefikasniji vektor (Robert and Bourdin, 2001).

PVY spada u grupu neperzistentnih virusa. Neperzistentna transmisija je veoma brz i efikasan proces. Vaši mogu da usvoje PVY za nekoliko sekundi ili minuta, i odmah zatim prenesu na sledeću biljku. Prenosjenje se obavlja intracelularno. Virus biva uzet od strane vektora na zaraženoj biljci, apsorbovan negde u sloju kutikule sa unutrašnje strane usnog aparata, a zatim otpušten u novu biljku. Preko 50 vrsta vašiju mogu biti vektori ovog virusa, a efikasnije ga prenose vaši kojima krompir nije domaćin (Ragsdal et al., 2001).

Najznačajniji i najefikasniji vektor oba virusa je zelena breskvina vaš, *M. persicae* koja je vektor preko 100 biljnih virusa. Naročito je značajan u epidemiologiji PLRV zbog sposobnosti da stvara kolonije na krompiru. Njegov koeficijent efikasnosti je 1 (<http://aphmon.csl.gov.uk>), što znači da će u 100% slučajeva, ako je nosilac virusa, zaraziti biljku na kojoj se hrani. I za ostale vaši, vektore ova dva virusa, izračunat je koeficijent efikasnosti. Njihov koeficijent efikasnosti se računa kao odnos mogućnosti da prenesu virus prema 1, tj. mogućnosti *M. persicae* da prenese virus. Npr. *Aphis fabae* kada je u pitanju PVY ima koeficijent 0,1 što znači da će u istim uslovima prenijeti deset puta manje virusa od *M. persicae*. Krilate vaši, zbog mnogo veće pokretljivosti, efikasniji su vektori od beskrilnih vašiju. Međutim, vektori mogu biti i beskrilne vaši koje prelaze sa biljke na biljku preko lišća ali i zemljom ako im se lišće ne dodiruje i na taj način šire viruse u polju.

Da bi se proizveo bezvirusan krompir, neophodno je sprečiti njegovo zaražavanje virusima. Prvi preduslov za uspešno gajenje krompira je izolovana proizvodnja, tj. proizvodnja na područjima gdje je brojnost vašiju mala. Da bi se pronašao takav region neophodno je pratiti let vašiju tokom vegetacionog perioda. Sakupljanje krilatih vašiju može se vršiti pomoću različitih vrsta klopki. U upotrebi su obojene vodene klopke (lovne posude), lepljive klopke, klopke sa seksualnim feromonima, elastične ili neelastične mreže i usisne klopke. Usisne klopke konstruisane su da prate let vašiju na širem području u prečniku od više kilometara od same klopke u zavisnosti od visine klopke i konfiguracije terena. Naročito su pogodne za hvatanje sitnih insekata, slabih letača kakve su biljne vaši. U 2010. godini aktivno je bilo 58 klopki u 15 država sveta. Upotreba žutih lovni posuda je mera koja se u usjevima sjemenskog krompira primjenjuje u svetu (Basky, 2002) i kod nas (Milošević i Petrović, 1997). Lovne posude pogodne su za praćenje leta biljnih vašiju na manjoj površini. Zbog osobine vašiju da ih privlači žuta boja, najčešće se koriste žute lovne posude. Praćenje leta biljnih vašiju lovni posudama je mera koja nam omogućava da na određenom području utvrdimo koje vrste biljnih vašiju su prisutne i u kojoj brojnosti, kao i momenat doletanja vašiju u polje. Takođe, da utvrdimo promene u njihovoj brojnosti tokom vegetacije, a kada je krompir u pitanju i vrijeme najvećeg rizika za virusnu zarazu.

Tokom četvorogodišnjih istraživanja u Srbiji, praćen je let vašiju na 20 lokaliteta gdje se gaji krompir. Obuhvaćeni su lokaliteti na 50, 220, 350, 850, 1100 pa do 1300m nadmorske visine, od Sombora na severu do Golije na jugu. Klopke su postavljane nakon nicanja krompira, uzorci uzimani nedeljno i vršena determinacija vrsta vašiju. Nakon toga je računat kumulativni pritisak vektora na nedeljnom nivou, koristeći tablice indeksa efikasnosti vrsta (FERA—The Food and Environmental Research agency, <http://aphmon.csl.gov.uk>).

Urađena je analiza biodiverziteta tih područja i utvrđeno da je biodiverzitet biljnih

vašiju različitih područja Srbije sličan, ali da je učešće vektora u tom biodiverzitetu različito. Na većini lokaliteta Sahnnon-Veaver indeks diverziteta kretao se u rasponu od 2-3, ali se vrednost indeksa pritiska vektora kretala od 1 koliko je bilo na Goliji za oba virusa do 190 koliko je zabilježeno u Kotraži za PVY. Najveća brojnost vašiju na svim lokalitetima bila je u prvoj polovini praćenog perioda, u najosjetljivijoj fenofazi krompira. Po preporuci Basky 2002., da se virus ne bi spustio u krtole, desikaciju nadzemne mase treba izvršiti 12 dana nakon što kumulativni indeks vektora dostigne vrijednost 10, ili kada se nađe dve ili više jedinki *M. persicae* u klopci po danu. Isti autor kaže da je moguće proizvesti zdrav sadni materijal, ako indeks vektora ne pređe 10-15 do kraja juna-početka jula. Jedino područje koje zadovoljava ove kriterijume u našim istraživanjima je Golija na kojoj vrednosti indeksa ni u jednoj godini nisu prelazili kritičnu granicu u kritičnom periodu. Razlog tome je manja brojnost vašiju na nadmorskim visinama iznad 1000m, a i kasnija setva čime se izbegava maksimalan prolećni let vašiju. Takođe, na višim nadmorskim visinama, poljoprivredna proizvodnja nije intenzivna i veće su mogućnosti za izolovanu proizvodnju. Područja sa malom brojnošću vašiju bili su i lokaliteti u okolini Sombora, ali iako je kumulativni indeks bio u granicama dozvoljenog, rano u sezoni je dostizao kritičnu vrednost, pa bi rana desikacija bila neophodna.

Ono što dodatno komplikuje proizvodnju je činjenica da vaši jako reaguju na uslove spoljašnje sredine. Vaši su insekti čiji razvoj, veličina kolonija, plodnost, mortalitet, stvaranje krilatih formi jako zavise od spoljašnjih faktora, naročito temperature. Iz tog razloga je i stvaranje modela predviđanja jako teško. U uslovima optimalnim za razvoj neke vrste može doći do njenog prenamnoženja, što se desilo 2007. godine sa vrstom *Brachycaudus helichrissi*. Brojnost te vrste u 2007. godini dostizala je i 550 jedinki po klopci u jednoj nedelji, dok se u narednim godinama javljala sporadično. Njen indeks efikasnosti za PVY iznosi 0,21 što je dovelo do jako visokog indeksa pritiska vektora za PVY u toj godini. Pored toga, vetar ima jak uticaj na let vašiju što otežava mogućnosti izolovane proizvodnje. Prostorna izolacija nikad ne može biti potpuna jer uvijek postoji opasnost da će neka krilata vaš potpomognuta vetrom doći i doneti virus.

Opstanak onih biljnih virusa koji se samo insektima prenose zavisi od sposobnosti insekata da ih prenesu ali i od ponašanja insekata pri traženju biljke domaćina. Biljne vaši u potrazi za biljkom domaćinom koriste čulo vida, čulo sluha i ukusa. Prvi stimulans na koji vaši reaguju je izgled biljke, ali odluka o sletanju može biti modifikovana mirisom biljke koji ih može privući ili odbiti. Iz tog razloga, jedan deo naših istraživanja odnosio se na mogućnosti manipulacija vašiju mirisima, u cilju da se spreče da slete na biljku, pa tako i da prenesu virus.

Poznato je da je broj herbivornih insekata manji tamo gde je biljni svet raznovrsniji (Andow, 1991). Pretpostavlja se da do smanjenog broja herbivore dolazi usled toga što insekti u tolikoj raznovrsnosti mirisa i boja teško prepoznaju odgovarajuću biljku. Znajući da je u nekim drugim sistemima, kada je vršena kombinovana setva više sorti ječma ili ječma sa drugim biljnim vrstama (Ninkovic et al., 2002) brojnost vašiju bila manja, a imajući u vidu laboratorijske rezultate (nepublikovani podaci), postavljen je poljski ogled kombinovane setve krompira sa crnim i belim lukom. U tri bloka, sa po tri ponavljanja, sejan je samo krompir, krompir u kombinaciji sa crnim lukom i krompir u kombinaciji sa belim lukom. U svako polje

postavljena je po jedna žuta lovna posuda. Uzorci su uzimani nedeljno i vršena determinacija vrsta. Zatim je urađena statistička analiza brojnosti vašiju u različitim tretmanima. Razlika u ukupnoj brojnosti vašiju između različitih tretmana nije bila statistički značajna, ali je vidljiv trend smanjene brojnosti vašiju u poljima sa mešanom setvom krompira sa crnim lukom. Međutim, brojnost *Myzus persicae* je statistički značajno manja bila u kombinaciji krompira sa crnim lukom u odnosu na čist krompir tokom celog oglada. U pojedinim nedeljama i brojnost *M. persicae* u poljima kombinovane setve belog luka i krompira bila je statistički značajno manja u odnosu na čist krompir. Interesantno je da je najjače reagovala *M. persicae*, izrazito polifagna vrsta, najznačajniji vektor. Dugo se smatralo da polifagne vrste ne koriste čulo mirisa pri traženju biljke domaćina (Vargas et al., 2005) dok naša istraživanja govore drugačije.

Unapređenje proizvodnje sjemenskog krompira, je aktuelna tema ne samo kod nas, već i u drugim zemljama Evrope, ali i sveta. Koliko su biljne vaši i njihova vektorska aktivnost teško rešiv problem govore mnoga i dugogodišnjih istraživanja, pored kojih strategija koja bi u potpunosti rešila problem vašiju, a time i virusa u krompiru još nije pronađena. Upotreba insekticida donekle pokazuje efikasnost u sprečavanju širenja PLRV, ali ne i PVY. Pored toga što su neke vrste vašiju razvile rezistetnost prema najčešće korišćenim grupama insekticida, oni mogu i da uznemire vaši, pa tako povećaju njihovu vektorsku aktivnost. Dok umiru, vaši ispuštaju alarmne feromone koje uznemiruju druge vaši. To se dešava i kada su vaši napadnute prirodnim neprijateljima, što može umanjiti njihovu korisnu ulogu. Mere kao što su setva graničnih biljaka i zastiranje slamom utiču na smanjenje zaraženosti virusima, ali ne rešavaju ovaj problem u potpunosti. Izolovana proizvodnja daje dobre rezultate. Doprinos naših istraživanja je što pokazuju da se i kombinovanom setvom može smanjiti brojnost vašiju koje sleću na biljku.

Biljne vaši je u njihovoj vektorskoj ulozi gotovo nemoguće pobediti, pa je najbolje izbeći ih, a to možemo postići izolovanom proizvodnjom krompira na visokim nadmorskim visinama.

Literatura

- Andow, D.A. (1991): Vegetational diversity and arthropod population response. Annu. Rev. Entomol. 36, 561-586
- Basky, Z.(2002): The relationship between aphid dynamics and two prominent potato viruses (PVY and PLRV) in seed potatoes in Hungary. Crop Protection 21, 823-827
- Blackman, R.L. and Eastop, V.F. (2000): Aphids on the World's Crops. An Identification and Information Guide. Second Edition. Natural History Museum, London, UK, x + 466 pp
- Milošević, D., Petrović, O. (1997): A study of aphids flight activity (Homoptera, Aphididae) potential vectors of potato viruses. Proc. First Balkan Symp. Vegetables and Potatoes. Eds. S. Jevtić, B. Lazić. Acta Hort 462, 999 – 1006
- Mitchell, P. L. (2004): Heteroptera as Vectors of Plant Pathogens. Neotropical Entomology, 33, 519-545
- Ninkovic, V., Olsson, U. and Pettersson, J. (2002): Mixing barley cultivars affects aphid host plant acceptance in field experiments. Entomologia Experimentalis et Applicata 102, 177-182

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

- Ragsdale, D.W., Radcliffe, E.B. and DiFonso, C.D. (2001): Epidemiology and Field Control of PVY and PLRV. In: Loebenstein, G., Berger, P.H., Brunt, A.A. and Lawson, R.H.: Virus and Virus - like Diseases of Potatoes and Production of Seed – Potatoes. Kluwer Academic Publishers, vii + 460
- Robert, I. and Bourdin, D. (2001): Transmission of Virus. Aphid transmission of Potato virus. In: Loebenstein, G., Berger, P.H., Brunt, A.A. and Lawson, R.H.: Virus and Virus - like Diseases of Potatoes and Production of Seed – Potatoes. Kluwer Academic Publishers, vii + 460
- Vargas, R.R., Troncoso, A.J., Tapia, D.H. Olivares-Donoso, R. and Niemeyer, H.M. (2005): Behavioural differences during host selection between alate virginoparae of generalist and tobacco – specialist *Myzus persicae*. Entomologia Experimentalis et Applicata 116, 43-53
<http://aphmon.csl.gov.uk>.

BITING INSECTS AND THEIR CONTROL IN EUROPE

NORBERT BECKER^{1,2}

¹University of Heidelberg, Heidelberg, Germany.

²German Mosquito Control Association (KABS), Waldsee.

E-mail: norbertfbecker@web.de

Insects are with more than 1 million species the most successful group of organisms on the globe inhabiting almost all available habitats. The oldest insect fossil derives from the Devon about 400 million years ago when the first forests and land vertebrates, the amphibians, occurred. In the Carbon period about 270 million years ago when the third group of vertebrates, the reptiles, developed, the largest fossil insects could be found, dragon flies with a wing length of almost 60 cm. The first Diptera species developed in the period of Trias about 200 mill. years ago and most probably they used already blood from amphibians and reptiles as protein source. The development of flowering plants (angiosperms) at the end of the Mesozoic and Tertiary (about 100 million years ago) resulted in an explosion of the development of new insect orders in the evolutionary process. New insect orders like hymenopterans, coleopterans, and dipterans inhabited the Pangean continent. Hominids serve as host for blood meals e.g. of mosquitoes before about 5 million years and our species *Homo sapiens* only for about 200.000 years.

It is assumed that the blood-sucking habit derives from two different routes: A) Insect associated with vertebrates, feeding on dung, feathers, debris in nests etc (e.g. Mallophaga)

B) Entomophagous, phytophagous insects – pre-adaptation for piercing surfaces. The new biting habit made morphological, physiological and behavioural adaptations necessary, such as modified mouth-parts for piercing the skin, digestion of blood/proteins by proteases as well as e.g. olfactory mechanisms for host finding. The evolutionary drive for this development is evident: the blood sucking insects have usually a higher fecundity and a faster development because they have not developed e.g. a prominent fat body to produce their progeny.

The major groups of blood sucking insects are: the Anoplura (*Pediculus* and *Phthirus*) – sucking lice; Heteroptera such as Cimicidae (*Cimex lectularius*) – bedbugs; triatominae – triatomine bugs; Syphonaptera (*Pulex*, *Xenopsylla*) – the fleas and the Diptera with two suborders the Nematocera and Brachycera flies. The nematoceran flies contain the most serious vectors: Culicidae (mosquitoes), Simuliidae (black flies); Phlebotominae (sand flies) and the Ceratopogonidae (biting midges). The Tabanidae (e.g. horse flies) and Muscidae (e.g. stable flies) as brachyceran flies are by far less important than the nematoceran flies.

The Culicidae are present on the globe at least since the Mesozoic and are the most important group of insects harming or killing humans. The oldest culicid fossil origins from the Cretaceous period (ca. 110 mill. years old) and was found as an inclusion in amber deriving from Myanmar. Over millions of years of evolution more than 3500 species which belong

to 113 genera have developed. As a consequence of the evolutionary process over more than 100 mill. years, mosquitoes are now able to inhabit a great variety of breeding habitats such as temporary pools in floodplains, snow-melt ponds, rice fields, rock pools, polluted and unpolluted water-bodies, water filled leaf axis, vases, container or used tires. Amongst the 3500 species about 1000 species are vectors of animal or human diseases and about 60 species are major vectors of human diseases such as malaria, arboviroses such as dengue, West-Nile, Chikungunya or Japanese encephalitis virus, and lymphatic filariasis.

Humans started already in the ancient time periods to control insects as threat for humans, livestock or food resources. Herodotus wrote already: "Each Egyptian man possesses a net. By day it serves him to catch fish, while at night he spreads it over the bed to protect himself against bites of gnats (mosquitoes)". Obviously he understood that diseases may be communicated by insects. But the break-through came with the discovery of the complex life cycles of insect vectors, pathogens/parasites and hosts at the end of the 19th Century. The remarkable discoveries (e.g. of Patrick Manson or Ronald Ross) made the control of many vector-borne diseases possible but humans had to develop sophisticated control strategies. William Gorgas was the first who developed an integrated control strategy against the yellow fever mosquito *Aedes aegypti* and malaria vectors, the basis for the successful construction of the Panama Canal. The development of potent insecticides followed: Organochlorines (1874 Otmar Zeidler, DDT in Germany), Organophosphates (1932 in Germany), Carbamates (1950s in Switzerland) and pyrethroids (1960s in UK and Japan). Due to their ecological side effects the search for more environmentally friendly insecticides started in the 1970ies. Biorational insecticides such as Insect-growth regulators (IGRs) as chitin synthesis inhibitors and juvenile hormone analogues, which interfere with the metamorphic processes have been developed in the UK and Japan. Last but not least formulations based on microbial control agents such as *Bacillus thuringiensis israelensis* and *B. sphaericus* or combined products containing the toxins of both, were developed to provide an efficient and ecological sound control of mosquitoes and allow the protection of humans against mosquitoes and protection of the nature. Nowadays new weapons and strategies are needed because we are challenged by new developments such as globalisation and climate change. Due to human activities today mosquitoes or/and pathogens can be transported from one continent to another within a couple of hours or days. Especially the increased mobility of humans as well as the international trade facilitates the dispersal of exotic mosquito species. Within the culicids three species have to be specially recognized, not only due to their dispersal potential but also due to their importance as vectors of human diseases: *Aedes aegypti* (*Stegomyia aegypti*), *Ae. albopictus* (*Stegomyia albopicta*) and *Ae. japonicus* (*Hulecoeteomyia japonica*). Due to their ability to colonize a wide range of natural and artificial breeding places, coupled with the resistance of its eggs to desiccation and the relative lack of host preference, this species have been able to rapidly build up populations in new geographic regions. All three species are characterized by their high competence as vectors for arboviruses. *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* are the vectors of dengue and dengue haemorrhagic fever (DHF) which affects more than 40% of the human population worldwide especially in megacities of the tropics. *Ae. albopictus* is the most important

vector for Chikungunya virus. It is, for example, assumed that *Ae. albopictus* was involved in the spread of Chikungunya virus to humans in Italy in 2007. West-Nile viruses cause severe fever diseases and fatal cases in many European countries (e.g. 2010 32 people died in Greece). Since 2010 we recorded the first autochthonous dengue cases again in Europe transmitted most probably by the invasive species *Ae. albopictus*. An international cooperation is essential to deal appropriately with these phenomena and is initiated under the leadership of EMCA and WHO.

References

- Becker, N. (2009) Influence of climate change on mosquito development and mosquito-borne diseases in Europe. *Parasitology Research* **103**, 19-28.
- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Dahl, C., Lane, J. & Kaiser A. (2003). Mosquitoes and Their Control. *Kluwer Academic / Plenum Publisher*, New York, 498 pp.
- Becker, N., Petric, D., Zgomba, M., Boase, C., Madon, M., Dahl, C. & Kaiser A. (2010). Mosquitoes and Their Control. *Springer, Heidelberg, Dordrecht, New York*, 577 pp.
- Becker, N., Huber, K. Pluskota, B. and Kaiser, A. 2011. *Ochlerotatus japonicus japonicus* – a newly established neozoan in Germany and a revised list of the German mosquito fauna. *European Mosquito Bulletin*, 29, 88-102.
- Beaty, B. and Marquardt, W. (1996) The Biology of Disease Vectors. *University Press of Colorado*. 632pp.

KRPELJI KAO VEKTORI UZROČNIKA ZARAZNIH BOLESTI

SNEŽANA TOMANOVIĆ, MARIJA MILUTINOVIĆ, ŽELJKO RADULOVIĆ, SANJA ČAKIĆ I
DARKO MIHALJICA

Laboratorija za medicinsku entomologiju, Grupa za parazitologiju, Centar izuzetnih vrednosti za
toksoplazmozu i medicinsku entomologiju, Institut za medicinska istraživanja,
Univerzitet u Beogradu, Dr Subotića 4, Beograd
E-mail: snezanat@imi.bg.ac.rs

Krpelji (*Acari: Ixodidae, Argasidae, Nuttalliellidae*) su obligatni hematofagni zglavkari koji parazitiraju na sisarima, pticama, gmizavcima i vodozemcima. Rasprostranjeni su u skoro svim regionima sveta, naročito u predelima umerene, subtropske i tropske klime. Do sada je opisano 896 vrsta krpelja klasifikovanih u tri familije (Guglielmone i sar., 2010) koje se međusobno razlikuju po morfološkim karakteristikama, načinu ishrane i detaljima životnog ciklusa. Kao ektoparaziti, krpelji imaju ograničen uticaj na svoje domaćine direktnim delovanjem (sisanjem krvi). U nekim slučajevima može se javiti imuni odgovor domaćina na sam ubod krpelja, dok pljuvačka određenih vrsta krpelja sadrži toksine koji izazivaju različite forme paralize pa čak i smrt kod stoke i ljudi (Mans i sar., 2004). Krpelji su daleko značajniji kao vektori uzročnika oboljenja životinja i ljudi, obzirom da prenose veći broj patogenih mikroorganizama (protozoa, rikecija, spiroheta, virusa) od bilo koje druge vektorske grupe artropoda (Balashov, 1972; Jongejan & Uilenberg, 2004). Globalni značaj krpelja kao vektora ogleda se u njihovom širokom rasprostranjenju, raznovrsnosti i kompleksnosti oboljenja čije uzročnike prenose i utičaju na veterinarsku i humanu medicinu. Specifična biologija i životni ciklus doprinose njihovom izuzetnom vektorskom potencijalu, i ne može se izdvojiti ni jedna molekularna, ćelijska, fiziološka, anatomska ili bihevioralna karakteristika koja ne utiče na njihovu ulogu parazita i vektora. Pored toga što su vektori, krpelji su i rezervoari krpeljski prenosivih patogena. U njima dolazi do umnožavanja patogenih uzročnika oboljenja i njihovog transstadijalnog i transovarijalnog prenošenja, što doprinosi enzootskom održavanju patogena u prirodi (Urquart i sar., 1987). O krpeljima kao parazitima ljudi pisali su još antički grčki pisci (Sonenshine, 1991), a danas je poznato preko 30 vrsta koji parazitiraju na ljudima (Estrada-Peña & Jongejan, 1999). Početkom XX veka utvrđeno je da krpelji mogu biti vektori uzročnika bakterijskih oboljenja ljudi (Dutton & Todd, 1905) i smatra se da oko 10 % do sada opisanih vrsta krpelja prenosi uzročnike različitih bolesti životinja i ljudi (Jongejan & Uilenberg, 2004). Otkrićem lajmske bolesti, koja se danas smatra najznačajnijom vektorski prenosivom bolešću u Evropi i Severnoj Americi, i utvrđivanjem njenog uzročnika spirohete *Borrelia burgdorferi* sensu lato 80-tih godina prošlog veka (Johnson i sar., 1984), istraživanja krpeljski prenosivih bolesti su intenzivirana i od tada je registrovan značajan broj patogena u ekspanziji, čiji su vektori krpelji. Samo u poslednjoj dekadi na Evropskom tlu je identifikovano 15 patogena, uzročnika zoonoza i vektorski prenosivih bolesti u ekspanziji, od kojih kod najmanje 6 krpelji imaju važnu ulogu u transmisiji (*Rickettsia* sp., *Anaplasma phagocy-*

tophilum, *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Francisella tularensis*, Virus krimske-kongo hemoragične groznice, Virus krpeljskog encefalitisa) (Vorou i sar., 2007).

Iako pojedini krpelji familije *Argasidae* prenose uzročnike bolesti kao što su humana povratna groznica, afrička svinjska groznica i dr., u humanoj i veterinarskoj medicini daleko veći značaj kao vektori imaju krpelji familije *Ixodidae* (Gray, 2002). Krpelji roda *Ixodes* su rasprostranjeni širom sveta, a vrste koje učestvuju u transmisiji zoonoza najznačajnijih za populaciju ljudi (lajmska bolest, humana granulocitna erlihioza, babezioza i krpeljski encefalitis) pripadaju *Ixodes ricinus* kompleksu. U ovu grupu se ubrajaju četiri vrste sličnih karakteristika životnog ciklusa čije se rasprostranjenje smenjuje duž umerenog regiona severne hemisfere. Vrsta *I. pacificus* (Cooley & Kohls, 1943) naseljava zapadni deo Severne Amerike, *I. persulcatus* (Schulze, 1930) Rusiju i Aziju, *I. ricinus* (Linnaeus, 1758) Evropu i *I. scapularis* (Say, 1821) istočni deo Severne Amerike (Gray, 2002). *Ixodes ricinus* je najčešća i najrasprostranjenija vrsta krpelja u Srbiji (Milutinović i Radulović, 2002). Geografska distribucija krpelja, a samim tim i krpeljski prenosivih oboljenja, determinisana je optimalnim uslovima sredine i biotopa za svaku pojedinačnu vrstu (Parola & Raoult, 2001). Kako je ekologija etiološkog uzročnika bolesti odraz ekologije vektora, poznavanje biologije, ekologije i prostorne distribucije krpelja od ključnog je značaja u epidemiologiji i epizootiologiji oboljenja koja se prenose krpeljima. Krpelji i patogeni su tokom vremena koevoluirali sa različitim divljim vertebratskim domaćinima i najčešće se nalaze u stanju ravnoteže sa njima. Sporadično, domaće životinje i ljudi mogu biti povremeni domaćini (Jongejan & Uilenberg, 2004). Na epidemiologiju krpeljski prenosivih oboljenja pored kompleksne biologije i ekologije patogena, vektora i domaćina, utiču i antropogene aktivnosti. Ljudi direktno utiču na disperziju krpelja menjanjem uslova njihovih staništa (kultivacija, seča šuma i dr) ili transportom zajedno sa životinjama na kojima se nalaze na velike udaljenosti. Velikog uticaja imaju i promene u sociopolitičkim prilikama i ponašanju ljudi. Učestalije posete predela nastanjenih krpeljima dovode do povećanja broja uboda i ekspanzije bolesti koje se njima prenose a naročito krpeljskog encefalitisa (TBE) i lajmske bolesti. (Randolph, 2001).

Srbija je endemsko područje za veći broj oboljenja čije uzročnike prenose krpelji (lajmska bolest, humana granulocitna anaplazmoza, tularemija, Q groznica, rikecioze i dr.). Autohtoni slučajevi ovih bolesti su kontinuirano ili periodično registrovani, ali se smatra da je stvarna epidemiološka situacija potcenjena. Istraživanja ukazuju na prisustvo *A. phagocytophilum*, *A. ovis*, *F. tularensis*, *Rickettsia* sp., *B. burgdorferi* s.l., *Babesia canis* i *Coxiella burnetii* u iksodidnim krpeljima u Srbiji (Milutinović i sar., 2008, Radulović i sar., 2010, Tomanović i sar., in press). Prema epidemiološkim podacima virusi krpeljskog encefalitisa i krimske-kongo hemoragične groznice egzistiraju u prirodnim žarištima na teritoriji Srbije, ali sistematske studije njihovog prisustva u krpeljima do sada nisu sprovedene.

Populacije različitih patogena mogu da egzistiraju u prirodi kao komponente istog ekosistema. U ovakvim uslovima može doći do preklapanja enzootskih ciklusa, preko zajedničkih vektora i rezervoara, što uzrokuje pojavu koinfekcija kod krpelja i domaćina. Patogeni u koinfekciji utiču na modulaciju transmisione dinamike u različitim tačkama transmisio lanca, kooperativne i kompetitivne interakcije patogena i izmenjenu kliničku sliku oboljenja.

U Srbiji, mešovite infekcije su detektovane kod tri vrste krpelja (*D. reticulatus*, *H. concinna* i *I. ricinus*) sa najvišom stopom koinfekcije kod *I. ricinus* (Milutinović i sar., 2008, Tomanović i sar., 2010, Tomanović i sar., in press). Kod ove vrste krpelja je zabeležena najšira skala kombinacija koinfekcija, sa dvostrukim, trostrukim i četvorostrukim kombinacijama prisustva patogena. Učestalost i tip koinfekcije u najvećoj meri su uslovljeni diverzitetom patogena, populacionom strukturom i dostupnosti kompetentnog domaćina, kompetitivnim i kooperativnim interakcijama patogena (Hubálek i Halouzka, 1997, Thompson i sar., 2001).

Identifikacija krpelja i bolesti čije uzročnike oni prenose, kao rastućeg problema poslednjih decenija, je u koincidenciji sa porastom antropogenog uticaja na biotičke i abiotičke komponente ekosistema. Zoonoze, a naročito one čije uzročnike prenose krpelji, su rezultat sinergije dve nezavisne pojave, rizika uslovljenog prirodnim enzootskim ciklusima i izloženosti ljudi i domaćih životinja tom riziku. Smatra se da je intenziviranje ovih procesa, izraženo u delovima centralne i jugoistočne Evrope, posledica društveno-političkih dešavanja koji vode promenama abiotičkih i biotičkih faktora i socio-ekonomskog statusa društva. Praćenje fluktuacija socijalnih, ekoloških, tehnoloških i mikrobioloških činilaca koji utiču na ekspanziju oboljenja čije uzročnike prenose krpelji, od ključnog je značaja u definisanju strategije za prevenciju, kontrolu i eradicaciju. Ovo je omogućeno uspostavljanjem i razvojem sistema monitoringa, statističkih modela i mapa rizika za procenu ekspanzije i širenja vektora i oboljenja.

Literatura:

- Balashov YS. (1972). Vectors of disease of man and animals. Misc Publ Entomol Soc Am. 8: 161-376.
- Dutton JE, Todd JL. (1905). The nature of tick fever in the eastern part of the Congo Free State, with notes on the distribution and bionomics of the tick. Br Med J. 2: 1259-60.
- Estrada-Peña A, Jongejan F. (1999). Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. Exp Appl Acarol. 23: 685-715.
- Gray J. (2002). Biology of *Ixodes* species ticks in relation to tick-borne zoonoses. Wien Klin Wochenschr, 114/13-14: 473-478.
- Guglielmone AA, Robbins RG, Apanaskevich DA, Petney TN, Estrada-Peña A, Horak IG, Shao R, Barker SC (2010). The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. Zootaxa. 2528: 1-28.
- Hubálek Z, Halouzka J (1997) Mosquitoes (Diptera: Culicidae), in contrast to ticks (Acari: Ixodidae), do not carry *Francisella tularensis* in a natural focus of tularemia in the Czech Republic. J Med Entomol 34:660-663
- Johnson RC, Schmid GP, Hyde FW i sar. (1984). *Borrelia burgdorferi* sp.nov.: etiological agent of Lyme disease. Int J Syst Bact. 34: 496-497.
- Jongejan F, Uilenberg G. (2004). The global importance of ticks. Parasitology. 129: S3-S14.
- Mans BJ, Gothe R, Neitz AWH. (2004). Biochemical perspectives on paralysis and other forms of toxicoses caused by ticks. Parasitology. 129: S95-S111.
- Milutinović M, Radulović Ž (2002) Ecological notes on ticks (Acari: Ixodidae) in Serbia (cen-

- tral regions). Acta Vet 52:49-58
- Milutinović M, Masuzawa T, Tomanović S, Radulović Ž, Fukui T, Okamoto Y (2008). *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Anaplasma phagocytophilum*, *Francisella tularensis* and their co-infections in host-seeking *Ixodes ricinus* ticks collected in Serbia. Exp Appl Acarol. 45: 171-183.
- Parola P, Raoult D. (2001). Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. Clinical Infectious diseases, 32: 897-928.
- Radulović Ž, Chochakis D, Tomanović S, Milutinović M, Tselentis Y, Psaroulaki A (2011). First Detection of Spotted Fever Group Rickettsiae in Ticks in Serbia. Vect Borne Zoonot Dis. 11: 111-115.
- Randolph SE. (2001). The shifting landscape of tick-borne zoonoses: tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis in Europe. Phil Trans Roy Soc. B 356: 1045-1056.
- Sonenshine DE. (1991). Biology of ticks. Vol. 1. Oxford, Oxford University Press.
- Thompson C, Spielman A, Krause PJ (2001). Coinfecting deer-associated zoonoses; Lyme disease, babesiosis, and ehrlichiosis. Clin Infect Dis. 22: 676-685.
- Tomanović S, Radulović Ž, Masuzawa T, Milutinović M (2010). Coexistence of emerging bacterial pathogens in *Ixodes ricinus* ticks in Serbia. Parasite. 17: 211-217.
- Tomanović S, Chochlakis D, Radulović Ž, Milutinović M, Ćakić S, Mihaljica D, Tselentis Y, Psaroulaki A. Analysis of pathogen co-occurrence in host seeking adult hard ticks from Serbia, *in press*
- Urquart MG, Armour J, Duncen JL i sar. (1987). Pathogene significance. Vet Parasit. 178.
- Vorou RM, Papavassiliou VG, Tsiodras S (2007). Emerging zoonoses and vector-borne infections affecting humans in Europe. Epidemiol Infect 135:1231-1247

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

REZIMEI NAUČNIH REFERATA
SUMMARIES OF COMMUNICATIONS

MOSQUITO FAUNA (DIPTERA: CULICIDAE) OF POLAND AND PERCPECTIVES OF THEIR CONTROL

KATARZYNA RYDZANICZ AND ELŻBIETA LONC

Department of Microbial Ecology and Environmental Protection, Institute of Genetics and
Microbiology, University of Wrocław, Wrocław, Poland
E-mail: katarzyna.rydzanicz@microb.uni.wroc.pl

To date, 47 mosquito species of 6 genera (*Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Culiseta*, *Conquiletidia*, *Ochlerotatus*) have been reported in Poland. Of the 47 mosquito species identified in Poland the following are considered to be serious pests of humans: *An. maculipennis* s.l., *Ae. vexans* (Meigen), *Oc. cantans* (Meigen), *Oc. communis* (De Geer), *Oc. cataphylla* (Dyar), *Oc. punctor* (Kirby), *Oc. caspius* (Pallas), *Cx. pipiens* (Linnaeus) represented by the anautogenous, strongly ornithophilic nominal biotype and the autogenous, markedly anthropophilic *molestus* (Forsk.) biotype.

Despite numerous publications, our knowledge on the distribution of Culicidae in Poland remains fragmentary and inadequate, and does not reflect the actual situation.

Many records are concerned with the Baltic coast and adjoining areas of northwestern and northern Poland, the Kampinos Primeval Forest (Puszcza Kampinowska). Mosquitoes of the Świętokrzyskie Mountains National Park in southeastern Poland have also been well studied, and there is some information about the Culicidae of the Białowieża National Park (Puszcza Białowieska) in north-eastern Poland. Mosquito diversity examination conducted in northern (Gdańsk, Szczecin, Świnoujście), central (Warsaw) and south-western (Wrocław) Polish towns showed that the number of species varied from 30 (Szczecin) to 17 (Wrocław). On the other hand, data from other regions are incomplete, and often only consist of faunistic notes and similar contributions.

The first paper to present a comprehensive review of the contemporary state of investigations, with all known references, was by Skierska (1963), who listed 39 mosquito species, with descriptions of their biology, and who made the first attempt to plot their distributions. This still remains the most comprehensive paper on the history of Culicidae investigations in Poland.

Currently, chemical insecticides (mostly pyrethroids) are used for mosquito control in many cities in Poland especially after summer rainfalls. The use of insecticides increased dramatically in the 1990s. There are limited areas in Poland where the mosquito control activities are regularly planned and realized. Since 1998 local authorities in Wrocław decided to implement regular mosquito control programme including mapping of larval sources in preparation for introduction of integrated approach for larval control. Some breeding sites have been physically eliminated, some are inhabited each year by the indigenous fish species, while others are treated with microbial insecticides such as *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*). In 2011 routine mosquito and black fly larviciding with the special regards of *Bti* was successfully implemented in Gorzów Wielkopolski, which is located along the Oder and Warta Rivers.

FAUNA ERIOPHYOIDEA (ACARI:PROSTIGMATA) PLANINE TARE

RADMILA PETANOVIĆ, BILJANA VIDOVIĆ I DRAGICA SMILJANIĆ

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 11080 Beograd-Zemun,
E-mail: rpetanov@agrif.bg.ac.rs

U toku trogodišnjih istraživanja faune Eriophyoidea NP Tara u okviru projekta SANU o fauni Srbije ustanovljeno je 57 vrsta: 5 iz familije Phytoptidae, 47 iz familije Eriophyidae i 5 iz familije Diptilomiopidae. Pored toga 6 taksona je identifikovano samo do generičnog nivoa i ima indikacija, uz dopunska istraživanja, da budu opisani kao nove vrste za nauku.

Do sada je bilo poznato osam vrsta sa planine Tare, od čega su tri opisane kao nove za nauku: *Aculops glabriflorae* Petanovic et de Lillo, *Aceria cirsii* Petanovic, Boczek et Shi i *A. cardui* Petanovic, Boczek et Shi (Petanovic and de Lillo, 1992, Petanovic et al., 2000).

U toku ovih istraživanja 49 vrsta je prvi put registrovano na planini Tari od čega je 18 novih vrsta u fauni Srbije: *Aceria varia* (Nalepa), *Aculops lapponicus* (Roivainen), *Calepitrimerus rhamni* Petanovic & Boczek, *Cheiracus ornatus* (Farkas), *Diptacus dipterochelus* (Nal.), *Epitrimerus cotini* Farkas, *Epitrimerus salicobius* (Nal.), *Keiferella abietis* Boczek, *K. juniperici* Boczek, *K. piceae* Boczek, *Phytoptus cylindricus* Roivainen, *Rhynca-phytoptus salicisglaucæ* Roivainen, *Rh. mssalongoi* (Nalepa), *Sierraphytoptus alniva-grans* Keifer, *S. ambulans* Chetverikov & Sukhareva, *Tegonotus keiferi* (Farkas), *T. heptacanthus* (Nalepa) i *Trisetacus juniperinus* (Nalepa).

Do ovih istraživanja ni jedna vrsta rodova *Cheiracus* i *Keiferella* nije bila poznata u fauni eriofida Srbije. Tri vrsta roda *Keiferella* kao i *C. rhamni*, *T. keiferi* i *S. ambulans* bile su do sada poznate samo sa tipskih lokaliteta u Poljskoj, C. Gori, Mađarskoj i Rusiji dok je vrsta *E. cotini* bila poznata samo iz Mađarske i C. Gore, *Ph. cylindricus*, samo iz Finske i Ukraine, *Ch. ornatus*, samo iz Mađarske i Poljske, a *A. lapponicus*, samo iz Finske i Švedske.

Broj registrovanih vrsta eriofida u Srbiji se ovim istraživanjima povećao na 305, u odnosu na poznatih 287 (Petanović, 2008).

**DIVERZITET FAUNE HILOPODA (MYRIAPODA: CHILOPODA) PARK-ŠUME
KOŠUTNJAK U BEOGRADU**

DALIBOR Z. STOJANOVIĆ¹, DRAGAN Ž. ANTIĆ², JELENA B. DANILOVIĆ¹, BOJAN M. MITIĆ² I
SLOBODAN E. MAKAROV²

¹Departman za biomedicinske nauke, Državni Univerzitet u Novom Pazaru,
36300 Novi Pazar, Srbija

²Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, 11000 Beograd, Srbija
E-mail: ds.serpento@gmail.com, dragan_antic85@yahoo.com, jdanilovic@np.ac.rs,
bojan@bio.bg.ac.rs, slobodan@bio.bg.ac.rs

Tokom sistematskih terenskih istraživanja u park-šumi Košutnjak u Beogradu, u periodu od 2002-2011. godine, registrovano je 11 vrsta hilopoda (ili 21,2% od ukupnog broja vrsta u Srbiji); to su: *Eupolybothrus transsylvanicus* (Latzel), *Lithobius forficatus* (Linnaeus), *Lithobius parietum* Verhoeff, *Scolopendra cingulata* Latreille, *Cryptops anomalans* Newport, *Cryptops hortensis* (Donovan), *Cryptops parisi* Brölemann, *Henia illyrica* (Meinert), *Clinopodes flavidus* C. L. Koch, *Strigamia acuminata* (Leach) i *S. engadina* (Verhoeff).

Prema našem saznanju i konsultovanoj literaturi, većina ovih taksona je po prvi put registrovana u Košutnjaku; *Scolopendra cingulata* je na ovom lokalitetu pronađena posle 55 godina, dok je *Cryptops parisi* nova vrsta za faunu Srbije, što samo ilustruje stepen istraženosti faune hilopoda u našoj zemlji. Od interesa je istaći da hilopodni taksoni registrovani u Košutnjaku pokazuju različite zoogeografske afinitete: četiri vrste (*L. parietum*, *H. illyrica*, *C. anomalans* i *S. engadina*) imaju jugoistočno-evropsko rasprostranjenje, dve (*L. forficatus* i *S. acuminata*) evropsko, a po jedna centralno-azijsko-evropsko (*C. hortensis*), turano-evropsko (*C. flavidus*), srednje-evropsko (*C. parisi*), mediteransko (*S. cingulata*) i karpato-balkansko (*E. transsylvanicus*) rasprostranjenje.

**MORFOLOŠKA KARAKTERIZACIJA *METACULUS* SP. (ACARI:
ERIOPHYOIDEA) SA *DIPLLOTAXIS TENUIFOLIA* (JUSL.) DC (BRASSICACEAE)**

IVANA MARIĆ, BILJANA VIDOVIĆ, DRAGICA SMILJANIĆ I RADMILA PETANOVIĆ

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 11080 Beograd-Zemun,
E-mail: rpetanov@agrif.bg.ac.rs

Jedna, za sada neimenovana vrsta roda *Metaculus* prvi put je registrovana na biljnoj vrsti *Diplotaxis tenuifolia* (Jusl.) DC (Brassicaceae) u Srbiji, 2010. godine. Imajući u vidu oskudne podatke, o do sada zabeleženim vrstama ovog roda u fauni Evrope, preduzeti su prvi koraci sa dugoročnim ciljem raščišćavanja njihovog taksonomskog statusa. Predmet rada je morfološka karakterizacija vrste registrovane u Srbiji i poređenje dobijenih podataka sa opisima kongeneričnih taksona koji naseljavaju srodne domaćine. Rod *Metaculus* Keifer, 1962 obuhvata 10 do sada opisanih vrsta (Amrine et al, 2003), od kojih je većina poznata samo sa tipskih lokaliteta u Indiji (3), Africi (5) i Evropi (1). Jedna, ekonomski značajna vrsta, štetočina manga, *M. mangiferae* (Attiah) je šire rasprostranjena. *M. rapistri* Carmona 1969, bila je do skora jedina opisana vrsta ovog roda u Evropi, nađena na tipskom lokalitetu u Portugalu na *Rapistrum rugosum* (Brassicaceae) i jedina vrsta ovog roda na biljnim vrstama ove familije. Istraživanjima faune eriofida korovskih vrsta iz fam. Brassicaceae u Turskoj od 2007, registrovane su dve vrste iz ovog roda na *Lepidium latifolium* i *Isatis tinctoria*, od kojih je jedna okarakterisana kao *M. rapistri*, a druga opisana kao nova za nauku (Monfreda & de Lillo, u pripremi za objavljivanje). Analizirajući sve do sada opisane vrste eriofida na biljnim vrstama iz fam. Brassicaceae ovi autori pretpostavljaju da bi i vrsta *Aculops lepidii* Roivainen 1953, opisana iz Španije sa *Lepidium stylatum* mogla pripadati rodu *Metaculus* i da je možda stariji sinonim *M. rapistri*. U međuvremenu je u Srbiji pronađena još jedna vrsta, na novoj biljci domaćinu iz ove familije. Radi morfološke karakterizacije grinje su ekstrahovane iz biljnog materijala po metodi de Lillo (2001). Preparati za svetlosnu mikroskopiju napravljeni su po modifikovanoj metodi Keifer (1975), a morfologija je proučavana pod fazno-kontrastnim mikroskopom (LEICA DMSL). Korišćena je nomenklatura morfoloških karakteristika po Lindquist-u (1996). Morfometrijske karakteristike su izmerene pomoću softverskog paketa IM1000 (Leica, Wetzlar, Germany) i izražene u mikrometrima. Detalji kvalitativnih karakteristika su proučavani korišćenjem skeniranja elektronkog mikroskopa (SEM, JEOL-JSM6390) po metodi Nuzzaci et al., 1976. Pored kvalitativnih analizirano je 55 morfometrijskih i 9 merističkih kvantitativnih karakteristika. Sve do sada opisane vrste uzrokuju slične simptome na biljnim vrstama-domaćinima i sve imaju 4-zračni empodijum. *Metaculus* sp. iz Srbije razlikuje se od ostalih po najširem telu i dorzalnom štitu, najvećem broju žljebova na genitalnom poklopcu i najmanjoj dužini: gnatosome, subapikalnih seta, helicerálnih stileta, skapularnih seta, solenida, II nogu, genitalnih i akcesornih seta. Na osnovu analize dostupnih podataka i morfoloških karakteristika *Metaculus* sp. moguće je za sada jasno razgraniciti dva taksona.

PROTURE ((HEXAPODA: PROTURA) NEKIH EKOSISTEMA

BELA F. BLESIC I ANA MITROVSKI-BOGDANOVIĆ

Institut za biologiju i ekologiju Prirodno-matematickog fakulteta, Univerziteta u Kragujevcu
E-mail: bela@kg.ac.rs, amitrovski@kg.ac.rs

U prilogu su dati rezultati istraživanja protura raznih šumskih ekosistema u stelji (mešovitim lišćara kao što su hrastovi, bukve, bagremi i grabovi). U sakupljenom zemljišnom materijalu ustanovljeno je šesnaest vrsta (16) koje pripadaju trima porodicama (Acerentomidae, Eosentomidae i Protentomidae).

DIVERZITET BILJNIH VAŠIJU (APHIDIDAE, HEMIPTERA) DURMITORA

OLIVERA PETROVIĆ-OBRAĐOVIĆ¹ I ŽELJKO TOMANOVIĆ²

¹Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Nemanjina 6, Beograd-Zemun

²Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Studentski trg 1, Beograd
(petrovic@agrif.bg.ac.rs)

Fauna biljnih vašiju Nacionalnog parka "Durmitor" proučava se od 1989. godine. Do sada je utvrđena 191 vrsta iz 10 potfamilija i 72 roda. Najbrojnija je potfamilija Aphidinae, sa 161 vrstom, zatim potfamilija Myzocallidinae sa 9 vrsta i potfamilija Lachninae sa 7 vrsta. Potfamilije Anoeciinae, Chaitophorinae, Drepanosiphinae, Pemphiginae, Phyllaphidinae, Pterocommatinae i Saltusaphidinae zastupljene su sa po 1-4 vrste. Najbrojniji rod je *Aphis*, sa 47 vrsta. Preko 10 nadjenih vrsta pripadaju rodovima *Uroleucon* (13) i *Macrosiphum* (11). Svi ostali rodovi imaju manje vrsta, dok je čak 43 roda zastupljeno sa samo po jednom vrstom (neki od njih su monotipski rodovi: *Uhlmannia*, *Hayhurstia*, *Staegeriella*, *Monaphis*).

Opisane su tri nove vrste za nauku: *Aphis myrsinithidis* Petrović & Leclant, 1998, *Aphis nonveilleri* Petrović & Remaudière, 2002 i *Pseudobrevicoryne leclanti*, Petrović & Remaudière, 2002.

Nađeno je ukupno 187 vrsta novih za faunu Crne Gore.

Biljne vaši su sakupljene sa oko 260 biljka. Nađeno je ukupno 728 kombinacija bilj-na vaš-biljka domaćin. Najviše vrsta, po 6, utvrđeno je na *Achillea millefolium* i *Rosa* sp.; po 5 vrsta sakupljeno je sa *Asperula cynanchica*, *Avena sativa* i *Carduus*. Na drugim biljkama nađeno je manje vrsta vašiju. Monoecične vrste su brojnije i ima ih 142 (oko 75%), ostale (49) su heteroecične.

Najveći broj vrsta (172) ima holociklično razviće, anholocikličnih vrsta ima 6 (*Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus ascalonicus*, *Myzus ornatus*, *Nearctaphis backeri*, *Rhopalosiphum maidis* i *Wahlgreniella nervata*) a ukupno 13 vrsta ima oba tipa razvića.

Vrste rasprostranjene u Evropi su najbrojnije (oko 40%), ima oko 25% holarktičkih vrsta, 20% vrsta rasprostranjeno je u palearktiku i oko 15 % su vrste sa kosmopolitskim rasprostranjenjem.

EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE RODA *CHORTHIPPUS* (ORTHOPTERA, CAELIFERA) NA STANIŠTIMA PLAVSKOG I RITSKOG JEZERA, DOLINA GREBAJE I ROPOJANE, PLANINA VISITORA, HAJLE, BOGIĆEVICE I TROMEDJE

NIKČEVIĆ JELENA

Republički Zavod za zaštitu prirode, Podgorica, Crna Gora
E-mail: zastitaprirode@t-com.me

Rezultati istraživanja faune insekata roda *Chorthippus* (Orthopteroidea, Caelifera, Acrididae, Chortipini) na staništima Plavskog i Ritskog jezera, dolina Grebaje i Ropojane, planina Visitora, Hajle, Bogićevica i Tromedje prikazani su sledećim elementima : istraživanja su vršena u periodu juni-oktobar 2006-2010 godine, na 12 lokaliteta i na 11 ekološki različitih tipova staništa. Dosadašnjim istraživanjima utvrđeno je prisustvo 13 vrsta roda *Chorthippus* na različitim tipovima staništa: *Chorthippus brunneus*, *Ch. montanus*, *Ch. bigutulus*, *Ch. mollis*, *Ch. parallelus*, *Ch. dorsatus*, *Ch. alticola*, *Ch. albomarginatus*, *Ch. pullus*, *Ch. dischrous*, *Ch. rammei*, *Ch. vagans*, *Euchorthippus declivus*. U radu je dat i prikaz brojnosti pojedinih vrsta na određenim staništima, kao i njihova distribucija, ekološke karakteristike, visinsko rasprostranjenje.

LISNE BUVE RODA *PSYLLOPSIS* LÖEW, 1879 (HEMIPTERA, PSYLLOIDEA) U SRBIJI

DUŠANKA JERINIĆ-PRODANOVIĆ

Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Zemun,
dusanka@agrif.bg.ac.rs

Lisne buve su hemimetabolni insekti ishranom usko vezani za biljku domaćina. Najveći broj vrsta su monofagne ili oligofagne, dok je polifagija veoma retka (BURCKHARDT, 2004). Pojedini rodovi lisnih buva su vezani za biljke samo jednog botaničkog roda. Malobrojni rod *Psyllopsis*, čiji su predstavnici asocirani sa raznim vrstama jasena (*Fraxinus* spp.) pripada potfamiliji Diaphorininae, familiji Psyllidae. Prema literaturnim podacima, *Psyllopsis* obuhvata deset vrsta lisnih buva: *Psyllopsis fraxinicola* (Foerster, 1848), *P. meliphila* Löw, 1881, *P. dobreanue* Loginova, 1971, *P. discrepans* (Flor, 1861), *P. fraxini* (Linnaeus, 1758), *P. distinguenda* Edwards, 1913, *P. machinosa* Loginova, 1963, *P. repens* Loginova, 1963, *P. narziculovi* Baeva, 1964. i *P. securicola* Loginova, 1963. (LOGINOVA, 1954., 1964., 1968.; KLIMASZEWSKI, 1973., 1975.; DOBREANU & MANOLACHE, 1962.; CONCI & TAMANINI, 1990; OSSIANILSSON, 1992.).

Navedene vrste naseljavaju zapadni, centralni i južni Paleartik, od Iberijskog poluostrva preko Maroka do Tadžikistana, odakle su pojedine vrste introdukovane i u Severnu Ameriku (CONCI & TAMANINI, 1990). U Evropi je prisutno prvih osam navedenih vrsta, dok su poslednje dve rasprostranjene u Centralnoj Aziji i Bliskom Istoku.

Sve vrste roda *Psyllopsis* karakteriše velika morfološka i bioekološka sličnost. Prezimljavaju u stadijumu jajeta na jasenu. U zavisnosti od klimatskih uslova mogu imati jednu ili dve generacije godišnje. Neke dovode do obrazovanja gala na listovima, a druge su ili slobodno živeće ili pak žive u galama galikolnih vrsta.

Tokom proučavanja faune lisnih buva Srbije u periodu od 1999. do 2009. godine, na velikom broju lokaliteta sa jasena su sakupljane lisne buve. Imaga su sakupljana pomoću ekshaustora, dok su preimaginalni stadijumi sakupljeni zajedno sa infestiranim biljnim materijalom. U laboratoriji je vršeno gajenje lisnih buva do imaga. Uobičajenim entomološkim metodama pravljene su trajni preparati od sakupljenih i odgajenih jedinki, na osnovu kojih je izvršena determinacija do nivoa vrste. Biologija navedenih vrsta je praćena u poljskim uslovima.

Detaljnou analizom morfoloških karaktera, pre svega imaga i larvi petog stupnja razvika, u Srbiji je utvrđeno prisustvo šest vrsta: *P. fraxinicola*, *P. meliphila*, *P. discrepans*, *P. fraxini*, *P. machinosa* i *P. repens*.

U ovom radu će se dati osnovni morfološki karakteri bitni za determinaciju vrsta, njihova biologija i rasprostranjenost na teritoriji R Srbije.

GECORINAE (HETEROPTERA: LYGAEIDAE) NEISTRAŽENI PREDATORI

LJILJANA PROTIĆ

Prirodnjački muzej, Beograd, Njegoševa 51
e-mail: protic@nhmbeo.rs

Geocorinae pripadaju porodici Lygaeidae, jednoj od najvećih iz reda Heteroptera. Pojedini heteropterolozi izdvajaju ih u posebnu porodicu (Henry, 1997).

U Srbiji je zastupljeno devet vrsta: *Geocoris arenarius* (Jakovlev), *Geocoris ater* (Fabricius), *Geocoris ater albipennis* Fabricius, *Geocoris dispar* (Waga), *Geocoris erythrophthamus* Reuter, *Geocoris grylloides* Linnaeus, *Geocoris lapponicus* (Zetterstedt), *Geocoris lineola* (Rambur) i *Geocoris pallidipennis* (Costa).

Nova vrsta za faunu Srbije je *Geocoris pallidipennis* (Costa), koja je 2011. godine ulovljena na Novom Beogradu.

Popisani su primerci roda *Geocoris* Fallén iz zbirke Prirodnjačkog muzeja, koji su sakupljeni poslednjih devedeset godina.

To su brzi insekti koji su najbrojniji u travnim zajednicama gde veoma brzo "trče" po površini zemlje i ispod suvih stabljika i lišća. Geocorinae su predatori biljnih vašiju, tripsa, krpelja, drugih vrsta Heteroptera, ranih stupnjeva larvi leptira i tvrdokrilaca. Nađeni su i u agrocenozama. U primenjenoj entomologiji još uvek se nedovoljno koriste u biološkoj borbi. Istraživanja stranih entomologa iz Nemačke, Holandije i Turske pokazala su da su značajni predatori i da bi njihova primena u biološkoj borbi, kada se misli na Heteroptera, imala vodeću ulogu zajedno sa vrstama iz porodice Anthrenidae i Nabidae.

**PRIRODNI NEPRIJATELJI LISNIH BUVA RODA *PSYLLOPSIS* LÖEW, 1879
(HEMIPTERA, PSYLLOIDEA) U SRBIJI**

DUŠANKA JERINIĆ-PRODANOVIĆ

Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija
Email: dusanka@agrif.bg.ac.rs

Prema literaturnim podacima prirodni neprijatelji lisnih buva nisu posebno proučavani u svetu ni kod nas.

Među parazitoidima lisnih buva do sada je evidentiran veći broj vrsta iz redova Diptera (Cecidomyiidae) i Hymenoptera (Eulophidae, Eurytomidae, Encyrtidae, Epelmidae, Pteromalidae, Thysanidae, Torymidae, Cynipidae, Braconidae, Ceraphronidae i Platigasteridae) (JENSEN, 1957., HODKINSON, 1974., GUERRIERI & NOYES, 2009.).

Među predatorima lisnih buva se pominju vrste iz redova Heteroptera, Neuroptera, Diptera, Coloptera, zatim Dermaptera i druge polifagne predatorske insekatske vrste, kao i predatorske grinje Acari (PROTIĆ, 1993., BURCKHARDT, 1994., SPEIGHT, 2007). Ciklus razvića predatorskih vrsta, nasuprot parazitoidima, nije sinhronizovan sa ciklusom razvića lisnih buva (BURCKHARDT, 1994).

Proučavanje prirodnih neprijatelja na vrstama lisnih buva iz roda *Psyllopsis* obavljeno je u periodu od 2005. do 2009. godine na većem broju lokaliteta u Srbiji.

Parazitirane larve lisnih buva su sakupljane sa biljnim materijalom i dalje gajene u laboratoriji do izletanja parazitoida.

Imaga predatora su sakupljana direktno iz kolonija larvi lisnih buva ili su njihovi preimaginalni stadijumi donošeni u laboratoriju zajedno sa infestiranim biljnim materijalom, radi daljeg gajenja. Izletela imaga parazitoidnih osica i predatora su preparovana i determinisana.

Sakupljeno je i odgajeno pet vrsta parazitoida iz tri familije: Encyrtidae (*Psyllaephagus procerus* Mercet, 1920., *Psyllaephagus smaragdinus* Hoff. i *Syrphophagus taeniatus* (Forst., 1861)), Eulophidae (*Tamarixia pronomus* (Walk.) i Pteromalidae (*Pachyneuron concolor* (Forst.)).

Predatori su bili brojniji, sakupljeno je ili odgajeno 16 vrsta.

Iz reda Heteroptera devet vrsta iz dve familije: Anthocoridae (*Anthocoris nemoralis* (Fabricius), *Anthocoris nemorum* (Linnaeus), *Orius* (*Heterorius*) *majusculus* Reuter, *Orius* (*Heterorius*) *minutus* (Linnaeus), *Orius* (*Heterorius*) *niger* Wolff) i Miridae (*Psallus assimilis* Stichel, *Psallus* (*Hylopsallus*) *quercus* Kirschbaum, *Deraeocoris* (*Knightocapsus*) *lutescens* (Schilling) i *Pseudoloxops coccinea*). Po jedna vrsta je odgajena iz redova Neuroptera (Chrysopidae (*Chrysopa* sp.) i Coleoptera (Coccinellidae (*Adalia bipunctata* (L.)).

Iz klase Arachnida je utvrđeno pet vrsta iz dva reda: Mesostigmata (Phytoseiidae (*Euseius finlandicus* Oudemans, *Amblyseius andersoni* (Chant) i *Paraseiulus soleiger* (Ribaga)) i Prostigmata (Trombidiidae (*Allothrombium* sp.) i Anistidae (*Anystis baccarum* (Lin.)).

**PROMENE GRANICA AREALA *THREMMA ANOMALUM* (TRICHOPTERA,
UENOIDAE) I NOVI PODACI O EKOLOGIJI VRSTE**

IVANA ŽIVIĆ¹, KATARINA BJELANOVIĆ¹, VLADICA SIMIĆ² I ZORAN MARKOVIĆ³

¹Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet, 11000 Beograd,
E-mail: ivanas@bio.bg.ac.rs

²Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno matematički fakultet, 34000 Kragujevac,
E-mail: simic@kg.ac.rs

³Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 11000 Beograd,
E-mail: zoranmm@agrif.bg.ac.rs

Areal rasprostranjenja vrste *Thremma anomalum* je definisan krajem osamdesetih godina prošlog veka. Međutim, rezultati prikazani u ovom radu ukazuju da dolazi do pomeranja zapadne granice areala. Naime, ponovnim istraživanjem lokaliteta u Zapadnoj Srbiji i severnoj Crnoj Gori na kojima je ranije nalažena, vrsta nije nađena. Lokaliteti u Bosni i Hercegovini nisu provereni, ali na osnovu literaturnih podataka (Trožić-Borovac, 2004) i usmene komunikacije sa Trožić-Borovac, kao i njihova bliskost sa lokalitetima u Crnoj Gori i Srbiji i sličnost ekoloških faktora u njima ukazuje da je vrsta verovatno nestala i sa ovih lokaliteta, što bi značilo značajno pomeranje zapadne granice njenog areala. S druge strane, vrsta je nađena na 17 lokaliteta u 29 uzoraka i 11 vodotokova u istočnoj, jugoistočnoj i južnoj Srbiji, delovima areala na kojima do sada nije registrovana i koji definišu novu severozapadnu i zapadnu granicu njenog areala. Ovi lokaliteti su jasno povezani sa centralnim delom areala vrste, preko lokaliteta u Bugarskoj, ali ne i sa severnim delom areala u Rumuniji, koji tako i dalje ostaje izolovan od ostatka areala.

Istraživanja rasprostranjenja vrste *Thremma anomalum* su obavljena u periodu od 1989. do 2010. godine. Ukupan broj lokaliteta obuhvaćenih istraživanjima je 777. Locirani su južno od Dunava, na teritoriji Republike Srbije. Istraživanje na 638 lokaliteta sa 164 vodotoka su obavili autori, dok su sa 139 lokaliteta iz 20 vodotoka analizirani rezultati drugih autora (Konta 1997, Reh *et al.* 1997, Đurković *et al.* 1998; Paunović 2001, Miljanović 2001; Martinović-Vitanović *et al.* 2004, 2004a; Živić *et al.* 2004, 2004a). Pored Srbije, istraživanja su obavljena i na lokalitetima u Crnoj Gori na kojima je ranije bilo registrovano prisustvo *T. anomalum*.

Ova istraživanja su pokazala da *T. anomalum* odlikuje šira ekološka valenca nego što se pretpostavljalo. Mogu naseljavati i vode sa letnjom temperaturom koja prelazi 18°C, neutralne do blago bazne vode (pH = 7.7 ± 0.1), bogate kiseonikom (11.4 ± 0.6 g/dm³) i izrazito preferiraju kamenitu podlogu prekrivenu vodenim mahovinama. Takođe, utvrđeno je da *T. anomalum* obrazuje specifične životne zajednice koje se razlikuju, od tipičnih zajednica makrozoobentosa karakterističnih za slična staništa u Srbiji po tome, da su uz Gammaridae, dominantna grupa makrozoobentosa, izrazitoj redukciji brojnosti Mollusca i Turbellaria, kao i jasnoj preferenciji, za istim tipom staništa, prema vrsti *Gammarus fossarum* u odnosu na *G. balcanicus*, i prema vrsti *Sericostoma personatum* iz reda Trichoptera.

PRILOG POZNAVANJU LEPTIRA (INSECTA, LEPIDOPTERA) POPOVOG POLJA

SUVAD LELO¹, DEJAN STOJANOVIĆ² I ADI VESNIĆ¹

¹Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
Zmaja od Bosne 33-35, 71.000 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

²JP Nacionalni park „Fruška gora”, Srbija
Email: vesnicadi@gmail.com

Faunistička istraživanja leptira u Bosni i Hercegovini imaju veoma dugu tradiciju pa za navedeni teritorij postoje podaci o: 1.631 vrsti iz 797 rodova, 57 familia i 25 nadfamilia (Lelo, 2004, 2010). Nažalost, podaci o leptirima Popovog polja su vrlo skromni i obuhvataju svega 40-tak vrsta (Rebel, 1904; Lelo, 2004, 2007a).

Istorijske (sporadične) podatke o leptirima Popovog polja možemo grupisati u dva perioda. Prvi period obuhvata podatke iz radova: V. Apfelbecka (Apfelbeck, 1892), H. Rebel (Rebel, 1904) i K. Schawerdae (Shawerda, 1908-1922), dok u drugom periodu postoji nešto više radova o dnevnim leptirima Hercegovine, pa i Popovog polja, R. Sijarića (Sijarić, 1966, 1981, 1983) koji su dodatno obrađeni u radovima: Lelo, 2004, 2007a, 2008.

Na osnovu gore izloženih podataka autori su (na osnovu sporazuma o saradnji između nevladinih organizacija Udruženje za inventarizaciju i zaštitu životinja, Ilijaš, Kanton Sarajevo i Biospeleološke udruge „Vjetrenica” iz Ravnog, Hercegovačko-neretvanski kanton) tokom 2006. i 2007. godine intenzivno sakupljali leptire na području Popovog polja.

Analizom prikupljenog materijala su identificirane 62 vrste „dnevnih“ i 40 vrsta „noćnih“ leptira. Iz grupe „dnevnih“ leptira vrijedi izdvojiti nalaze tri rijetke vrste: *Lycaena ottomanus* (Lefebvre, 1830), *Polyommatus (Agrodiaetus) admetus* Esper, 1783 i *Kirinia roxelana* (Cramer, 1777). S druge strane, analiza „noćnih“ leptira, mada sa znatno skromnijim materijalom, je pokazala da su takse četiri roda i šest vrsta po prvi put nedvojbeno uočeni na teritoriji Bosne i Hercegovine: *Parahypopta caestrum* (Hübner, 1808), *Watsonalla binaria* (Hufnagel, 1767), *Eucrotes indigenata* (Villers, 1789), *Idaea ostrinaria* (Hübner, 1813), *Spatalia argentina* Denis & Schiffermüller, 1775 i *Zethes insularis* Rambur, 1833.

Pregled svih, literaturnih i ličnih, podataka o lepidopterološkoj fauni Popovog polja aktuelno obuhvata 132 vrste, 98 rodova, 18 familia i 10 nadfamilia. Na osnovu svega gore navedenog možemo zaključiti da je broj vrsta u fauni leptira ovim povećan na 1.637 vrsta, odnosno na 801 rod.

**NOVI PODACI POZNAVANJU FAMILIJE HYDRAENIDAE (COLEOPTERA)
CRNE GORE I SRBIJE**

ANA PAVIĆEVIĆ I VLADIMIR PEŠIĆ

Univerzitet Crne Gore, studijski program za Biologiju, 81000 Podgorica,
E-mail: anpavicevic@ gmail.com

Familija Hydraenidae obuhvata vodene koleoptere malih dimenzija od 0,6 do 3 mm, koje žive u različitim tipovima vodenih i semi-akvatičnih staništa. Veoma su specifične u svojim stanišnim zahtjevima: vrste roda *Hydraena* i *Ochthebius* se obično nalaze u tekućim vodama (takođe u obalnim regionima), dok rod *Limnebius* preferira lentička staništa ili sporije potoke. I kao adulti i kao larve su fitofagne. Prema fauni Evrope u okviru roda *Hydraena* registrovano je 383 vrste, roda *Ochthebius*-277 vrsta, a *Limnebius* svega 57 vrsta.

U periodu od 2005. do 2010.godine sakupljane su Hydraenidae na području Crne Gore i Srbije. *Hydraena bulgarica* je registrovana po prvi put za faunu Srbije. Do sada je ova vrsta bila poznata samo iz Bugarske. *Ochthebius alpinus* je registrovana po prvi put za faunu Crne Gore. Ova vrsta nađena u Biogradskom jezeru je glacijalni relikat i do sada je bila poznata samo za sjevernu Evropu i nekoliko glacijalnih jezera iz Švajcarske.

**PRILOG POZNAVANJU RASPROSTRANJENOSTI VRSTE
CARABUS (PROCERUS) GIGAS (COLEOPTERA: CARABIDAE) U SRBIJI**

STANKOVIĆ MIHAJLO

Specijalni rezervat prirode – zasavica@zasavica.org.rs

U ovom radu izneti su podaci prikupljeni u proteklih 25 godina za period 1983. - 2008. godina na celoj teritoriji Srbije. Ukupno je bilo oko 140 izlazaka na teren i ukupno je pregledano oko 130 lokaliteta. Glavna aktivnost vrste *Carabus gigas* u toku godine je od maja do septembra. Najranije zabeležena aktivnost bila je u martu najkasnije u septembru mesecu. Vertikalna distribucija vrste *Carabus gigasse* kreće od 70 m.n.v u Vojvodini pa do 2077 m.n.v na Staroj planini. Dominantna staništa na kojima je beležena vrsta su listopadne, četinarske i mešovite šume. Videli smo da kao staništa mogu biti i parkovi u samim gradovima poput u Mataruškoj banji i Šidu. Šume su tipična staništa ove vrste zastupljena u skoro svim delovima Srbije. Prirodne hrastove šume uz ravničarske reke u niziji su staništa vrste *Carabus gigas* koje nalazimo ispod trulog stabla i u panjevima. Preko 70% pregledanih šumskih staništa na kojima je zabeležena vrsta *Carabus gigas* su srednjedobne šume, a radilo se i o stoletnim hrastovim šumama poput onih u Moroviću, Grabovačko-Vitojevačko ostrvo i Karakuša. Sve ove stoletne šume pripadaju zajednicama na visokim aluvijalnim gredama *Rusco aculeato-Tilio-Quercetum* na gajnjači, *Genisto elatace-Quercetum* Horv.1938 subass. *Carpinetosum betuli* Vuk 1959, *Carpino-Quercetum roboris* (Erdeši&Janjatović,2001), *Tilio-Quercetum crassiusculae* Slavni. 1952 subass. *farnettetosum* Slavni.1952, *Rusco aculeati-Tilio-Quercetum* Erdeši.1955 subass. *aculeatetosum* Erdeši.1965, *Carpino-Quercetum roboris cerretosum*. Primećeno je da vrsta ne naseljava veštački podignute arborikulture hibridnih euroameričkih topola, verovatno zbog jako proređene krošnje i kratkog perioda ophodnje. I pored ovako raznovrsnih staništa broj jedinki na lokalitetima je bio relativno mali i kretao se 1-5 primera. Maksimalan broj zabeležen je na lokalitetu Vlasina-Rid sa 9 jedinki i Lebane uz Kljajičku reku 6 jedinki. Nasuprot Vojvodini ostali delovi Srbije su brdski i planinski tereni sa klisurama i sl. Na ovakvim terenima primarna staništa su i dalje šume sad najčešće čiste bukove i četinarske ali i mešovite. Na ovakvim staništima (kanjoni, klisure i sl.) vrsta je nalažena ispod kamena, trulog stabla i u panjevima u šumama. Kao specifično stanište pojavljuje se sfangumska tresetišta oko potoka na većim nadmorskim visinama gde je vrsta *Carabus gigas* nađena u busenima mahovine kao na Rastištu na Tari. Vrsta *Carabus gigas* je ugrožena raznim antropogenim uticajima gde je svakako jedan od najbitnijih degradacija staništa krčenjem prirodnih šuma i sadnja veštačkih arborikultura određenih stranih vrsta. Zaštita je potrebna da se obavlja na dva fronta i to kao zaštita same vrste ali i zaštita staništa. Navedeni podaci u radu predstavljaju dopunu poznavanja rasprostranjenosti vrste *Carabus gigas* u Srbiji.

NOVE VRSTE ZA FAUNU SURLAŠA (COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA) U SPECIJALNOM REZERVATU PRIRODE ZASAVICA

SNEŽANA B. PEŠIĆ

Institut za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu,
Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac
snpesic@kg.ac.rs

U ovom radu su izneti novi podaci o fauni surlaša (Coleoptera, Curculionoidea) u Specijalnom rezervatu prirode Zasavica, bazirani na nalazima adulata iz jula 2007. godine.

Ukupno je prikupljeno 269 jedinki (129 mužjaka i 240 ženki). Identifikovane su 53 vrste, svrstane u familije Apionidae (10 vrsta), Nanophyidae (tri vrste), Eirirhinidae (četiri), Dryophthoridae (jedna) i Curculionidae (35). Među njima je čak 45 vrsta po prvi put registrovanih za Zasavicu. Po familijama lista izgleda ovako:

Apionidae – *Apion frumentarium* (Linnaeus, 1758), *Ceratapion* (*Ceratapion*) *carduorum* (W. Kirby, 1808), *Diplapion detritum* (Mulsant & Rey, 1858), *Pseudapion fulvirostre* (Gyllenhal, 1833), *Catapion jaffense* (Desbrochers, 1896), *Protapion nigrirtarse* (W. Kirby, 1808);

Nanophyidae – *Nanophyes brevis* Boheman, 1845, *N. globiformis* Kiesenwetter, 1864, *N. marmoratus* (Goeze, 1777);

Eirirhinidae – *Notaris scirpi* (Fabricius, 1793), *Thryogenes scirrhus* (Gyllenhal, 1836), *Stenopelmus rufinasus* Gyllenhal, 1835, *Tanysphyrus* (*Tanysphyrus*) *lemnae* (Fabricius, 1792);

Dryophthoridae – *Dryophthorus corticalis* (Paykull, 1792);

Curculionidae – *Archarius* (*Archarius*) *salicivorus* (Paykull, 1792), *Anthonomus* (*Anthonomus*) *rubi* Herbst, 1795, *Dorytomus* (*Euolamus*) *minutus* (Gyllenhal, 1836), *Gymnetron erinaceum* (Bedel, 1885), *G. villosulum* Gyllenhal, 1838, *Rhinusa tetra* (Fabricius, 1792), *Isochnus sequensi* (Stierlin, 1894), *Orchestes* (*Orchestes*) *avellanae* (Donovan, 1797), *Tachyerges salicis* (Linnaeus, 1758), *Bagous nodulosus* Gyllenhal, 1836, *Limnobaris dolorosa* (Goeze, 1777), *Ceutorhynchus erysimi* (Fabricius, 1787), *C. picitarsis* Gyllenhal, 1837, *C. typhae* (Herbst, 1795), *Datonychus arquata* (Herbst, 1795), *Nedyus quadrimaculatus* (Linnaeus, 1758), *Thamiocolus viduatus* (Gyllenhal, 1813), *Pelenomus commari* (Panzer, 1794), *P. quadricorniger* (Colonnelli, 1986), *P. waltoni* (Boheman, 1843), *Rhinoncus bruchoides* (Herbst, 1784), *R. perpendicularis* (Reich, 1797), *Sitona hispidulus* (Fabricius, 1776), *S. lateralis* Gyllenhal, 1834, *S. lineatus* (Linnaeus, 1758), *S. tenuis* Rosenhauer, 1847, *Tanymecus* (*Tanymecus*) *palliatulus* (Fabricius, 1787), *Hypera* (*Eirirnomorphus*) *rumicis* (Linnaeus, 1758), *Lixus* (*Compsolixus*) *ascanii* (Linnaeus, 1767), *L. (Ortholixus) tibialis* Boheman, 1842 i *Larinus* (*Phyllonomeus*) *jaceae* (Fabricius, 1775).

Posebno mesto pripada vrstama koje predstavljaju novinu i za faunu Srbije, a takvih je po podacima evropske baze podataka (Fauna Europaea) sedam: *Stenopelmus rufinasus* Gyll.,

Dryophthorus corticalis (Payk.), *Bagous puncticollis* Boh., *Ceutorhynchus picitarsis* Gyll., *Pelenomus quadricorniger* (Colonnelli, 1986) (= *quadricornis* Gyllenhal, 1813), *Rhinoncus bruchoides* (Hbst.) i *Hylobius (Callirus) transversovittatus* (Goeze). Ipak dve vrste, *Bagous puncticollis* i *Dryophthorus corticalis*, su vec objavljene kao prisutne na Zasavici i prilozi fauni Srbije (Pešić, 2007; Pešić, 2011).

Budući da je u prethodnom evidentiranju analizom 101 jedinke (prikupljene u periodu 1996-2006. od strane Mihajla Stankovića) konstatovana 41 vrsta, zajedno sa nalazima iz 2007. faunistička lista surlaša Zasavice sada broji 86 vrsta. Novim prilogom posebno je doprineto evidentiranju sitnijih vrsta (koje su ranije zbog primenjivanih tehnika sakupljanja prenebregavane) i dopunjena lista higrofilih vrsta.

Potrebno je još sistematičnije prikupljanje materijala, tokom više sezona, kroz sve sezonske aspekte.

**TRČULJCI (COLEOPTERA: CARABIDAE) SPECIJALNOG REZERVATA
PRIRODE „ZASAVICA“ (SEVEROZAPADNA SRBIJA)**

SREĆKO ĆURČIĆ¹ I MIHAJLO STANKOVIĆ²

¹Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija, e-mail: srecko@bio.bg.ac.rs

²Pokret gorana, Svetog Save 19, 22000 Sremska Mitrovica, Srbija, e-mail: zasavica@zasavica.org.rs

Adulti trčuljaka su sakupljeni u okviru Specijalnog rezervata prirode „Zasavica“ (severozapadna Srbija) od 1996. do 2010. godine sa ukupno 34 lokaliteta. Tokom tog perioda sakupljeno je ukupno 211 jedinki trčuljaka uglavnom ručnom metodom, ali je određen broj jedinki uhvaćen i uz pomoć Barberovih klopki. Registrovano je ukupno 72 vrste i 13 podvrsta klasifikovanih u 25 rodova, 50 podrodova, 15 tribusa i 6 podfamilija. Najbogatije potporodice po broju vrsta su Harpalinae (47 vrsta) i Carabinae (15 vrsta). Najveći broj vrsta je evidentiran u okviru tribusa Carabini i Harpalini (po 14 vrsta iz svakog od njih), dok je nešto manji broj vrsta konstatovan u okviru tribusa Pterostichini (13 vrsta). Kada su rodovi u pitanju, *Carabus* Linnaeus (sa 12 vrsta), *Harpalus* Latreille (sa 9 vrsta) i *Pterostichus* Bonelli (sa 7 vrsta) su sa najvećim brojem registrovanih vrsta.

Pterostichus (Bothriopterus) quadrioveolatus Letzner predstavlja vrstu novu za faunu karabida Srbije. Sledeće vrste i podvrste su po drugi put evidentirane na teritoriji Srbije: *Harpalus (Cryptophonus) melancholicus* (Dejean), *H. (Harpalus) caspius* (Steven), *Agonum (Agonum) longicorne* Chaudoir, *Carabus (Carabus) granulatus interstitialis* Duftschmid, *C. (Eucarabus) arcensis arcensis* Herbst i *C. (Tomocarabus) convexus dilatatus* Dejean. Šest vrsta [*Ophonus (Ophonus) sabulicola* (Panzer), *Demetrias (Demetrias) atricapillus* (Linnaeus), *Agonum (Agonum) gisellae* Csiki, *A. (A.) longicorne* Chaudoir, *A. (A.) lugens* (Duftschmid) i *Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita* (Paykull)] i jedna podvrsta [*Carabus (Megodontus) violaceus azureus* Dejean] je konstatovano po prvi put u fauni Vojvodine. Pored toga, 18 vrsta i 6 podvrsta trčuljaka je novo za faunu zapadne Srbije. Ukupno 71 vrsta trčuljaka je nova za teritoriju Specijalnog rezervata prirode „Zasavica“. Osam vrsta i dve podvrste zaštićeno je na međunarodnom i nacionalnom nivou. Fauna trčuljaka graničnih područja Vojvodine (posebno južnih) i severozapadnih delova Srbije je do sada nedovoljno studirana. Nakon budućih istraživanja i otkrića drugih novih vrsta za faunu regiona biće poznato pravo stanje raznovrsnosti trčuljaka u ispitivanoj oblasti.

THE SIMULIIDAE FAUNA OF SOUTH WEST GERMANY

ROOSCHANAK FOROUTAN SARAVI ^{1,2}, ALEKSANDRA IGNJATOVIĆ-ĆUPINA ³, MATTHIAS BECK ^{1,2},
WOLF PETER PFITZNER ^{1,2}, VOLKER STORCH ¹ AND NORBERT BECKER ^{1,2}

¹ University of Heidelberg, Germany,

² German Mosquito Control Association (KABS), Waldsee, Germany

³ University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Serbia,

About 50 Simuliidae species are known from Germany.

The preimaginal stages appear exclusively in running water. Females of some species need to suck blood for the egg development. Especially the bloodsucking females of the anthropophilic species like *Simulium erythrocephalum* (De Geer, 1776), *S. ornatum* Meigen, 1818 (complex), *S. equinum* (Linnaeus, 1758), *S. lineatum* (Meigen, 1804), *S. reptans* (Linnaeus, 1758) and *S. trifasciatum* Curtis, 1839 are conspicuous pests.

Considering the fact that simuliidae are critical pests and vectors of human and animal diseases the control of this special group of Diptera is ecologically crucial. Likewise, it would be very important for the concerned areas to obtain an efficient protection against this threat.

Thorough knowledge about fauna and biology of the species present in an area are prerequisite for designing of appropriate control strategy. The results concerning the Simuliidae fauna in the streams in South West Germany by using a new sampling method will be presented.

PRESENT STATE OF THE BLACKFLY FAUNA (DIPTERA, SIMULIIDAE) IN THE IRON GATE REGION (EAST SERBIA)

KÚDELA, M.¹; IGNJATOVIĆ ČUPINA, A.²; BRÚDEROVÁ, T.¹ AND PETRIĆ, D.²

¹Comenius University, Bratislava, Faculty of Natural Sciences, Department of Zoology, Mlynska dolina, SK-842 15 Bratislava, Slovakia; kudela@fns.uniba.sk

²University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad; Serbia
Emails: cupinas@polj.uns.ac.rs, dusanp@polj.uns.ac.rs

The section of the Danube river flowing through the Iron Gate (Djerdap gorge) in eastern Serbia represented the main breeding site of *Simulium colombaschense* (Scopoli, 1780), the most ferocious black fly species in Europe, that caused enormous losses of livestock in the past. Due to repeated outbreaks of this black fly species, this region was the targeted study area of several researchers over more than 100 years. Besides establishing the composition of the black fly fauna in this part of the Danube, at the same time efforts were done in order to light up the species composition of the Danube tributaries in this region.

Due to highly significant environmental changes of the blackfly breeding sites in the Danube caused by damming of the river and construction of the hydroelectric power station at the end of 60's of the last century, consecutive changes in black fly fauna were verified in both, species composition and declining of population density of certain species. Recently, outbreaks of simuliid species were recorded in 2006 and 2010 when it caused severe dermatological problems in humans in different parts of Serbia. Thus, systematical reestablishment of biological and ecological studies of the blackfly fauna is strongly needed in different endangered parts of Serbia, including the region of the Iron Gate, where the data on the present state of the black fly fauna is completely missing over a gap period of more than 35 years.

After updating the knowledge of black fly fauna of the Danube river and some of its tributaries in the upstream part of the course, the objective of the research was to reestablish the studies of black fly fauna in the region of the Iron Gate and compare the fauna composition in the present and past times. Unfavorable hydrological conditions characterized by extremely low water level of the Danube persisted during the entire spring of 2011. In such circumstances, the lack of suitable blackfly breeding sites occurred, disabling the successful sampling. Thus, the research program was redirected and focused on the investigation of the stream fauna of tributaries of the Danube in the prospected region. Such habitats might have an important role in population survival of typically riverine species during the periods of unfavorable hydrological conditions of the main breeding sites in the Danube. Preliminary results demonstrated the absence of *S. colombaschense* in the tributaries of the Danube. The closely related *S. reptans* (Linnaeus, 1758) was dominant in the larger tributaries (Porečka reka, Cerna). Other so far identified species were: *Prosimulium tomosvaryi* (Enderlein, 1921), *S. argenteostriatum* Strobl, 1898, *S. degrangei* Dorier & Grenier, 1960, *S. variegatum* Meigen, 1818, *S. vulgare* Dorogostaisky, Rubtsov & Vlasenko, 1935 and/or *S. tuberosum* (Lundström, 1911). These species being known to possess mammophilic preference, could represent potential risk to both humans and/ or animal health in situation of their mass appearance.

***CHRYSOTOXUM VERNALE* MEIGEN, 1803 (DIPTERA: SYRPHIDAE):
KOMPLEKS VRSTA?**

JELENA AČANSKI, ZORICA NEDELJKOVIĆ, ANTE VUJIĆ, SNEŽANA RADENKOVIĆ I SMILJKA ŠIMIĆ

Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg
Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, jelena.acanski@dbe.uns.ac.rs

Na području Evrope je zabeleženo 23 vrste roda *Chrysotoxum* Meigen, 1803 (Syrphinae: Syrphini), od kojih 15 na Balkanskom poluostrvu.

Taksonomski status nekoliko vrsta ovog roda je i dalje ostao nesiguran i zahteva reviziju. Determinacija vrsta je otežana zbog visoke intraspecijske varijabilnosti i sličnosti u građi genitalnog aparata mužjaka.

Analizirani materijal *Chrysotoxum vernale* kompleksa (112 mužjaka, 100 ženki), sakupljen sa nekoliko lokaliteta širom Balkanskog poluostrva, Nemačke i Finske, se može podeliti na dva morfološki različita fenotipa („svetli“ i „tamni“) na osnovu morfoloških karakteristika adultnih jedinki (boja dlaka na mezonotumu) kao i rezultata geometrijske morfometrije primenjene na krilima.

Analizom varijanse utvrđena je statistički značajna razlika u geometrijskoj meri veličine krila između dva fenotipa ($p < 0.001$, $F_{(1)} = 118.19$). Multivarijantnom analizom varijanse utvrđena je statistički značajna razlika u obliku krila između ženki ($p < 0.000000$, $F_{(28, 71)} = 5.17$) i mužjaka dva fenotipa ($p < 0.000000$, $F_{(28, 83)} = 12.30$). Diskriminantnom analizom jedinke su klasifikovane u grupe sa procentom korektne klasifikacije 98.58%.

Rezultati ukazuju na jasnu divergenciju između dva fenotipa unutar *C. vernale* kompleksa i postojanje dva odvojena taksona.

Zahvalnica: Ova istraživanja su sprovedena zahvaljujući materijalnoj podršci Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije (projekat OI 173002, stipendija broj: 365).

**TAKSONOMSKA ANALIZA VRSTA RODA *MELANOSTOMA* SCHINER, 1860
(DIPTERA: SYRPHIDAE) NA BALKANSKOM POLUOSTRVU**

ZORICA NEDELJKOVIĆ, JELENA AČANSKI, ANTE VUJIĆ, SNEŽANA RADENKOVIĆ I SMILJKA ŠIMIĆ

Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg
Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, zorica.nedeljković@dbe.uns.ac.rs

Na području Evrope je zabeleženo četiri vrste iz roda *Melanostoma* Schiner, 1860 (Syrphinae: Bacchini). Obzirom da rod zahteva reviziju smatra se da je taj broj znatno veći.

Analizom Balkanskog materijala (160 mužjaka i 236 ženki) ustanovljeno je prisustvo vrste *M. scalare* (Fabricius, 1794) i *M. mellinum* (Linnaeus, 1758) u okviru koje je uočena varijabilnost, tako da se mogu razlikovati dve forme- „A“ i „B“. Dati fenotipovi se razlikuju na osnovu niza morfoloških karaktera (dužina ariste, boja dlaka na čelu, mezonotumu i skutelumu, dužina abdomena, obojenost femura).

Metodom geometrijske morfometrije analizirane su razlike u veličini i obliku krila između fenotipova u okviru vrste *M. mellinum*.

Analizom varijanse ustanovljena je signifikantna razlika u veličini krila između ženki ($p < 0.000000$, $F_{(1)} = 34.06$). Multivarijantnom analizom varijanse utvrđena je statistički značajna razlika u obliku krila između ženki ($p < 0.000000$, $F_{(28, 156)} = 14.83$) i mužjaka dva fenotipa ($p < 0.000000$, $F_{(28, 95)} = 6.84$).

Diskriminantnom analizom, kojom su obuhvaćena dva fenotipa u okviru vrste *M. mellinum* kao i vrsta *M. scalare*, jedinke su klasifikovane u grupe sa procentom korektne klasifikacije 95.45%.

UPGM klaster analizom je utvrđeno da jedinke *M. mellinum* A i *M. mellinum* B, čine posebnu kladu, dok se *M. scalare* jasno odvajaju što je u skladu sa morfološkim karakteristikama.

Rezultati ukazuju na jasnu divergenciju dva fenotipa unutar vrste *M. mellinum* i mogućnost postojanja posebnih odvojenih taksona.

Zahvalnica: Ova istraživanja su sprovedena zahvaljujući materijalnoj podršci Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije (projekat OI 173002, stipendija broj: 365).

IDENTIFIKACIJA VRSTA *CHEILOSIA LONGULA* I *C. AFF. LONGULA* (DIPTERA, SYRPHIDAE) PRIMENOM GEOMETRIJSKE MORFOMETRIJE KRILA

LUDOŠKI JASMINA¹, DRAŠKIĆ GORDON¹, FRANCUSKI LJUBINKA¹, STÅHLS GUNILLA² I
MILANKOV VESNA¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Srbija, E-mail: jasminka.ludoski@dbe.uns.ac.rs

²Finnish Museum of Natural History, PO Box 17, FIN-00014 University of Helsinki, Finland

Kvantifikovanje fenotipske varijabilnosti i identifikacija vrsta *Cheilosia longula* i *C. aff. longula* (Diptera: Syrphidae) poreklom iz Finske izvršeni su primenom geometrijsko morfometrijske analize veličine i oblika krila. Analizom varijanse (ANOVA) statistički značajna razlika u veličini krila utvrđena je između mužjaka ($F_{(1,101)}=110,41$; $p<0,001$), ali ne i između ženki analiziranih vrsta ($F_{(1,62)}=0,33$; $p=0,57$). Diskriminantnom analizom varijabli oblika krila utvrđena je jasna diskriminacija kako između ženki (Wilks' $\Lambda=0,085$; $F_{(28,35)}=13,51$; $p<0,001$; procenat korektne klasifikacije 100%) tako i između mužjaka (Wilks' $\Lambda=0,164$; $F_{(28,74)}=13,45$; $p<0,001$; procenat korektne klasifikacije 99%) vrsta *C. longula* i *C. aff. longula*. Utvrđeni diferencijalni fenotipovi ukazuju na evoluciju nezavisnost analiziranih taksona, što je u saglasnosti sa ranijom analizom mtDNK sekvenci (Claussen & Ståhls, 2007). Intraspecijska varijabilnost veličine i oblika krila je kvantifikovana analizom šest populacija *C. longula* i pet *C. aff. longula*, a značajne razlike utvrđene su u veličini krila između mužjaka konspecifičkih populacija *C. aff. longula*. Analizom razlika u veličini i obliku krila mužjaka i ženki detektovan je polni dimorfizam u veličini i obliku krila kod vrste *C. longula* kao i u obliku krila vrste *C. aff. longula*. Mreže deformacija ukazuju da su krila ženki šira, sa zaobljenim apikalnim delom, nasuprot izduženim i uskim krilima mužjaka.

**TAKSONOMSKA DIFERENCIJACIJA, GENETIČKA I MORFOLOŠKA
VARIJABILNOST ŽITNIH AFIDNIH PARAZITOIDA *A. RHOPALOSIPHI* DE
STEF., *A. UZBEKISTANICUS* LUZ. I *A. AVENAPHIS* (FITCH) (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE)**

ŽELJKO TOMANOVIĆ¹, KATARINA KOS², ANĐELJKO PETROVIĆ¹, N.G. KAVALLIERATOS³, IVO
TOŠEVSKI⁴, STANISLAV TRDAN² I ANA IVANOVIĆ¹

¹Institute of Zoology, Faculty of Biology, University of Belgrade, Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Serbia (ztoman@bio.bg.ac.rs; ana@bio.bg.ac.rs)

²University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, Jamnikarjeva 101, 1111 Ljubljana, Slovenia (Stane.Trdan@bf.uni-lj.si; Katarina.Kos@bf.uni-lj.si)

³Laboratory of Agricultural Entomology, Department of Entomology and Agricultural Zoology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta str, 14561 Kifissia, Attica, Greece (nick_kaval@hotmail.com)

⁴Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Banatska 33, Zemun (tosevski_ivo@yahoo.com)

Vrste *Aphidius rhopalosiphi* De Stef. i *Aphidius uzbekistanicus* Luz. predstavljaju najznačajnije parazitoide žitnih vašiju u Palearktiku. Ovi parazitoidi su u više navrata korišćeni kao agenti za biološko suzbijanje žitnih vašiju u Južnoj i Severnoj Americi. Taksonomski status ove dve vrste je bio predmet različitih interpretacija, pri čemu su neki autori smatrali da su u pitanju iste vrste, dok su drugi smatrali da je "*rhopalosiphi-uzbekistanicus*" kompleks, sastavljen od nekoliko dobrih vrsta. Sa druge strane, treći značajni parazitoid žitnih vašiju, severnoamerička vrsta *A. avenaphis* (Fitch), je na osnovu morfoloških karaktera veoma bliska vrsti *A. uzbekistanicus*. Teškoće u identifikaciji, kao i nejasan taksonomski status navedenih vrsta i pojedinih populacija žitnih parazitoida predstavljaju objektivni problem u programima biološke kontrole, pre svega zbog njihove specijalizacije unutar širokog spektra afidnih domaćina u žitim agroekosistemima. Cilj sprovedenih istraživanja je bio da se: 1. utvrdi taksonomski status tri najznačajnije vrste žitnih parazitoida *A. rhopalosiphi*, *A. uzbekistanicus* i *A. avenaphis*, poređenjem mitohondrijalnog COI barkoding gena; 2. sagleda odnos između molekularne i fenotipske varijabilnosti žitnih parazitoida koji dele isti spektar domaćina.

Dobijeni rezultati jasno ukazuju da su *A. rhopalosiphi* i *A. uzbekistanicus* dobre vrste sa utvrđenom divergencijom od 6% na COI genu. COI sekvence *A. uzbekistanicus* i *A. avenaphis* su bile identične kod analiziranih primeraka poreklom iz različitih delova Palearktika i SAD. Nasuprot tome, registrovana je značajna genetička varijabilnost kod jedinki *A. rhopalosiphi*, sa prosečnom unutargrupnom divergencijom od 1.5% (maksimalno do 2.4%). Morfometrijskim analizama nisu dokazane veze između nivoa varijabilnosti COI gena i nivoa morfološke varijabilnosti, jer genetički uniformna *A. uzbekistanicus/A. avenaphis* grupa pokazuje veću varijabilnost u obliku stigme prednjih krila od genetički varijabilnije *A. rhopalosiphi* klade.

Dobijeni rezultati ukazuju na moguću kriptičku specijaciju unutar *A. rhopalosiphi* grupe. Sprovedena istraživanja ukazuju da afidni parazitoidi zbog različitih obrazaca evolucije COI gena kod blisko srodnih vrsta, mogu predstavljati model sistem za istraživanja genetičke i morfološke varijabilnosti.

**ALOMETRIJSKI EFEKAT NA MORFOLOŠKU VARIJABILNOST KARAKTERA
OD ADAPTIVNOG ZNAČAJA LARVI I ADULTA TRI EKOTIPA VRSTE *CULEX
PIPIENS* (DIPTERA: CULICIDAE)**

ĐURAKIĆ MARKO¹, KRTINIĆ BOSILJKA², LUDOŠKI JASMINA¹ I MILANKOV VESNA¹

¹Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg
Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Srbija, E-mail: marko.djurakic@dbe.uns.ac.rs

²D.O.O. Ciklonizacija, Primorska 76, 21000 Novi Sad, Srbija

U radu je analiziran efekat alometrije (varijabilnost oblika opisana varijabilnošću u veličini) na fenotipsku varijabilnost karaktera dva uzrasna stadijuma (larve četvrtog stupnja i adulti) vrste *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae). Analizirane su 83 jedinke uzorkovane septembra 2009. godine na području Novog Sada iz tri različita mikrostaništa: 1. ekotip I, zatvoreno urbano stanište (gradski šaht u Novom Sadu), 2. ekotip II, otvoreno urbano stanište (odvodni kanal i stajaće vode u gradu), 3. ekotip III, otvoreno ruralno stanište (stajaće vode van urbanog područja). Varijabilnost parametara respiratorne cevčice četvrtog larvalnog stupnja i parametara krila analizirana je metodom geometrijske morfometrije. Utvrđeno je da je učešće alometrijske komponente na varijabilnost oblika respiratorne cevčice i mužjaka i ženki larvi sva tri ekotipa značajno veći u odnosu na efekat alometrije na oblik krila. Na celokupnu fenotipsku varijabilnost krila u najvećoj meri je uticao polni dimorfizam, nasuprot razlikama između ekotipova. Distribucija varijabilnosti oblika krila se ne menja nakon eliminacije promena uslovljenih veličinom (alometrijska korekcija). Međutim, analizom oblika respiratorne cevčice utvrđena je promena u distribuciji komponenti fenotipske varijabilnosti. Bez alometrijske korekcije najveći deo varijabilnosti sifona čine razlike između ekotipova, dok nakon alometrijske korekcije razlike između polova u najvećoj meri učestvuju u celokupnoj fenotipskoj varijabilnosti. Različit efekat alometrije na distribuciju fenotipske varijabilnosti dve morfološke celine ukazuje da efekat alometrije treba uzeti u razmatranje pri taksonomskim istraživanjima, kao i da dva karaktera od adaptivnog značaja verovatno pokazuju različitu razvojnu kanalisnost.

**FAUNA ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA, INSECTA) U PRETHODNOJ
JUGOSLAVIJI OD ZNAČAJA ZA ZAŠTITU ŠUMA I UKRASNIH BILJAKA**

MILKA GLAVENDEKIĆ I NEVENA MILIĆ

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Kneza Višeslava 1, Beograd,
Email: milka.glavendekic@sfb.bg.ac.rs

Dugogodišnja istaživanja štetnih šumskih insekata, štetočina ukrasnih biljaka i njihovih prirodnih neprijatelja na Šumarskom fakultetu Univerziteta u Beogradu su rezultirala, pored ostalog, i formiranjem zbirke familije Ichneumonidae. Strategija istraživanja na Katedri zaštite šuma je formirana pre više od pedeset godina, kada je ustanovljeno da se težište stavi na ekološki pristup. Uporedo sa proučavanjem ekonomski značajnih insekata u šumarstvu, pristupilo se proučavanju insekata koji su odnosima ishrane povezani sa njima. Zbirku familije Ichneumonidae je osnovao poč. prof. dr Konstantin Vasić. Vredan doprinos su dali mnogi naučnici u toku izrade svojih magistarskih teza i doktorskih disertacija.

Sada se u zbirci Ichneumonidae-a na Šumarskom fakultetu nalazu 4175 primeraka, koji pripadaju podfamilijama Acaentinae, Adelognathinae, Anomaloninae, Banchinae, Campopleginae, Cremastinae, Ctenopelmatinae, Cylokeriinae, Cryptinae, Ichneumoninae, Mesochorinae, Metopiinae, Ophioninae, Orthocentrinae, Orthopelmatinae, Pimplinae, Tryphoninae, Xoridinae. Najviše su zastupljene podfamilije Pimplinae, Tryphoninae, Ichneumoninae, Ophioninae i Cryptinae. Ukupno je zastupljeno 494 vrste, a najveći diverzitet je ustanovljen u okviru podfamilije Ichneumoninae (132 vrste).

Najbolje je istražena fauna Durmitora i Kopaonika, tako da skoro jedna četvrtina primeraka u zbirci potiču iz ova dva nacionalna parka. Domaćini familije Ichneumonidae su vrste koje pripadaju redovima Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera. Posebno je istraživana fauna fotofilnih vrsta iz familije Ichneumonidae i u zbirci Šumarskog fakulteta se nalazi nekoliko stotina primeraka.

Dobro poznavanje prirodnih neprijatelja štetočina u šumarskom sektoru i zaštiti ukrasnih biljaka je osnovni preduslov za integralno upravljanje populacijama štetnih insekata. U skladu sa aktuelnom zakonskom regulativom i održivim gazdovanjem u šumarstvu, potrebno je nastaviti proučavanja faune i ekologije familije Ichneumonidae, da bi se unapredio sistem integralne zaštite šuma i ukrasnih biljaka.

**THE MOST NUMEROUS COMMON SAWFLIES SPECIES (TENTHREDINIDAE,
SYMPHYTA, HYMENOPTERA) OF THE NATIONAL PARK KOPAONIK**

ZORAN NIKOLIĆ

Institute of Zoology, Faculty of Biology, University of Belgrade
Studentski trg 16, 11 000 Belgrade; zornik@bio.bg.ac.rs

Mt. Kopaonik is situated at the border of two significant Balkan provinces, Illyrian (western and more humid) and Moesian (eastern and drier) with considerable influence of southern, mediterranean and sub-mediterranean regions and northern Pannonian regions.

Favourable natural conditions of this high mountain massif enable development of almost all the forest mountainous belts with prime and autochthonous forest vegetation which used to spread to the very mountain tops, where there were areas covered with mountainous bushy and grassy vegetation of the Alpine - Nordic character.

National Park Kopaonik was founded and proclaimed in 1981. It covers an area of 11,800 ha, and has a protecting belt of 19,986 ha of which 689 ha are the wildlife refuges under special protection.

The park covers the highest areas of the mountain. The base of the park represents mountainous, relatively leveled region of the medium height about 1700 m above sea level. The lowest altitude is about 640 m above sea level. The highest altitude is the Pančić peak (2017 m).

During our three-year investigation of sawflies fauna of the National Park Kopaonik, two most numerous species of common sawflies have been established.

The species *Tenthredo mesomelas* was the most numerous species in the region of the park during the whole period of investigation. This species was dominant from the lower region of the park (around 1000 m.a.s.l.) till the upper tree limit at the 1700 m.a.s.l., where it was found at the outskirts.

The second most numerous species was *Tenthredo scrophulariae*, which dominated in the open habitats in the high mountain woodland region and the region above the upper forest bound. Unlike *Tenthredo mesomelas*, it was not found in the lower region of the park during our investigation period.

**TAKSONOMIJA VRSTA RODA *ADIALYTUS* FOERSTER 1862 (APHIDIINAE:
BRACONIDAE: HYMENOPTERA)**

SAŠA S. STANKOVIĆ¹, ŽELJKO TOMANOVIĆ², MARIJANA ILIĆ¹, ANĐELJKO PETROVIĆ², OLIVERA PETROVIĆ-OBRADOVIĆ³, NICKOLAS G. KAVALLIERATOS⁴ I VLADIMIR ŽIKIĆ¹

¹Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, 18000 Niš e-mail: sasasta@gmail.com

²Biološki fakultet, Institut za zoologiju, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd

³Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, Beograd-Zemun

⁴Laboratory of Agricultural Entomology, Department of Entomology & Agricultural Zoology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta str, 14561 Kifissia, Attica, Greece.

Rod *Adialytus* Foerster 1862 je često menjao svoj taksonomski status. Dugo je smatran kao podrod u okviru roda *Lysiphlebus* Foerster 1862, nakon čega je izdvojen kao poseban rod, koji je u Evropi zastupljen sa četiri vrste: *A. ambiguus* (Haliday 1834), *A. balticus* Stary & Rakauskas 1979, *A. salicaphis* (Fitch 1855) i *A. thelaxis* (Stary 1961). Od ovog broja, u Srbiji su registrovane tri vrste *A. ambiguus*, *A. salicaphis* i *A. thelaxis*. Rod *Adialytus* se razlikuje od roda *Lysiphlebus* pre svega po nervaturi krila koja je još više redukovana. Mali odsečak medijalnog nerva i drugi intermedijalni nerv su potpuno redukovani za razliku od vrsta roda *Lysiphlebus*. Takođe, petiolus je više izdužen kod vrsta roda *Adialytus*. Spektr domaćina koje parazitiraju ove ose pripada rodovima: *Chaitophorus*, čije se vrste mogu naći na vrbama i topolama, zatim *Atheroides*, *Chaetosiphella* i *Sipha*, čije se vrste hrane biljkama iz porodice trava i rod *Thelaxes*, koji se nalazi samo na hrastovima. Vrlo je teško uočiti interspecijsku razliku samo na osnovu morfoloških karaktera, pa se često pribegava identifikaciji vrsta u zavisnosti od domaćina iz kojih su odgajene. Glavni karakteri za determinaciju vrsta u okviru roda su odnos dužine i širine antenalnih segmenata, kao i položaj i dužina heta na antenama. Takođe, jedan od faktora je i obojenost tela, a pre svega abdomena. Taksonomskom analizom su obuhvaćene tri vrste roda *Adialytus*: *A. ambiguus*, *A. salicaphis* i *A. thelaxis* sa lokaliteta iz Srbije, Grčke i Češke. Većina uzoraka je prikupljena tokom 2010. godine. Domaćini su sakupljeni zajedno sa delovima biljaka iz kojih su u laboratoriji odgajeni parazitoidi. Jedinke su disekovane i montirane na mikroskopske pločice u Swann-ovom rastvoru. Odabrani karakteri su izmereni i analizirani u softveru Statistica 7. Analizom varijanse ustanovljeno je da svi izabrani morfološki karakteri pokazuju statističku značajnost. Multivarijantnom diskriminantnom analizom pokazano je da se vrsta *A. thelaxis* u značajnoj meri izdvaja od *A. ambiguus* i *A. salicaphis*. Karakter koji najviše doprinosi varijabilnosti je odnos dužine metakarpusa i pterostigme, koji se najviše odražava na distinkciju između *A. ambiguus* i *A. salicaphis*. Takođe, broj rinarija kao i proporcije flagelarnih segmenata jasno izdvajaju vrstu *A. thelaxis* od ostale dve. Vrste *A. ambiguus* i *A. salicaphis* se takođe u velikoj meri diskriminišu na osnovu izabranih karaktera na glavi kao i međusobnom odnosu dužina pterostigme i metakarpusa krila. Ove analize impliciraju morfometrijsku analizu krila, koja pokazuju najveću morfološku varijabilnost, kao i verifikaciju na osnovu analize genskih markera.

**MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA VRSTA RODA *EUAPHIDIUS* MACKAUER
(APHIDIINAE: BRACONIDAE: HYMENOPTERA)**

MARIJANA ILIĆ¹, ŽELJKO TOMANOVIĆ², SAŠA S. STANKOVIĆ¹, ANĐELJKO PETROVIĆ², OLIVERA PETROVIĆ-OBRADOVIĆ³, NICKOLAS G. KAVALLIERATOS⁴ I VLADIMIR ŽIKIĆ¹

¹Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, 18000 Niš

²Biološki fakultet, Institut za zoologiju, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd

³Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, Beograd-Zemun

⁴Laboratory of Agricultural Entomology, Department of Entomology & Agricultural Zoology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta str, 14561 Kifissia, Attica, Greece.

Status vrsta *Euaphidius cingulatus* (Ruthe 1859) i *E. setiger* (Mackauer 1961) je u ranijoj literaturi razmatran u okviru roda *Aphidius*. Međutim, na osnovu morfoloških karaktera kao što su širina glave i tentorijalni indeks, kao i same biologije, Mackauer je 1961. godine te dve vrste izdvojio u poseban rod *Euaphidius*. Vrsta *E. cingulatus* isključivo parazitira vaši iz roda *Pterocomma* Buckton 1879 na vrbama i topolama, dok vrsta *E. setiger* parazitira samo afidne domaćine iz roda *Periphyllus* van der Hoeven 1863 na javorima. Zbog velike morfološke sličnosti ove dve vrste, neophodnost izrade valjanog ključa na osnovu validnih morfoloških karaktera za identifikaciju ovog roda i bez poznavanja domaćina je evidentna. Primećeno je da se ove dve vrste međusobno razlikuju po broju antenalnih članaka i po obliku legalice. Analizirane su jedinke obe vrste prikupljene na lokalitetima u Srbiji, Rusiji, Letoniji i Sloveniji. Sakupljeni materijal je zajedno sa biljkama odgajan u laboratoriji. Pravljeni su trajni mikroskopski preparati standardnom metodom u Berlesse-ovom rastvoru. Detaljnom analizom izmerenih morfoloških karaktera u softveru Statistika 7, multivarijantnim metodama, uočeno je razdvajanje jedinki *E. setiger* od biotipova *E. cingulatus*. Karakteri koji su pokazali najveću varijabilnost i na osnovu kojih je utvrđeno razdvajanje ovih vrsta su: broj rinarija na prvom i drugom flagelarnom članku, broj dlačica u gornjim i donjim ćelijama propodeuma, kao i dužina oka. Obzirom na to da statistički testovi nisu pokazali značajno razdvajanje ove dve vrste, neophodno je pristupiti daljim analizama koje bi uključile analizu oblika prednjih krila, kao i upotrebu molekularnih markera. Buduća istraživanja bi trebalo da razjasne taksonomski status roda *Euaphidius*.

PRELIMINARNE TAKSONOMSKE STUDIJE VRSTA *PRAON DORSALE-YOMENAE* KOMPLEKSA (HYMENOPTERA, BRACONIDAE, APHIDIINAE)

ANA MITROVSKI BOGDANOVIĆ¹, ŽELJKO TOMANOVIĆ², MILANA MITROVIĆ³ I
ANĐELJKO PETROVIĆ²

¹Institut za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu, Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac, Srbija, Email: amitrovski@kg.ac.rs

²Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija, Email: ztoman@bio.bg.ac.rs, andjeljko@bio.bg.ac.rs

³Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Banatska 33, 11080 Zemun, Srbija, Email: milanadesancic@yahoo.co.uk

Rod *Praon* Haliday, sa oko 50 opisanih vrsta širom sveta, pretstavlja najveći rod unutar tribusa Praini i jedan je od najvećih rodova unutar subfamilije Aphidiinae (Braconidae: Hymenoptera). Sve vrste tribusa Praini su solitarni endoparazitoidi vaši i odlikuju se prisustvom oba tipa pupacije (spoljašnji i unutrašnji). U skladu sa molekularnim i morfološkim podacima tribus Praini predstavlja jednu od najranijih divergirajućih linija unutar afidiina, te je stoga razmatranje filogenetskih odnosa između rodova unutar pomenutog tribusa od ključnog značaja za tumačenje porekla podfamilije, porekla pupacije i veza sa predačkim brakonidnim grupama.

Vrste roda *Praon* imaju Palearktičko rasprostranjenje i uglavnom parazitiraju vaši iz familije Aphididae. Unutar roda *Praon* prepoznajemo tri blisko srodne grupe vrsta: „*Parapraon*“, „*dorsale-yomenae*“ i „*rosaecola*“. Zbog velike intraspecifične varijabilnosti postoje mnogi taksonomski problemi unutar roda. Jedan od nerazrešenih problema je taksonomski status vrsta grupe *Praon dorsale-yomenae*, tačnije utvrđivanje njihove genetičke i morfološke varijabilnosti.

U ovom radu je identifikovano 346 jedinki *Praon dorsale-yomenae* kompleksa vrsta, sakupljenih u periodu 1959-2010 godine, sa 20 afidnih taksona i 33 biljna taksona. Potvrđeno je prisustvo tri vrste: *Praon dorsale* (Haliday 1833), *Praon yomenae* Takada, 1968 i *Praon longicorne* Marshall 1891. Utvrđene su 42 originalne parazitoid-biljna vaš-biljka asocijacije.

U radu su prikazana preliminarna filogenetska stabla bazirana na COI mtDNK sekvencama vrsta roda *Praon*. Iako je *P. dorsale* morfološki definisana vrsta, po prvi put je sasvim jasno, upotrebom molekularnih markera, potvrđen njen odvojen status u odnosu na vrstu *P. yomenae*. U radu je prikazana i značajna genetička distanca između različitih biotipova *P. longicorne*. Status roda *Areopraon* kao i „*Parapraon*“ grupe će jasnije biti sagledani kada se u analize uključe i ostali rodovi tribusa Praini.

**PRVI NALAZ AMERIČKE OSE *CHALYBION CALIFORNICUM* U EVROPI
(JUŽNA DALMACIJA) I MASOVNO JAVLJANJE PRETHODNO
USPOSTAVLJENE AMERIČKE VRSTE (HYMENOPTERA: SPHECIDAE)**

ALEKSANDAR ČETKOVIĆ¹, PETR BOGUSCH², MILAN PLEČAŠ¹, MARKO KARAMAN³ I
JASMINA KRPO-ČETKOVIĆ¹

¹ Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija
(acetkov@bio.bg.ac.rs, mplecas@bio.bg.ac.rs, jkrpo@bio.bg.ac.rs)

² Department of Philosophy and History of Science, Charles University, Viničná 7, CZ-128 44
Praha, Czech Republic (boguschak@seznam.cz)

³ Prirodnjački muzej Crne Gore, P.O. Box 374, 20000 Podgorica, Crna Gora (markoka@t-com.me)

Autohtona fauna tribusa Sceliphirini u Evropi obuhvata 10 vrsta iz dva široko rasprostranjena roda: *Sceliphron* Klug i *Chalybion* Dahlbom, od čega su 4 vrste prisutne samo na jugoistočnoj periferiji ovog područja (delovi Egejskog arhipelaga). U drugoj polovini 20. veka došlo je do uspešnog naseljavanja tri alohtone vrste, od kojih se dve sada smatraju invazivnim. *S. caementarium* (Drury) je prva introdukovana vrsta porodice Sphecidae u Evropi (iz Severne Amerike), sa najranijim nalazima u kontinentalnom delu još tokom 1940-ih godina, dok je uspostavljanje trajnih populacija i dalje (uglavnom sporo) širenje konstatovano mnogo kasnije (u južnoj Francuskoj i Portugaliji od 1970-ih, u Italiji i Ukrajini od 1990-ih, u srednjoj Evropi uglavnom posle 2000). Najranije dokumentovano javljanje na području Balkana je iz 1996. godine, iz Istre (Hrvatska), praćeno nekolicinom nalaza iz severno-hrvatskog primorja posle 2000. (do sada je najjužnija tačka bila Zadar). Naš materijal obuhvata prvi nalaz ove vrste u Crnoj Gori (Bečići: 2004), kao i nekoliko naknadnih nalaza iz Hrvatske i Crne Gore, što potvrđuje očekivano širenje vrste na istok.

U ovom prilogu, saopštavamo prvi nalaz još jedne severnoameričke vrste u Evropi, *C. californicum* (de Saussure), čije su relativno brojne populacije konstatovane u leto 2010. godine na dva bliska lokaliteta u južnoj Dalmaciji (Hrvatska): Trpanj i Ploče (međusobno udaljeni oko 15 km vazdušne linije, a oko 80 km najkraćom kopnenom linijom). U periodu 26. juli – 07. avgust, na obe lokacije je zabeležena aktivnost ove vrste, ali i masovno prisustvo druge američke vrste, *S. caementarium*. Posebno upadljivo i značajno bilo je i odsustvo drugih vrsta iz tribusa Sceliphirini, što ukazuje na njihovo moguće kompetitivno istiskivanje; naime, bar dve autohtone vrste oduvek su bile česte u mediteranskoj i submediteranskoj zoni Balkana: *S. destillatorium* (Illiger) i *S. spirifex* (L.). U nekim od navedenih područja sa dužim periodom kolonizacije, konstatovano je smanjenje brojnosti pojedinih prethodno čestih autohtonih vrsta, ali nigde do sada nije zabeleženo njihovo odsustvo. Stoga registrovano stanje u južnoj Dalmaciji ukazuje na veliku verovatnoću akutnog efekta invazivnosti; u dosadašnjim analizama širenja raznih vrsta sfecida, ovako negativan ishod razmatran je samo kao mogućnost. U više područja Neotropске oblasti, gde se ove dve vrste javljaju kao alohtone, uspostavljanju *C. californicum* uvek je prethodila uspešna kolonizacija od strane *S. caementarium*, usled specifičnog odnosa koji postoji između njih: *C. californicum* po pravilu koristi

prazna gnezda vrste *S. caementarium* za iniciranje sopstvenih. Ovakav scenario se očigledno odvijao i u analiziranom području, gde je vrsta *S. caementarium* verovatno uspostavila populacije već u prvim godinama 21. veka. Primarno unošenje druge vrste moglo je da se desi upravo na području Ploča, kao jedne od značajnijih luka na ovom delu jadranske obale (povezane intenzivnim trajektnim saobraćajem sa Trpnjem, u kome je zabeležena znatno manja brojnost *C. californicum*). Skoro istovremena masovna kolonizacija od strane dve alohtone vrste mogla je da proizvede pojačani negativni efekat na lokalnu faunu ove male i specijalizovane gilde paukolovnih osa, koji nije zabeležen u drugim područjima Evrope i sveta.

**TROFIČKE ASOCIJACIJE BRAKONIDNIH OSA (HYMENOPTERA:
BRACONIDAE) NA TOPOLAMA (*POPULUS* SPP.) U SRBIJI I CRNOJ GORI**

VLADIMIR ŽIKIĆ, MARIJANA ILIĆ I SAŠA S. STANKOVIĆ

Prirodno-matematički fakultet, Departman za Biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu, Višegradska
33, 18000 Niš. E-mail: vzikic@yahoo.com

Ovo je prvi prikaz svih tritrofičkih asocijacija parazitoida iz familije Braconidae sa svojim domaćinima na teritoriji Srbije i Crne Gore pronađenim na 12 vrsta topola. Istraživanje je obuhvatilo autohtone topole: *Populus alba*, *P. nigra* i *P. tremula* kao biljke hraniteljke, kao i introdukovane vrste: *P. euphratica*, *P. deltoides*, *P. balsamifera*, *P. grandidentata*, *P. robusta*, *P. simonii*, *P. tremuloides*, *Populus x berolinensis* i *Populus x euramericana*. Registrovali smo 244 trofičke asocijacije za 54 vrste brakonidnih osa iz 30 rodova koji su klasifikovani u 13 potfamilija: Agathidinae (1), Alysiinae (1), Aphidiinae (4), Braconinae (15), Charmontinae (1), Doryctinae (6), Exothecinae (2), Macrocentrinae (1), Microgastrinae (10), Opiinae (2), Orgilinae (1), Rhysipolinae (1) and Rogadinae (9). Insekti domaćini koji su štetnoćine na istraživanim topolama pripadaju sledećim redovima: Coleoptera (pet familija), Diptera (Agromyzidae), Hemiptera (Aphididae), Hymenoptera (Tenthredinidae i Xiphydriidae) i Lepidoptera (osam familija).

Rezultati su pokazali da postoji značajna preferenca parazitoida prema domaćinima, dok su sami domaćini sa širokim spektrom u pogledu izbora topola kao biljaka hraniteljki. Na osnovu dostupne literature naši rezultati se u velikoj meri podudaraju sa podacima iz okruženja (npr. Grčka, Bugarska ili Hrvatska).

MORFOMETRIJSKA ANALIZA ZADNJIH KRILA MEDONOSNIH PČELA U SRBIJI

NEBOJŠA NEDIĆ¹ I LJUBIŠA STANISAVLJEVIĆ²

¹Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun;
Email: nedicn@agrif.bg.ac.rs

²Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet, Studentski trg 16, 11000 Beograd,
Email: Ljstanis@bio.bg.ac.rs

Imajući u vidu da je područje Srbije sa veoma heterogenim reljefom i klimatskim uslovima u kojima se gaje medonosne pčele, smatra se da su zahvaljujući njihovoj prilagodljivosti, nastale različite lokalne populacije adaptirane na takve, posebne uslove životne sredine. Takođe, migratorno pčelarenje i trgovina pčelinjim maticama su dodatno podstakli prirodne populacije medonosne pčele na dodatnu diferencijaciju.

Radi utvrđivanja potencijalnih razlika među medonosnim pčelama, korišćena je klasična morfometrijska analiza koja je obuhvatila šest različitih lokaliteta u Srbiji, sa uzorcima od po 50 pčela radilica (grupe od 1 do 6). Mereno je osam dužinskih karaktera na zadnjim krilima (L1: L8) pomoću stereo mikroskopa Leica XTL-3400D i softverskog paketa IL 1009, u skladu sa standardnom metodom.

Sedam (dužina L2, L3, L4, L5, L6, L7 i L8) od ukupno osam karaktera na zadnjim krilima, imali su najvišu vrednost kod medonosnih pčela iz 3. grupe (južna Srbija). Maksimalna vrednost karaktera L1 (0.947 mm) je zabeležena u 5. grupi (istočna Srbija). Na osnovu rezultata za vrednost karaktera L5, L7 i L8, pčele iz 3. grupe (južna Srbija) se veoma značajno razlikuju ($p < 0.01$) u odnosu na ostale grupe. Minimalna vrednost karaktera L3, L6 i L8 zabeležene su u 6. grupi (istočna Srbija), pa se po njima i ova grupa pčela veoma značajno razlikuje ($p < 0.01$) od svih drugih grupa. Najveća varijabilnost zabeležena je kod karaktera L5 (koef. var. 11,64 - 19,73%), dok je najmanja kod karaktera L8 (koef. var.: 1.45 - 2.09%).

S obzirom na uočene razlike, dalje se pristupilo diskriminantnoj funkcionalnoj analizi sa kanonijskom korelacionom analizom radi dodatnog razjašnjenja. Od ukupno ekstrahovanih pet kanonijskih osa, najveća varijabilnost je opisana od strane prve tri (94,38%). Na prvoj kanonijskoj osi (68,41% opisane varijabilnosti) jasno se izdvaja 3. grupa pčela od svih ostalih i to najviše po karakteristikama L7, L1, L8, L5, i L2. Na drugoj kanonijskoj osi (18,93% opisane varijabilnosti) se odvajaju 3. i 5. grupa pčela od ostalih i to najviše po karakteristikama L1 i L4.

Rezultati su pokazali značajne razlike između ispitivanih grupa medonosnih pčela na osnovu analize osam karaktera na zadnjim krilima. Predlažemo da se ovi karakteri uključe u budućim morfometrijskom analizama, jer će nedvosmisleno doprineti stvaranju jasnije slike o postojanju razlika među subpopulacijama (ekotipova) medonosnih pčela koje ispunjavaju postojeće standarde za rase.

LINEARNA RASTOJANJA NA ZADNJEM KRILU MEDONOSNE PČELE NA PODRUČJU PČINJSKOG OKRUGA

MIĆA MLADENović¹, VALENTINA PEŠEVA^{2*}, LJUBIŠA STANISAVLJEVIĆ³ I BOJAN ANĐELKOVIĆ⁴

¹Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun, Srbija

^{2*}Univerzitet u Prištini - Poljoprivredni fakultet, Lešak, 38220 Kosovska Mitrovica, Srbija
Email: valentinavh@neobee.net

³Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija

⁴Institut za krmno bilje, 37251 Globoder, Kruševac, Srbija

Linearna rastojanja na hitinskoj nervaturi između tačaka na zadnem desnom krilu medonosne pčele su jedan od niza morfometrijskih činioca koji se koriste u sistematici, taksonomiji i utvrđivanju rasne pripadnosti medonosne pčele (*Apis mellifera* L.). Areal uzimanja uzoraka autohone populacije medonosne pčele je područje Pčinjskog okruga koji predstavlja deo Južne Srbije, a obuhvaćeni su lokaliteti Bresnica, Topli Dol i Kunovo. Pčelinja društva iz kojih su uzeti uzorci pčela bila su vitalna, jaka i u dobrom zdravstvenom stanju.

Cilj rada je utvrđivanje morfometrijskih parametara i to linearnih rastojanja na zadnjem desnom krilu: L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 i L8.

Deskriptivnom statistikom ispitana je ukupna varijabilnost izmerenih morfometrijskih parametara, dok je analizom varijanse i post-hoc LSD testom utvrđena statistička značajnost u razlikama između ispitanih uzoraka.

**BIODIVERZITET I RASPROSTRANJENJE VRSTA IZ RODA
STRONGYLOGNATHUS MAYR, 1853 (INSECTA: HYMENOPTERA:
FORMICIDAE) NA ZAPADNOM DELU BALKANSKOG POLUOSTRVA**

ADI VESNIĆ, SUVAD LELO I ADMIR JUGO

Odsjek za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu
Zmaja od Bosne 33-35, 71.000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina
vesnicadi@gmail.com

Rod *Strongylognathus* Mayr, 1853, iz podfamilie Myrmicinae Lepeletier, 1835 pripada grupi socijalnih parazita na vrstama iz roda *Tetramorium* Mayr, 1853. Uprkos činjenici da istraživanja mirmekofaune zapadnog dela Balkanskog poluostrva traju već tri veka, svega šest literaturnih izvora navodi podatke za tri vrste iz roda *Strongylognathus* Mayr. Vrste prijavljene za zapadni deo Balkanskog poluostrva spadaju u dva kompleksa: (1) *testaceus* predstavljen vrstom *Strongylognathus testaceus* (Schenck, 1852), dok je (2) kompleks *huberi* predstavljen vrstama *Strongylognathus alboini* Finzi, 1924 i *Strongylognathus dalmaticus* Baroni Urbani, 1969. Analiza rasprostranjenja vrsta iz pomenutog roda na zapadnom delu Balkanskog poluostrva ukazuje na prostornu distribuciju gde vrsta *S. testaceus* (Schenck) zauzima kontinentalni i panonski deo. Manjak podataka, jedan navod za vrstu *S. alboini* Finzi iz Slovenije, te dva za vrstu *S. dalmaticus* Baroni Urbani za ostrvo Biševo (Hrvatska) i Jasenica – Lug (Bosna i Hercegovina) nedovoljna su za naknadnu analizu njihovih areala.

**LIPIDI HEMOLIMFE I MASNOG TELA KUKURUZNOG PLAMENCA
*OSTRINIA NUBILALIS***

ELVIRA PAMER, DANIJELA KOJIĆ, ŽELJKO POPOVIĆ, JELENA PURAĆ I GORDANA GRUBOR-LAJŠIĆ

Departman za biologiju i ekologiju, PMF, Univerzitet u Novom Sadu
Email: elvira.pamer@dbe.uns.ac.rs

Tokom zimskih meseci mnogi insekti umerenog klimatskog područja ulaze u dijapauzu, kada postaju otporni na hladnoću. Dijapauzu karakteriše smanjen nivo metaboličke aktivnosti ali i usmerenost metabolizma ka sintezi krio i anhidro protektora, specifičnih proteina i drugih metabolita uključenih u adaptivni mehanizam preživljavanja nepovoljnih uslova sredine. Kukuruzni plamenac, *Ostrinia nubilalis* (Hubn.) je na zamrzavanje otporna vrsta, koja prezimljuje kao V-ti instar dijapauzirajuće gusenice, za razliku od letnje generacije nedijapauzirajućih gusenica koje nisu otporne na niske temperature. U ovom radu analizirani su lipidi masnog tela i hemolimfe gusenica kukuruznog plamenca *Ostrinia nubilalis*, V-tog instara, i to: nedijapauzirajućih i dijapauzirajućih gusenica u novembru, januaru i aprilu. Ukupna količina lipida je 20 do 40 puta veća u masnom telu u odnosu na hemolimfu. Poređenjem procentualne zastupljenosti ukupnih lipida u hemolimfi i masnom telu nedijapauzirajućih i dijapauzirajućih gusenica u novembru, januaru i aprilu, zapaža se značajno veća koncentracija lipida u hemolimfi nedijapauzirajućih u odnosu na sve periode dijapauzirajućih gusenica, dok su ukupni lipidi masnog tela značajno niži kod nedijapauzirajućih gusenica u odnosu na dijapauzirajuće. Tokom dijapauze, najveća koncentracija ukupnih lipida je u masnom telu januarskih gusenica dok se u aprilu smanjuje i približava vrednosti nedijapauzirajućih gusenica. Interesantna je procentualna zastupljenost pojedinih klasa lipida u hemolimfi i masnom telu. U masnom telu i nedijapauzirajućih i dijapauzirajućih gusenica najveći procenat lipida je u obliku triacilglicerola (od 84.40% kod nedijapauzirajućih do 92.47% dijapauzirajućih januarskih gusenica), a malo i podjednako u obliku polarnih lipida, sterola i slobodnih masnih kiselina. U hemolimfi su procentualno najviše zastupljeni steroli (od 26.43% do 29.47%), polarni lipidi (17.3% do 23.47%), zatim diacilgliceroli (13.6% do 16.97%), triacilgliceroli (7.2% do 21.37) i slobodne masne kiseline (2.4% do 11.13%). Triacilglicerola i slobodnih masnih kiselina tokom dijapauze ima najviše na početku ispitivanog perioda (novembar), dok su polarni lipidi najzastupljeniji sredinom (januar). Rezultati ukupnih lipida i zastupljenost pojedinih klasa lipida ukazuje na dinamične procese redistribucije lipida između masnog tela i hemolimfe, a u funkciji metaboličkih zahteva pune aktivnosti (nedijapauza) i tokom stanja zaustavljenog rasta i razvića (dijapauza) kukuruznog plamenca *Ostrinia nubilalis*.

**SURVEILLANCE AND CONTROL OF MOSQUITOES (CULICIDAE) WITH
SPECIAL EMPHASIS ON CLIMATE CHANGE AND RISK OF MOSQUITO-
BORNE DISEASES IN GERMANY**

NORBERT BECKER^{1,2} AND ACHIM KAISER²

¹University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

²German Mosquito Control Association (KABS), Waldsee;

Surveillance of mosquitoes has to be one of the crucial elements in any comprehensive mosquito control programme. The German Mosquito Control Association (KABS) has been conducting surveillance programmes by means of adult mosquito trapping and larval collections since almost 3 decades in many parts of Germany such as the Upper Rhine Valley, along the rivers Danube, Isar, Elbe and Oder, lakes Chiemsee and Constance in order to assess the mosquito abundance and phenology as a basis for sound biological control operations based on *Bacillus thuringiensis israelensis* and *B. sphaericus*. Up to date a total of 48 established species have been recorded for Germany (47 autochthonous species and one alien species, namely *Aedes j. japonicus*) as well as *Aedes albopictus* (*Stegomyia albopicta*) as a non-established species.

From the autochthonous species, *Ae. vexans* is by far the most abundant species in the floodplains of the Rhine Valley, lake Constance and the Elbe river plains, whereas *Ochlerotatus sticticus* is the dominant species along the lake Chiemsee and Easter-Lakes. All areas show a rich mosquito fauna.

Scientists and the public are concerned about an increasing risk of vector-borne diseases in Europe, including Central Europe, both from a medical and epidemiological point of view. Globalization and changing climate conditions make diseases which have already been eradicated in Europe (such as dengue or malaria), or newly appearing diseases such as Chikungunya fever a threat to human health. Usually malaria is mentioned in the media when climatic changes and the resulting epidemic threats are considered. Although malaria is still the most important vector-borne disease in the tropics, it can be stated that a revival of a malaria epidemic in Germany is very unlikely as long as high general hygienic and medical standards are maintained. However, with higher temperatures the risk of autochthonous malaria cases in Germany is also increasing. Major changes in agricultural practices support the mass development of *Anopheles plumbeus* as suitable vector of *P. falciparum* and *P. vivax*.

In a cooperation programme between the Bernhard-Nocht-Institution, the Senckenberg Museum, KABS and other institutions a mass-trapping programme of mosquitoes has been initiated in Germany in order to assess the occurrence of mosquitoes, arboviruses and other pathogens/parasites in mosquitoes for a reliable risk-assessment and adequate reaction to the various scenarios related to mosquito-borne diseases. Several viruses such as Sindbis virus have been isolated.

**PRELIMINARNI REZULTATI ISTRAŽIVANJA ZAVISNOSTI FEKUNDITETA
BAKRENASTOG MOLJCA (*PLODIA INTERPUNCTELLA* HBN.)
OD TIPA ISHRANE**

FILIP N. VUKAJLOVIĆ I SNEŽANA B. PEŠIĆ

Institut za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Kragujevcu,
Radoja Domanovića 12, 34000 Kragujevac
Email: filipv61988@hotmail.com, snpesic@kg.ac.rs

Plodia interpunctella (Hübner, 1813) je vrsta moljca, koji je u svetskim razmerama možda najveća štetočina uskladištene i obrađene hrane za ljude i životinje. Može živeti u industrijskim i prodajnim skladištima, kao i domaćinstvima. Kontrola i zaštita skladišta od ove vrste su vanredno teški zbog razvijene rezistencije na insekticide.

Zbog velikih ekonomskih gubitaka, realizovana su mnogobrojna istraživanja ove vrste. Neosporno je konstatovano da njeno razviće uveliko zavisi od temperaturnih uslova, ali i hrane. Naime, i tip i količina dostupne hrane utiču na brzinu razvića.

Predmet istraživanja u ovom radu je preliminarno eksperimentalno određivanje zavisnosti fekunditeta imaga F1 generacije bakrenastog moljca od tipa ponuđene hrane. Inicijalna populacija potiče iz herbarske sobe PMF-a u Kragujevcu. Larve F1 generacije su čuvane u kontrolisanim uslovima, od polaganja jaja parijentalne (P) generacije imaga do razvića F1 generacije imaga, u erlenmajer bocama, na temperaturi od 29°C, u fotoperiodu 14:10 S:T. Ponuđena hrana po erlenmajeru zapremine 300 ml bila je: (i) 100 g kukuruzne palente, (ii) 90 g kukuruzne palente i 10 g kristalnog šećera i (iii) 80 g kukuruzne palente, 20 g sitno drobljenog kikirikija. Nakon razvića imaga F1 generacije, parovi stari 24 časa, premeštani su u epruvete, zapremine 25 ml, gde su polagali jaja.

U zavisnosti od tipa ponuđene hrane, najveći fekunditet je registrovan kod imaga koji su se kao larve hranili kukuruznom palentom sa dodatkom kikirikija. Za njih je utvrđeno prosečno 127 jaja po paru, a interval variranja iznosio je od 20 (samo kod jednog para) do 207. Najveći broj parova je položio između 114 i 138 jaja. Inače, po literaturnim podacima ženka bakrenastog moljca može da položi do 400 jaja.

Znatno manji fertilitet (32 jaja po paru) ispoljila su imaga koja su se razvijala u kukuruznoj palenti. Najmanji prosečni fertilitet (15,4 jaja po paru) su imala imaga koja su kao dodatak palenti imala kristalni šećer. Uočeno je, međutim, da je 60% analiziranih parova položilo prosečno 21, tj. 18 do 23 jaja.

Na osnovu ovih preliminarnih eksperimentalnih analiza zaključujemo da dodatak šećera hranljivoj podlozi od kukuruzne palente, na kojoj je gajen bakrenasti moljac, nije doprineo fekunditetu, dok je sasvim suprotno sa dodatkom kikirikija. Sudeći po nutritivnom sadržaju i kiselosti kukuruzne palente (skrob 79%, vlaga 14%, proteini 6%, masti do 2%, celuloza 0,8% i pepeo 0,5%) i kikirikija (masti 55,4%, proteini 29,26%, ugljeni hidrati 13,36% i NaCl 2,15%) možemo zaključiti da je razlika u koncentraciji masti i proteina verovatno presudna za uočenu skoro četvorostruku razliku u prosečnom fekunditetu.

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta AAP 024, koji finansira Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije.

ISPITIVANJE UTICAJA TRETMANA ŠEĆERNIM PRAHOM NA BIHEJVIOURALNE MEHANIZME ODBRANE PČELA *APIS MELLIFERA*

PREDRAG SIMEUNOVIĆ^{1*}, JEVROSIMA STEVANOVIĆ¹, BOJAN GAJIĆ² I ZORAN STANIMIROVIĆ¹

¹Katedra za biologiju, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd, e-mail: simeunovic.p@gmail.com

²Katedra za parazitologiju, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu, Bulevar oslobođenja 18, 11000 Beograd

Kod medonosne pčele (*Apis mellifera* L) su se tokom evolucije uspostavili brojni odbrambeni mehanizmi koji služe da zaštite članove pčelinje zajednice i njihovu hranu od različitih patogena i parazita. U odbrani od ektoparazita *Varroa destructor* najznačajnije je negovateljsko ponašanje koji pčelama omogućava uklanjanje krpelja sa sopstvenog tela, ali i tela drugih pčela u košnici, tako što svojim mandibulama izazivaju oštećenja nogu i kutikule krpelja, dovodeći do otpadanja i uginuća oštećenih krpelja. Higijensko ponašanje je generalni bihevioralni mehanizam koji pčelama omogućava odbranu od većeg broja patogena i parazita. U borbi protiv parazita *V. destructor* ovo ponašanje ostvaruje značajnu efikasnost tako što pčele detektuju i uklanjaju larve i lutke inficirane ovim parazitom, time prekidajući reprodukciju fertilnih krpelja unutar poklopljenih ćelija legla. Ova individualna odbrambena ponašanja formiraju bihevioralni kompleks koji doprinosi ukupnoj otpornosti pčela prema krpeljima *V. destructor*.

U ovom radu ispitivan je uticaj tretmana šećernim prahom na ispoljenost negovateljskog i higijenskog ponašanja. Eksperiment je obavljen na jakim pčelinjim zajednicama Sjeničko-Peštorskog regiona tokom tri uzastopne godine. Od 44 košnice, 36 je tretirano šećernim prahom (ST košnice), četiri košnice su tretirane amitrazom (pozitivna kontrola), dok su četiri ostavljene bez tretmana (negativna kontrola). Za tretmane je korišćen prah šećer čestica prečnika ispod 40µm. Kriterijum za procenu ispoljenosti negovateljskog ponašanja je bio procenat oštećenih krpelja u ukupnom broju sakupljenih na lepljivom ulošku žičane podnjače u košnici. Za procenu higijenskog ponašanja korišćena je „pin-killed“ metoda. U ograničenom delu saća (5x6 cm), lutke su žrtvovane iglom i nakon 24 časa zabeležen je procenat očišćenih ćelija, koji je korišćen kao merilo ispoljenosti higijenskog ponašanja.

Rezultati su pokazali da je procenat oštećenih krpelja u ST košnicama pre tretmana bio u opsegu od 35.415 do 37.430%, a nakon tretmana od 44.138 do 43.313%. Ispoljenost negovateljskog ponašanja u svim ST košnicama nakon tretmana šećernim prahom bila je statistički značajno veća u odnosu na vrednostim pre tretmana i u poređenju sa negativnom kontrolom. Ovi nalazi ukazuju na stimulatorni uticaj tretmana šećerom u prahu na negovateljsko ponašanje. Kada je u reč o higijenskom ponašanju, tretmani šećernim prahom su smanjili stepen njegove ispoljenosti, pri čemu je procenat očišćenih ćelija u ST košnicama pre tretmana bio je u opsegu od 95.32 do 99.45%, a nakon tretmana od 92.84% do 98.07%, tako da su i pored uočenog smanjenja higijenske efikasnosti sva društva tretirana šećerom ostala u kate-

goriji higijenskih (udeo očišćenih ćelija bio je uvek iznad 90%). Tokom eksperimenta nisu zabeleženi negativni sporedni efekti po pčele i leglo.

Svi navedeni rezultati navode na zaključak da tretmani šećernim prahom ispitani u ovom radu imaju stimulativni efekat na negovateljsko ponašanje pčela i ispunjavaju sve uslove za primenu u organskom pčelarenju, odnosno uključivanje u ekološku strategiju kontrole *V. destructor* komplementarno sa biotehničkim merama i primenom etarskih ulja ili organskih kiselina.

EFFICACY OF EIGHT INSECT GROWTH REGULATORS (IGRS) AGAINST THREE STORED-PRODUCTS PESTS IN STORED WHEAT AND MAIZE

KAVALIERATOS N.G.¹, ATHANASSIOU C.G.², VAYIAS B.J.³ AND TOMANOVIĆ Ž.⁴

¹Laboratory of Agricultural Entomology, Department of Entomology and Agricultural Zoology, Benaki Phytopathological Institute, 8 Stefanou Delta str., 14561, Kifissia, Attica, Greece

²Laboratory of Entomology and Agricultural Zoology, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, University of Thessaly, Phytokou str., Nea Ionia, 38446, Magnissia, Greece

³Ministry of Rural Development and Food, General Directorate of Plant Produce, Directorate of Plant Produce Protection, 150 Syggrou Avenue, 17671, Kallithea, Greece

⁴Institute of Zoology, University of Belgrade - Faculty of Biology, Studentski trg 16, 11000 Belgrade, Serbia

Eight insect growth regulators (IGR); two juvenile hormones analogues (JHAs) (fenoxycarb, pyriproxifen) four chitin synthesis inhibitors (diflubenzuron, flufenoxuron, lufenuron, triflumuron), one ecdysteroid agonist (methoxyfenozide) and one combination of chitin synthesis inhibitor - JHA (lufenuron - fenoxycarb) were tested in the laboratory against adults of *Rhyzopertha dominica* (F.) and *Tribolium confusum* Jacquelin du Val in wheat and against adults of *Prostephanus truncatus* (Horn) in maize. The tested IGRs were applied at the respective commodities at three application rates; 1, 5 and 10 mg kg⁻¹ grain at 25°C in the case of *R. dominica* and *T. confusum* while in the case of *P. truncatus* the above application rates were also assessed at three temperature levels 20, 25 and 30°C. In addition to progeny production, mortality of the treated adults after 14 days of exposure on the IGR treated commodities was assessed. All IGRs were very effective (>88% suppression of progeny) against the tested species at doses ≥ 5 mg kg⁻¹ grain while lufenuron and pyriproxifen in the case of *R. dominica*, diflubenzuron, flufenoxuron, lufenuron, lufenuron - fenoxycarb and triflumuron in the case of *T. confusum* or diflubenzuron in the case of *P. truncatus* completely suppressed progeny production when they were applied at 1 mg kg⁻¹ grain. At all tested doses, the highest values of *R. dominica* and *T. confusum* parental mortality were observed in wheat treated with lufenuron - fenoxycarb. Temperature at the levels examined in the present study, did not appear to affect the overall performance in a great extent of the tested IGRs in terms of adult mortality or suppression of progeny production against *P. truncatus* in treated maize. Application rates ≥ 5 mg kg⁻¹ grain of the tested IGRs were of high effectiveness against all of the examined species although in several cases almost complete suppression of progeny production was achieved with 1 mg kg⁻¹ grain and therefore these compounds should be considered as potential components in stored product IPM.

EFEKTI TEMPERATURE 50°C NA SKLADIŠNE INSEKTE IZ RODA *SITOPHILUS SP.*

MARIJANA PRAŽIĆ-GOLIĆ, GORAN ANDRIĆ I PETAR KLJAJIĆ

Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Banatska 31b, 11 000 Beograd, Srbija
E-mail: goran.andric@pestring.org.rs

Očuvanje kvaliteta i bezbednosti hrane su zahtevi koje treba ispuniti prilikom suzbijanja štetnih insekata uskladištenih proizvoda. Upotreba sintetisanih insekticida, fumiganata i kontaktnih insekticida, je poslednjih godina zbog štetnih rezidua u hrani i/ili rezistentnosti skladišnih insekata pod sve većom restrikcijom. Savremena zaštita je zato orijentisana na primenu koncepta integralnog upravljanja štetocinima (Integrated Pest Management - IPM), gde fizičke mere suzbijanja, a među njima i ekstremne (niske i visoke) temperature, imaju sve veći praktičan značaj. Namera u ovom radu bila je da se ispitaju efekti visoke temperature 50°C na žiške iz roda *Sitophilus sp.*

Da bi se utvrdilo letalno vreme (parametri LT_{20} , LT_{50} i LT_{99}) na 50°C, adulti laboratorijskih populacija žitnog žiška, *S. granarius*, pirinčanog žiška, *S. oryzae* i kukuruznog žiška, *S. zeamais* su, u termostatu, u različitim vremenskim intervalima izlagani u plastičnim posudama zapremine 200 mL. Za svaki interval izlaganja i za svaku vrstu je korišćeno po 25 adulta starosti 2-5 nedelja, u četiri ponavljanja. U po devet intervala izlaganja, insekti su u prvoj varijanti, u posudama sa $1,8 \pm 0,2$ g lomljene pšenice izlagani u rasponu od 6 do 30 minuta, a u drugoj, u posudama sa 100 g netretirane pšenice u zrnu, u rasponu od 90 do 180 minuta. Posle svakog intervala izlaganja žišci su stavljani na oporavak u po 100 g netretirane pšenice u zrnu, u četiri ponavljanja, na 25 ± 1 °C i $60 \pm 5\%$ r.v.. Posle jedan, dva i sedam dana oporavka je isejavanjem pšenice utvrđivana smrtnost žižaka, da bi posle ukupno osam nedelja od izlaganja roditelja bio utvrđivan uticaj na potomstvo. Letalno vreme žižaka je određivano pomoću probit analize, a produkcija/redukcija potomstva pomoću analize varijanse uz korišćene Fisher-ovog LSD testa ($p < 0,05$).

Izlaganjem žižaka u posudama sa lomljenom pšenicom, računajući sve tri varijante oporavka, utvrđeno je da su najosetljiviji adulti *S. oryzae* (LT_{50} oko 13 minuta), a najtolerantniji adulti *S. granarius* (LT_{50} oko 20 minuta). Nakon izlaganja insekata u pšenici u zrnu su najosetljiviji bili *S. granarius* i *S. oryzae* (LT_{50} oko 117 minuta), a najtolerantniji *S. zeamais* (LT_{50} oko 150 minuta). Posle izlaganja žižaka-roditelja sve tri vrste u posudama sa lomljenom pšenicom, redukcija potomstva na nivou 100% je utvrđena posle 22 minuta. Međutim, posle izlaganja žižaka-roditelja sve tri vrste žižaka u posudama sa po 100 g netretirane pšenice redukcija potomstva na nivou 100% je kod *S. granarius* zabeležena posle 130 minuta, a kod *S. oryzae* posle 150 minuta, dok je kod *S. zeamais* posle maksimalnih 180 minuta izlaganja redukcija bila 99,7%. Ovim ispitivanjima je utvrđeno da visoka temperatura 50°C pri kraćim intervalima izlaganja žižaka iz roda *Sitophilus sp.* nepovoljno deluje na njihovo preživljavanje i produkciju potomstva, kao i da postoji potencijal za njenu uspešnu primenu kao fizičke mere suzbijanja.

KUĆNA MUVA (*MUSCA DOMESTICA* L.) KAO OGLEDNA VRSTA

ZLATKO PROLIĆ, TATJANA SAVIĆ I DAJANA TODOROVIĆ

Institut za Biološka istraživanja, Bul. Despota Stefana 142, Beograd, Srbija
zlapro@ibiss.bg.ac.rs, tanjat@ibiss.bg.ac.rs, dajana@ibiss.bg.ac.rs

Kao sinantropna vrsta, prisutna uz čoveka tokom cele njegove evolucije, malo joj je u nauci poklonjena pažnja i to ne samo kao vrsti koja je vektor prenošenja mnogih infektivnih bolesti, već i kao dobar eksperimentalni model. Kućna muva je dostupna, lako se gaji u laboratoriji sa minimalnim ekološkim i populacionim zahtevima, kratkog vremena razvića; holometabola vrsta, sa dovoljnim brojem potomaka u relativno kratkom reproduktivnom periodu.

U radu će biti dat pregled svih relevantnih parametara za njen uzgoj, a biće prikazano i nekoliko ogleda izvedenih na ovoj vrsti.

**DIAPAUSE-INDUCED DESICCATION IN EUROPEAN CORN BORER
*OSTRINIA NUBILALIS***

POPOVIĆ, Ž. D.^{1,2}, A. SUBOTIĆ^{1,2}, D. KOJIĆ², J. PURAĆ², E. PAMER², S. GOŠIĆ-DONDO³,
GORDANA GRUBOR-LAJŠIĆ² AND VLADIMIR KOŠTAL¹

¹Institute of Entomology, Biology Centre, Czech Academy of Sciences, Branišovská 31/1160, 370
05 České Budějovice, Czech Republic, entu@entu.cas.cz

²Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Trg Dositeja
Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Serbia, biologija@dbe.uns.ac.rs

³Maize Research Institute "Zemun Polje", Slobodana Bajića 1, 11185 Beograd, Serbia,
mri@mrizp.rs; Email of corresponding author: zeljko.popovic@dbe.uns.ac.rs

Diapause is a state of arrested development that enables insects to better exploit seasonally fluctuating resources as well as survive harsh environmental conditions and resume their development upon the occurrence of favourable ones. During diapause, insects adjust their metabolism in order to save energy and gradually enter into hypometabolic state which can last from few weeks up to few decades, in the most extreme cases. In this study, we measured the total water content (TWC) and osmotically active (OA) and inactive water (OI) contents in selected tissues of European corn borer *Ostrinia nubilalis* 5th instar larvae using differential scanning calorimetry (DSC) in combination with gravimetry. *O. nubilalis* was reared at 22°C under diapausing (12h:12h, light:dark) and non-diapausing (18h:6h, light:dark) conditions for three weeks until all larvae reached 5th instar. Non-diapausing wandering larvae were subjected to analysis while diapausing wandering larvae were gradually acclimated to 5 °C for two weeks, sampled and analyzed every two months (70, 130 and 190±10 days old larvae).

Gravimetric analysis showed that TWC gradually decreases in all tissues during diapause (hemolymph, silk glands, midgut, muscles and cuticle) except for fat body, a tissue with the lowest water content of 25-30% of fresh weight. The amount of total water in the other tissues decreased from 60% in the beginning of diapause (70±10 days) to 35-40% in the end of diapause (190±10 days). Comparing to non-diapausing larvae with high TWC of 75-80%, reduction in TWC by 40% to 50% in the tissues of diapausing larvae is significant.

DSC measurement of OA and OI water contents revealed that the trends of OA and TWC are similar in all tissues. OA significantly decreased during diapause comparing to non-diapausing larvae, while the OI water increased in all tissues except in the fat body. The OA/OI ratio decreased almost 20-fold which shows that the water management changes in favour of OI water content during diapause and can contribute to cold hardiness of this species. Namely, the supercooling point (SCP) significantly decreases down to -37°C during diapause, comparing to non-diapausing larvae with the SCP ranging from -14 °C to -22°C.

In conclusion, diapause in *O. nubilalis* appears as a dynamic process during which the whole body and the majority of tissues extensively desiccate which may improve cold hardiness potential of the overwintering larvae. Also, the fat body tissue appears as the most stable tissue, regarding the water content and its management, compared to hemolymph, silk glands, midgut, muscles and cuticle.

WHO MESSES WITH OUR RESEARCH: DOG'S MERCURY AND INTERACTIONS WITH INSECTS

RUBINJONI L., NIKOLIĆ Z. AND CVETKOVIĆ D.

University of Belgrade - Faculty of Biology, Studentski trg 16, 11000, Belgrade, Serbia
E-mails: rubinjoni@bio.bg.ac.rs; zornik@bio.bg.ac.rs; dragana@bio.bg.ac.rs

Within the course of evolutionary ecological studies on dog's mercury (*Mercurialis perennis* L.), we explored different aspects of variation in reproductive allocation (RA). Dog's mercury is a widespread dioecious perennial, considered as indicator of ancient woodlands, but it can also be found in disturbed habitats. RA, calculated as relative biomass allocated to reproductive organs, varies within species, with respect to gender, environmental stress and habitat quality. In this context, interactions with insects, with focus on herbivory, are a question of interest, both in terms of differential investment in reproduction and impact on estimated values of RA. The most extensive review so far (Jefferson, 2008) lists insects recorded as feeding on *M. perennis*: 30 species in 15 families belonging to seven orders. Here, we report the first results for populations of dog's mercury in Serbia. The studied populations represent variety of altitudes and habitats, and differ substantially with respect to impact of human activities, as well as to burden of herbivory and disease. We recorded nine taxa: seven were identified at the species level, one at the genus level; in one case identification was unambiguous only at the family level. The recorded taxa belong to four orders: Coleoptera, Heteroptera, Hymenoptera and Diptera. Most species were not listed previously in Jefferson (2008). In several populations we confirmed the presence of monophagous Coleoptera *Hermaeophaga mercurialis* and *Kalcapion pallipes*. In addition, although *M. perennis* is anemophilous, some authors discuss whether wind pollination in this species could be augmented by insect agents. Thus, further study of this topic will be important for another evolutionary problem – elucidating selective pressures that lead to sexual size dimorphism in dioecious plants.

**IZBOR U PARENJU *DROSOPHILA SUBOBSCURA* SA EKOLOSKI
RAZLIČITIH STANIŠTA**

TATJANA SAVIĆ¹, JOVANA GOLUBOVIĆ, BOJAN KENIG¹, DANICA DIMITRIJEVIĆ, MARINA STAMENKOVIĆ-RADAK^{1, 2} I MARKO ANĐELKOVIĆ^{1, 2}

¹Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Univerzitet u Beogradu, Bulevar despota Stefana 142, 11000 Beograd, Srbija

²Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija
e-mail: tanjat@ibiss.bg.ac.rs

Promenljivost sredinskih uslova u vremenu i prostoru utiče, prvenstveno, kroz procese adaptacije na stepen genetičke varijabilnosti prirodnih populacija organizama. Postojanje genetičkog polimorfizma u okviru populacije određene vrste, preko fenotipske raznovrsnosti predstavlja osnov za delovanje seksualne selekcije, koja može voditi izolaciji populacija iz ekološki različitih staništa. Vigor i veličina tela mužjaka, receptivnost ženki i brojni signali koji se emituju tokom parenja, neki su od karaktera značajnih za parenje vrsta *Drosophila*.

Cilj ovog rada je bio da se sagleda intraspecijska varijabilnost u broju ostvarenih homogamnih i heterogamnih parenja jedinki *D. subobscura* sa ekološki različitih staništa. Broj i tip ostvarenih parenja analiziran je kod jedinki *isofemale* linija F₄ i F₂₄ generacije održavanih u laboratorijskim uslovima, a koje potiču sa dva ekološki različita lokaliteta. Smanjenje vrednosti parametra seksualne izolacije (IE) između populacija nakon dve godine održavanja u laboratorijskim uslovima ukazuju na trend nastajanja seksualne izolacije u izvesnom stepenu.

**ISPITIVANJE PRISUSTVA *WOLBACHIA* U POPULACIJAMA VRSTE
DROSOPHILA SUBOBSCURA SA TERITORIJE SRBIJE**

MIHAILO JELIĆ¹, ZORANA KURBALIJA NOVIČIĆ², Marija Tanasković¹, Marina Stamenković-Radak^{1, 2} i Marko Anđelković^{1, 2, 3}

¹Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 3, 11000 Beograd

²Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Univerzitet u Beogradu, Bulevar despota Stefana 142, 11000 Beograd

³Srpska Akademija nauka i umetnosti, Knez Mihailova 35, 11000 Beograd
mihailoj@bio.bg.ac.rs

Wolbachia je gram negativna, intracelularna bakterija prisutna kod velikog broja invertebrata. Posebno je česta kod insekata sa preko 20% zaraženih vrsta. Nasleđuje se infektivno preko maternalne linije. Efekti ove α -proteobakterije na domaćina su raznovrsni, krećući se od mutualizma do parazitizma, uključujući promene u reproduktivnoj biologiji domaćina: partenogenezu, feminizaciju mužjaka, smrt mužjaka i citoplazmatsku inkompatibilnost. Stoga njeno prisustvo može biti važan aspekt u sagledavanju genetičke strukture populacija u kojima je prisutna. *Wolbachia* može favorizovati određene mtDNK haplotipove sa kojima se zajedno materinski nasleđuje, smanjiti genetičku varijabilnost ili dati lažnu sliku interakcija mitohondrijalnih i jedarnih gena. Pored populaciono-genetičkih studija, značajno je i utvrđivanje prisustva *Wolbachia* u evoluciono-biološkim istraživanjima, gde reproduktivna izolacija i distorzija odnosa polova mogu imati značajnih implikacija. Ističemo i korist detekcije kod jedinki i populacija različitih vrsta insekata u potrazi za sojevima *Wolbachia* koji mogu biti korišćeni u primenjenoj entomologiji u cilju biološke kontrole štetočina i prenosnika zaraznih bolesti.

Kako je *Drosophila subobscura* čest i pogodan model sistem u populaciono-genetičkim studijama, cilj našeg rada je da ispitamo prisustvo ove bakterije u populacijama *D. subobscura* na teritoriji Srbije.

U našem radu je korišćena PCR metoda detekcije sa prajmerima specifičnim za 16S rRNK gen *Wolbachia*. Pokazano je odsustvo ove bakterije u testiranim populacijama i isključena je citoplazmatska inkompatibilnost kao faktor koji bi mogao da dovede u pitanje analize genetičke strukture populacija ove vrste.

UČESTALOSTI mtDNK HAPLOTIPOVA U POPULACIJI *DROSOPHILA SUBOBSCURA* IZ BOTANIČKE BAŠTE JEVREMOVAC U BEOGRADU

MARIJA TANASKOVIĆ¹, BOJAN KENIG², MIHAILO JELIĆ¹, MARINA STAMENKOVIĆ-RADAK^{1, 2} I
MARKO ANĐELKOVIĆ^{1, 2, 3}

¹Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 3, 11000 Beograd

²Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Univerzitet u Beogradu, Bulevar despota Stefana 142, 11000 Beograd

³Srpska Akademija nauka i umetnosti, Knez Mihailova 35, 11000 Beograd
marijatanaskovic82@gmail.com

Drosophila subobscura je Palearktička vrsta čija je varijabilnost restrikcionih mesta na mtDNK dobro opisana za veliki broj evropskih populacija. DNK mitohondrija se odlikuje materinskim nasleđivanjem - putem citoplazme i nedostatkom rekombinacija što je između ostalog čini dobrim pokazateljem efekata genetičkog drifta. Iz ovih razloga utvrđivanje učestalosti mtDNK haplotipova doprinosi boljem razumevanju evolucione istorije prirodnih populacija. Dva česta mitohondrijalna haplotipa *D. subobscura* (nazvanih I i II) su prisutna sa visokom učestalošću (oko 90%) u celom arealu vrste, dok se retki haplotipovi pojavljuju sa učestalošću do 10% pokazujući određeni stepen međupopulacione varijabilnosti. Do sada nije urađena analiza populacione strukture na osnovu varijabilnosti mtDNK kod ove vrste u staništima izloženim jakom antropogenom uticaju.

Učestalosti mtDNK haplotipova *D. subobscura* su proučavane na osnovu 55 *isofemale* linija osnovanih od oplodjenih ženki uhvaćenih u Botaničkoj bašti Jevremovac u Beogradu u junu 2010. godine. Varijabilnost restrikcionih mesta mtDNK u analiziranoj populaciji prati obrazac učestalosti haplotipova u arealu vrste, s tom razlikom da se neki retki haplotipovi nešto češći nego u drugim ispitivanim populacijama. *Tajima D* vrednost je negativna, ali nije statistički značajna, što ukazuje na odsustvo delovanja prirodne selekcije na različite mitohondrijalne DNK varijante. Rezultati su diskutovani u svetlu varijabilnosti drugih ispitivanih populacija sa Balkanskog poluostrva.

**EEFEKTIVNA VELIČINA POPULACIJA *DROSOPHILA SUBOBSCURA*:
EKOLOŠKI I MOLEKULARNI PRISTUP**

ZORANA KURBALIJA NOVIČIĆ¹, MIHAILO JELIĆ², TATJANA SAVIĆ¹, Marija Savić Veselinović²,
DANICA DIMITRIJEVIĆ¹, MILOŠ JOVANOVIĆ², BOJAN KENIG¹, MARINA STAMENKOVIĆ-RADAK^{1,2} i
MARKO ANĐELKOVIĆ^{1,2,3}

¹ Institut za biološka istraživanja “Siniša Stanković”, Univerzitet u Beogradu,
Bulevar despota Stefana 142, 11000 Belgrade

² Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 3, 11000 Beograd

³ Srpska Akademija nauka i umetnosti, Knez Mihailova 35, 11000 Beograd
Email: kurbalija@ibiss.bg.ac.rs

Efektivna veličina populacije (N_e) jedan je od ključnih parametara u populacionoj genetici za razmatranje dinamike genofonda populacije. N_e se razlikuje od cenzusa populacije i predstavlja onaj deo reproduktivno sposobnih jedinki koje formiraju narednu generaciju. Faktori koji mogu uticati na efektivnu veličinu populacije su odnos polova, inbriding, startosna struktura populacije, preklapanje generacija, promene u brojnosti populacije u vremenu itd.

Ciljevi ovog istraživanja su: (i) da se proceni efektivna veličina dve populacije *Drosophila subobscura* (bukova šuma Goč (B) i hrastova šuma Goč (H)) koje su uzorkovane na bliskim geografskim lokalitetima, ali se razlikuju po mikroekološkim karakteristikama staništa i (ii) da se napravi komparacija dva pristupa procene efektivne veličine populacije: ekološkog i molekularnog. Za ekološku procenu N_e je korišćen *capture-mark-release-recapture* metod, dok je za molekularnu procenu urađena fragmentna analiza 11 mikrosatelitskih lokusa koji su ravnomerno raspoređeni u genomu (na svakom od 5 akrocentričnih hromozoma). N_e je izračunata na osnovu očekivane heterozigotnosti za sve lokuse, varijabilnosti u broju ponovaka i stope mutacije za mikrosatelite po tri mutaciona modela (the infinite-alleles model-IAM; the stepwise mutation model-SMM; the single-step stepwise mutation model-SSMM). Ekološka procena N_e pokazuje da je populacija bukove šume značajno brojnija u poređenju sa populacijom hrastove šume. Ustanovljeno je značajno odstupanje u odnosu polova, pri čemu su ženke značajno brojnije od mužjaka u obe populacije. Rezultati fragmentne analize mikrosatelita dobijeni po sva tri mutaciona modela ukazuju na to da je N_e obe populacije praktično beskonačna. I ovako dobijena vrednost efektivne veličine populacije bukove šume (B) je značajno veća u poređenju sa populacijom hrastove šume (H). Iako su analizirane populacije geografski bliske i postoji značajan stepen protoka gena između njih, efektivne veličine populacije se značajno razlikuju najverovatnije usled kapaciteta staništa i opsega prilagođavanja na ekološke uslove, koji se razlikuju između mikrostaništa. Primena ekološkog pristupa u kombinaciji sa analizom mikrosatelitskih markera omogućava efikasnu procenu efektivne veličine populacija i migracione stope populacija. Potencijal obe metode se posebno ogleda u studijama koje imaju za cilj da analiziraju dinamiku genofonda populacija i vrsta tokom više sezona na ekološki raznovrsnim lokalitetima.

**INBRIDING EFEKAT NA GENETIČKU I FENOTIPSKU VARIJABILNOST VRSTE
ERISTALIS TENAX (DIPTERA, SYRPHIDAE)**

FRANCUSKI LJUBINKA¹, MILANKOV VESNA¹, LUDOŠKI JASMINA¹, HURTADO PILAR²,
PÉREZ-BAÑÓN CELESTE², ROJO SANTOS² I STÄHLS GUNILLA³

¹Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju,
Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Srbija, E-mail: ljubinka.francuski@dbe.uns.ac.rs

²Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Universidad de Alicante, Alicante, Spain

³Finnish Museum of Natural History, PO Box 17, FIN-00014 University of Helsinki, Finland

Inbriding efekat na genetičku i fenotipsku varijabilnost vrste *Eristalis tenax* iz Španije je kvantifikovan analizom jedinki dve prirodne populacije (Alcoy i Agost), “izvorišne” populacije (farma svinja, Alicante) od kojih potiču jedinke osnivači laboratorijske kolonije, i jedinki četvrte i osme generacije laboratorijske kolonije. Fenotipska diferencijacija između uzoraka je analizirana na osnovu komponenti krila (veličina i oblik) metodom geometrijske morfometrije i na osnovu razlika u veličini, obliku i obojenosti šara na tergima 2 i 3 abdomena. Step genetičke diferencijacije između generacija kolonije i prirodnih populacija je kvantifikovan analizom alozimskih lokusa (metodom poliakrilamid gel elektroforeze) i 3' kraja gena citohrom *c* oksidaze subjedini I mitohondijalne DNK (DNK sekvenciranjem). Parametri genetičke varijabilnosti ukazali su na veću varijabilnost prirodnih populacija, dok se osma generacija kolonije izdvojila kao najmanje varijabilna. Zabeleženo je smanjenje genetičkog diverziteta unutar kolonije usled ukrštanja u srodstvu i delovanja genetičkog drifta. Fenotipska diferencijacija je u skladu sa rezultatima dobijenih analizom alozimske varijabilnosti i COI mtDNK haplotipova istih populacija. Kod oba pola uočena je jasna fenotipska diferencijacija između jedinki kolonije i prirodnih populacija uz odsustvo diferencijacije između prirodnih populacija. Rezultati studije su ukazali da inbriding i stohastički procesi utiču na redukciju genetičkog diverziteta i da “oslobađaju” skrivenu genetičku varijabilnost koja je povezana sa fenotipskom diferencijacijom.

**ANALIZA INSERCIONE EFIKASNOSTI TREP (*MINOS* TRANSPOZON)
KONSTRUKTA KOD VRSTE *DROSOPHILA MELANOGASTER***

PREDRAG KALAJDŽIĆ¹, ALEXANDROS KIUPAKIS² I CHARALAMBOS SAVAKIS^{2,3,4}

¹Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković" Bulevar Despota Stefana 142, Beograd, Srbija,
pedja@ibiss.bg.ac.rs

²Institute of Molecular Biology and Biotechnology, Foundation for Research and Technology-Hellas,
Heraklion, Crete, Greece,

³Biomedical Sciences Research Center "Alexander Fleming", Vari, Athens, Greece,

⁴Medical School, University of Crete, Heraklion, Crete, Greece

Jedan od najvažnijih ciljeva moderne genetike je povezivanje velikog broja gena, dobijenih sekvencioniranjem genoma različitih vrsta, sa njihovom funkcijom. Inerciona mutageneza se za sada pokazala kao najefikasnija metoda za funkcionalnu analizu gena. Vrsta *Drosophila melanogaster* se u zadnjih 100 godina koristi kao model organizam za različite tipove genetičkih istraživanja, i u modernim biotehnoškim istraživanjima je često korišćen organizam. Transpozoni su sekvence DNK koji imaju sposobnost ekscizije i insercije u okviru genoma određene vrste. *Minos* transpozon, izolovan iz vrste *Drosophila hydei*, je transpozon klase II i član je *Tc1/mariner* superfamilije eukariotskih transpozona. Introdukovan je i formira stabilne insercije kod nekoliko vrsta insekata, kod ascidija i miša, kao i u ćelijskim kulturama insekata i sisara (miš i HeLa humane ćelije).

TREP element je u osnovi *Minos* transpozon enhancer trep konstruisan za funkcionalnu analizu gena. Manipulacija targetovanog gena se vrši putem kontrolisane ekspresije minimalnog promotora koji je deo TREP elementa. U ovom projektu izvršena je analiza insercije efikasnosti TREP 2.30 elementa kod vrste *Drosophila melanogaster*. Rezultati analize insercije efikasnosti kao i specifične karakteristike TREP 2.30 originalne insercije ukazuju da je TREP element izuzetno pogodan za primenu u insercijalnoj mutagenizi genoma različitih vrsta organizama, kao i u manipulaciji target gena u cilju funkcionalne analize gena.

**PRELIMINARNI REZULTATI MOLEKULARNO-GENETIČKIH ANALIZA
VARIJABILNOSTI mtDNK *VARROA DESTRUCTOR* U PČELINJIM
ZAJEDNICAMA NA TERITORIJI SRBIJE**

BOJAN GAJIĆ¹, ŽELJKO RADULOVIĆ², JEVROSIMA STEVANOVIĆ³,
ZORAN KULIŠIĆ¹ I ZORAN STANIMIROVIĆ³

¹Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za parazitologiju, Bul. oslobođenja 18, 11000 Beograd, gajicb@vet.bg.ac.rs

²Univerzitet u Beogradu, Institut za medicinska istraživanja, Dr. Subotića 4, 11000 Beograd

³Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, Katedra za biologiju, Bul. oslobođenja 18, 11000 Beograd

Grinja *Varroa destructor*, kao ektoparazit pčelinjeg legla i odraslih pčela, predstavlja veliki problem po zdravstveno stanje i opstanak pčelinjih zajednica širom sveta. Ispitivanjem visoko konzerviranih sekvenci *cox1* gena koji se nalazi u okviru mitohondrijalne DNK (mtDNK) *V. destructor*, do sada je utvrđeno postojanje dva haplotipa koji parazitiraju na *Apis mellifera* - korejski (K) i japanski (J) haplotip. Na osnovu kosmopolitske zastupljenosti K haplotipa, pretpostavlja se da je isti haplotip prisutan i u pčelinjim zajednicama na teritoriji Srbije, iako za to ne postoji dovoljno dokaza. Ipak, postoji mogućnost da se tokom nekoliko decenija konstantnog prisustva varoe u pčelinjim zajednicama na teritoriji naše zemlje formirao i neki novi, za ovo područje specifični haplotip. Cilj našeg istraživanja bio je da ovu pretpostavku proverimo ispitivanjem sekvenci *cox1*, *atp6* i *cox3* gena u uzorcima *V. destructor* iz Srbije, koristeći savremene molekularno-genetičke metode (PCR i sekvencioniranje). Analizom dobijenih rezultata utvrđeni su polimorfni nukleotidi na poziciji 1932 mtDNK u okviru *cox1* gena, kao i na poziciji 4413 mtDNK u okviru *cox3* gena. Nukleotidne polimorfizme detektovane na pozicijama 4465 i 4466 mtDNK (*cox3* gen) potrebno je dodatno analizirati zbog mogućnosti postojanja „shift“ mutacije. Uočeni polimorfizmi pružaju nam značajnu polaznu osnovu za dalja istraživanja varijabilnosti genoma *V. destructor* u cilju boljeg sagledavanja odnosa parazit - domaćin, pre svega stepena patogenosti postojećeg haplotipa varoe prema *A. mellifera*.

**UTICAJ ENF-MP (50 Hz, 0,5 mT, 48h) NA LOKOMOTORNU AKTIVNOST
*DROSOPHILA SUBOBSCURA***

DANICA DIMITRIJEVIĆ¹, BRANKA JANAC¹, MARKO ANĐELKOVIĆ² I TATJANA SAVIĆ¹

¹Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Univerzitet u Beogradu,
Bulevar Despota Stefana 142, 11000 Beograd

²Srpska akademija nauka i umetnosti, Knez Mihailova 35, 11000 Beograd, danica167@yahoo.com

Svakodnevno smo izloženi elektromagnetnim poljima različitih karakteristika, uključujući ekstremno niskofrekventna magnetna polja (ENF-MP), poreklom od različitih električnih aparata koji se koriste u domaćinstvima i radnim prostorijama. Lokomocija (kretanje i promena mesta) je važna komponenta različitih oblika ponašanja životinja, za čiju finu karakterizaciju *Drosophila* predstavlja pogodan model sistem. Cilj ovih istraživanja je da se proceni uticaj ENF-MP (50 Hz, 0,5 mT, 48h) na lokomotornu aktivnost ženki i mužjaka *Drosophila subobscura*, neposredno nakon tretmana. Analizirana su dva parametra lokomotorne aktivnosti, pređeni put (m) i vreme kretanja (s), adultnih jedinki starih tri dana u toku 30 minuta. Linearnom regresijom je pokazano da oba parametra statistički značajno opadaju tokom vremena registracije kod oba pola, kako u kontrolnim uslovima tako i nakon tretmana magnetom. U kontrolnim uslovima, ženke su statistički značajno aktivnije u odnosu na mužjake. Tretman ENF-MP kod oba pola smanjuje vrednosti pređenog puta i vremena kretanja u odnosu na odgovarajuće kontrolne grupe ali su te razlike statistički značajne samo kod ženki. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da tretman ENF-MP (50 Hz, 0,5 mT, 48h) smanjuje lokomotornu aktivnost jedinki *Drosophila subobscura*.

**ULOGA TIPA REPRODUKCIJE NA SPECIJALIZACIJU KA DOMAĆINIMA KOD
PARAZITSKIH OSA RODA *LYSIPHLEBUS* FOERSTER 1862 (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE) - PRIMENA MIKROSATELITSKIH MARKERA I COI GENA**

ANĐELJKO PETROVIĆ¹, MILANA MITROVIĆ² I ŽELJKO TOMANOVIĆ¹

¹Biološki fakultet, Institut za zoologiju, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, Beograd

²Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Banatska 33, Zemun

E-mail:andjeljko@gmail.com

Vrste roda *Lysiphlebus* Foerster 1862, kojih ima 14 u Evropi, su poznati parazitoidi biljnih vašiju familije Aphididae i koriste se kao agenti biološke kontrole ekonomski značajnih štetočina kao što su: *Aphis fabae*, *Aphis gossypii* i *Aphis craccivora*. Kod tri vrste ovog roda: *L. fabarum*, *L. cardui* i *L. confusus*, zabeležena je pojava telitokne partenogeneze, što je retka pojava među parazitoidima potfamilije Aphidiinae. Ovaj vid partenogeneze je najverovatnije prisutan i kod vrste *L. balcanicus* koja je endemična za Srbiju.

Postojanje arhenotoknih i telitoknih populacija ima veliki uticaj na specijalizaciju parazitoida po pitanju afidnog domaćina. Nedostatak razmene gena kod telitoknih populacija sprečava postepenu specijalizaciju, ali ujedno dobro adaptirane genotipove parazitoida lišava opterećenja rekombinacijom. Pošto telitokne populacije roda *Lysiphlebus* imaju veliko rasprostranjenje na različitim afidnim domaćinima, moguće je da se sastoje iz više različitih specijalizovanih linija. Utvrđivanje postojanja potencijalnih različitih partenogenskih linija adaptiranih na različite afidne domaćine je od velikog značaja jer omogućava u okviru biološke kontrole izbor samo onih linija koje su visoko adaptirane na određenog afidnog domaćina.

Parazitske ose su sakupljane standardnim metodama u periodu od 2009 do 2010. godine u okolini Beograda. Upotrebom 8 mikrosatelitskih markera analizirane su genetske diferencijacije arhenotoknih i telitoknih populacija vrsta *L. fabarum*, *L. cardui* i *L. confusus* u odnosu na afidnog domaćina sa kog su sakupljene. Filogenetski odnosi vrsta kao i populacija sa različitih domaćina i sa različitim tipovima reprodukcije su analizirane upotrebom sekvenci mitohondrijalnog gena za citohrom oksidazu 1 (COI). Ukupno je analizirano 77 jedinki (*L. fabarum* (standardan morfotip) – 26; *L. fabarum* (morfotip 1) – 12; *L. cardui* – 24 i *L. confusus* – 4 jedinke). Prilikom analize mikrosatelita jedinke su grupisane prema afidnom domaćinu sa kog su sakupljene. Filogenetsko stablo je konstruisano na osnovu distanci (shared allele distances - D_{AS}) *Neighbour-joining* metodom. Filogenetski odnosi na osnovu sekvenci COI gena rasvetljeni su upotrebom metode maksimalne parsimonije.

Analiza mikrosatelitskih markera je pokazala da ne postoje razlike na interspecijskom nivou, kao ni intraspecijskom, među populacijama sa različitim tipom reprodukcije, ni sa različitim afidnih domaćina. Sa druge strane, na osnovu sekvenci COI gena utvrđeno je postojanje tri potpuno odvojene filogenetske linije. Prvu liniju čine uglavnom telitokne, ali i arhenotokne populacije sve tri analizirane vrste; drugu liniju čine jedinke koje pripadaju uglavnom arhenotoknim populacijama vrste *L. cardui*, dok treću liniju čine jedinke *L. fabarum* (morfotip – Example 1) koje pokazuju izuzetno veliku genetičku sličnost sa telitoknom vrstom iz Kine – *Lysiphlebus orientalis*.

**IMPACT OF HABITAT FRAGMENTATION ON GROUND BEETLES
(COLEOPTERA: CARABIDAE) ON OSOGOVO MOUNTAIN**

HRISTOVSKI SLAVČO, PRELIK DANA I CVETKOVSKA GORGIEVSKA ALEKSANDRA

Institute of Biology, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss. Cyril and Methodius
University, P.O. Box 162, 1000 Skopje, Republic of Macedonia
Email: slavco_h@iunona.pmf.ukim.edu.mk

Forestry practices (thinning, clear-cutting of large forest areas and subsequent planting) have turned the forests of the Osogovo Mountain into fragmented areas. For appropriate evaluation of the long-term changes of the environment which undoubtedly lead to changes of the community structure of ground beetles, a complete qualitative-quantitative analyze of the carabidocoenosis from the forest interior and the fragmented parts of the mountain was undertaken. In particular, the aim was to find out whether there are any differences in the composition of the carabid assemblages and species abundance between different stands and how the fragment size influences the community structure.

The experiment was carried out in a beech forest in the vicinity of Ponikva resort on Osogovo Mt., Republic of Macedonia. The study site was divided into three areas, two of them (A and C) chosen for the fragmentation effects, and the third unfragmented continuous forest (B site) as a control area. Live ground beetles were collected using pitfall traps (in total 150 traps) placed along transect lines. Beetles were marked and released on the field.

The total dataset consisted of 1319 individuals representing 19 species. The number of carabid individuals in A site was 665 (14 species), 337 individuals (8 species) in B and 327 carabid individuals (12 species) in C site. *Myas chalybaeus* was by far the most abundant species (in total 788 specimens), followed by *Tapinopterus balcanicus* (in total 241 specimen) and *Xenion ignitum* (137 specimens).

Sampling sites A and C formed a cluster, while B site was separated due to the greater variation in species richness and abundance. In summary, the species composition was fairly similar between small and large fragments, while the continuous forest differed considerably.

PREDEONA KOMPLEKSNOST, DIVERZITET PARAZITOIDA I INTENZITET PARAZITIZMA NA BILJNIM VAŠIMA LUCERKE: PRELIMINARNI REZULTATI

MARINA JANKOVIĆ, SRĐAN STAMENKOVIĆ, MILAN PLEČAŠ, ALEKSANDAR ČETKOVIĆ I
ŽELJKO TOMANOVIĆ

Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd,
Email: marinajanko@gmail.com

U radu smo ispitivali uticaj strukturne kompleksnosti poljoprivrednih predela na stanje specijskog diverziteta i prirodu tritrofičkih interakcija sistema parazitoide – biljne vaši – lucerka, imajući u vidu potencijalne efekte ovih parametara na biološku kontrolu štetočina. U agrikulturnim predelima Pančevačkog rita i neposredne okoline odabrali smo 12 polja lucerke koja su smeštena u nepreklapajućim sektorima prečnika 1,5 km. Kompleksnost predela je određena geostatističkom analizom zastupljenosti površina pod poluprirodnom vegetacijom. Izdvojena su dva tipa predela: strukturno kompleksni sa >50% pašnjaka, utrina, živica, šuma/šumskih plantaža, bašta (n=6) i strukturno jednostavni sa dominacijom površina pod jednogodišnjim kulturama (n=6). U okviru svakog polja pratili smo brojnosti biljnih vašiju direktnim prebrojavanjem na slučajnom uzorku od 100 stabljika lucerke. Radi analize specijskog diverziteta parazitoide sakupljali smo 100 mumija po polju. Uzorkovanje smo vršili u ranoj i kasnoj fazi butonizacije lucerke tokom prolećnog, letnjeg i jesenjeg aspekta. Prikupljeni materijal uzgajan je u laboratoriji radi procene stope parazitiranosti (izražene preko procenta mumifikacije uzorkovanih vašiju) i identifikacije parazitoide.

Osnovne operativne pretpostavke istraživanja bile su da kompleksnost predela povećava diverzitet biljnih vašiju, parazitoide kao i stope parazitiranosti, i da su ti efekti zavisni od faze butonizacije lucerke. Specijski diverzitet ciljnih grupa analizirali smo kroz tri komponente: broj vrsta i brojnosti koje dostižu na eksperimentalnim površinama kao i diverzitet uzoraka (d , D_s , H' i E). U obradi su korišćene dvofaktorske ANOVA-e sa parametrima kompleksnosti i faze pupoljka kao faktorima i parametrima ukupne brojnosti, diverziteta i stopama parazitiranosti kao promenljivim. Brojnosti biljnih vašiju i parazitoide analizirane su dvofaktorskim MANOVA dizajnom.

Analizom indeksa diverziteta parazitoide i biljnih vašiju utvrđena su nešto više vrednosti indeksa u kompleksnim predelima kao i u kasnoj fazi butonizacije, ali bez statističkog značaja. Zapažene su više stope parazitiranosti u kompleksnim predelima u poređenju sa jednostavnim (trend nije statistički značajan). Nešto više stope parazitiranosti uočene su u ranoj fazi pupoljka u kompleksnim predelima, dok u kasnoj fazi ne postoji razlika u odnosu na tip predela. Veće brojnosti vrste *Acyrtosiphon pisum* u ranoj naspram kasne faze pupoljka statistički su granično značajne ($F_{(1,17)}=3.83$, $p=.067$). U odnosu na kompleksnost, brojnosti *A. pisum* su veće u obe faze pupoljka u kompleksnom tipu predela u poređenju sa jednostavnim. *Therioaphis trifolii* pokazuje suprotni trend promene brojnosti u odnosu na tip kompleksnosti predela u kasnoj fazi pupoljka. Efekat tipa predela prisutan je kao trend povećanja i u slučaju brojnosti vrsta parazitoide u uzorku od 100 mumija. Brojnosti vrsta parazitoide su sta-

tistički značajno veće u kasnoj fazi u istom uzorku ($F_{(4,11)}=4.17$, $p=0.027$).

Sumarno posmatrano, efekti fenologije, kompleksnosti predela i njihove interakcije u odnosu na ispitivane zavisne promenljive, na osnovu jednogodišnjeg praćenja ovog trofičkog sistema, pokazali su dovoljno jasne trendovi koji ukazuju na važnost ovih ekosistemskih procesa na predeonom nivou. Visoke varijanse varijabli (delom posledica atipičnih meteoroloških uslova) razlog su odsustva statističkih značajnosti što ukazuje na potrebu daljeg sistematskog praćenja ovog sistema.

ANALIZA EFEKTA IVICE NA SISTEM BILJNE VAŠI – PARAZITOIDI U POLJIMA PŠENICE

MILAN PLEČAŠ¹, ALEKSANDAR ČETKOVIĆ¹, SRĐAN STAMENKOVIĆ¹, MARINA JANKOVIĆ¹,
OLIVERA PETROVIĆ-OBRAĐOVIĆ² I ŽELJKO TOMANOVIĆ¹

¹Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet, Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija
E-mail: mplecas@bio.bg.ac.rs

²Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Beograd-Zemun, Srbija

Sprovedena su istraživanja sistema biljne vaši – parazitoidi u agroekosistemima pšeničnih polja. Polja su birana po kriterijumu veličine ($>10\text{ha}$) i prisutnosti irigacionog kanala uz jednu od ivica. Uzorkovanje u poljima vršeno je na tri tačke: A) na 1 m od ivice sa kanalom, B) na 1 m od ivice bez kanala i C) u centru polja ($>100\text{ m}$ od bilo koje ivice polja). Svako polje je uzorkovano dva puta u toku godine, u fazi cvetanja pšenice i u fazi mlečnog zrna. Analiza je koncipirana da bi se dobili odgovori na dva pitanja: 1) da li postoji efekat ivice na brojnosti i diverzitet biljnih vašiju i parazitoida i 2) da li priroda ivice (prisustvo irigacionog kanala) utiče na pomenute parametre u ivičnoj zoni polja pšenice. Istraživanje je vršeno u dve uzastopne godine u poljima ozime pšenice na području Pančevačkog rita kod Beograda (2008-2009, $n=6$). Rađene su dve 2-faktorske ANOVA-e. U obe je jedan faktor bila fenofaza pšenice, a drugi udaljenost od ivice polja, odnosno prisustvo/odsustvo irigacionog kanala. Sve analize su rađene odvojeno po godinama. Posmatrani su sledeći parametri: ukupna brojnost biljnih vašiju (N_v), ukupna brojnost parazitoida (N_p), broj vrsta biljnih vašiju (S_v) i broj vrsta parazitoida (S_p). Dodatno je određivan Simpsonov D indeks diverziteta (D_s) biljnih vašiju i parazitoida po godinama. Analizom uticaja efekta ivice utvrđeno je da postoji statistički značajno veća vrednost N_v i S_v u ivičnoj zoni u odnosu na centralni deo polja ($N_{v2008/2009}$: $F_{1,13}=6,013$, $p=0,019$, $F_{1,33}=4,166$, $p=0,049$; $S_{v2008/2009}$: $F_{1,13}=4,67$, $p=0,037$, $F_{1,33}=3,918$, $p=0,056$), dok fenofaza nije imala statistički značajan efekat. Kod parazitoida blizina ivice ima efekat značajnog povećanja parametara N_p i S_p ($N_{p2008/2009}$: $F_{1,13}=4,268$, $p=0,047$, $F_{1,33}=4,305$, $p=0,046$; $S_{p2008/2009}$: $F_{1,13}=5,385$, $p=0,027$, $F_{1,33}=3,779$, $p=0,060$). Trend njihovog povećanja po fazama nije statistički značajan. Poređenjem D_s između ivične zone i centralnog dela polja utvrđeno je da za biljne vaši postoji statistički granično značajna razlika u 2008. godini, a jako značajna u 2009. godini, pri čemu je veći diverzitet u ivičnoj zoni polja (2008: $\Delta S=-0.051$, $p=0.03$, 2009: $\Delta S=-0.245$, $p=0.000$). Za parazitoide je u obe godine dobijeno da ne postoji statistički značajna razlika između delova polja. Analiza blizine irigacionog kanala pokazala je da ni za jedan od posmatranih parametara ne postoji statistički značajna razlika između ivice sa kanalom i ivice bez kanala. Postoji slabi trend povećanja vrednosti ka ivici sa kanalom kod N_p i S_p kao i kod S_v , dok je obrnuti trend, odnosno smanjenje, prisutan kod N_v . Takođe, nije uočena statistički značajna razlika ni između analiziranih fenofaza. Poređenjem D_s između ivice sa kanalom i ivice bez kanala utvrđeno je da za biljne vaši u obe godine postoji statistički značajna razlika pri čemu je veći diverzitet na ivici bez kanala (2008: $\Delta S=-0.2$, $p=0.000$, 2009: $\Delta S=0.15$, $p=0.000$). Za parazitoide je u obe godine dobijeno da ne

postoji statistički značajna razlika između tipova ivica. Iz ovoga možemo zaključiti: 1) iako evidentno postoji efekat ivice, on se ne ispoljava konzistentno u odnosu na različite parametre sistema biljne vaši – parazitoidi; 2) efekat blizine irigacionog kanala može se uočiti samo u odnosu na diverzitet biljnih vašiju, pri čemu se, suprotno očekivanju, ovde registruje i povećanje diverziteta sa udaljavanjem od kanala.

**TROFIČKI KOMPLEKSI BILJNIH VAŠIJU, PARAZITSKIH OSA I MRAVA NA
PEPELIŠTIMA TERMOELEKTRANE KOSTOLAC**

JELICA MILOŠEVIĆ

Poljoprivredna škola „Sonja Marinković” sa domom učenika Požarevac,
Ilije Birčanina br. 70, 12 000 Požarevac, Srbija
E-mail: j.m.milosevic@gmail.com

Tokom trogodišnjeg praćenja trofičkih kompleksa biljaka, biljnih vašiju, parazitoida i mrava na pepelištima evidentirano je 13 vrsta biljaka iz 8 familja napadnutih vašima. Određeno je ukupno 13 vrsta biljnih vašiju sa lokaliteta različite starosti iz familije *Aphididae* klasifikovanih u dve podfamilije: *Aphidinae* i *Chaitophorinae* iz 8 rodova: *Aphis*, *Hyalopterus*, *Uroleucon*, *Acythosiphon*, *Chaitophorus*, *Brachycaudus*, *Sypha*, *Cavariella*. Nađeno je 4 vrste mrava koje pripadaju potfamiliji *Formicinae* iz 2 roda: *Lasius* (*L. niger*; *L. emarginatus* i *L. fuliginosus*) i *Formica* (*F. cinerea*). Gajenjem kolonija biljnih vašiju dobijeno je 5 vrsta primarnih parazitoida – *Aphidius matricariae*, *Lysiphlebus fabarum*, *Praon yomenae*, *Binodoxys heraclei* i *Areopraon chaitophori*. Vrsta *A. chaitophori* je nedavno opisana i nalaz na pepelištima TE Kostolac je drugi nalaz u Srbiji. Asocijacije *Aphis nasturti*/*Ambrosia artemisifolia*, *Aphis fabae*/*Ambrosia artemisifolia* i *Uroleucon cirsii*/*Ambrosia artemisifolia* su nove za Srbiju. Pepelište je rezervoar korovskih biljaka koje predstavljaju žarišta biljnih vašiju i parazitskih osa. Pet vrsta biljnih vašiju na svojim biljkama hraniteljicama prisutne su na sva tri pepelišta različite starosti. To su sledeće vrste: *Aphis craccivora* na *Robinia pseudoacacia*, *A. fabae* na *Cirsium arvense*, *A. faronosa* na *Salix* sp., *Hyalopterus pruni* na *Phragmites communis* i *Chaitophorus populeti* na *Populus alba*. Navedene vrste vašiju su i najčešće nalažene na svim pepelištima tokom tri godine istraživanja.

**HEMOEKOLOŠKE KARAKTERISTIKE *HIMANTARIUM GABRIELIS* (L.)
(CHILOPODA: GEOPHILOMORPHA: HIMANTARIIDAE)**

BOJAN M. MITIĆ¹, LJUBODRAG V. VUJISIĆ², BOJAN S. ILIĆ¹, DRAGAN Ž. ANTIĆ¹, DEJAN M. GOĐEVAC³, BORIS M. MANDIĆ², SLOBODAN E. MAKAROV¹, VELE T. TEŠEVIĆ² I
BOŽIDAR P. M. ĆURČIĆ¹

¹Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu,
Studentski trg 16, 11000 Beograd, Srbija

²Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 12-16, 11000 Beograd, Srbija

³Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu,
Njegoševa 12, 11000 Beograd, Srbija

E-mails: bojan@bio.bg.ac.rs, ljubaw@yahoo.com, bojan.ilic@bio.bg.ac.rs,
dragan_antic85@yahoo.com, dgodjev@chem.bg.ac.rs, borism@chem.bg.ac.rs,
slobodan@bio.bg.ac.rs, vtasevic@chem.bg.ac.rs, bcurcic@bio.bg.ac.rs

Većina geofilomorfni hilopoda ima sternalne žlezde u kojima se sintetišu odbrambeni sekreti, međutim njihov hemijski sastav je i dalje nedovoljno poznat. Ventralni sekret geofilide *Pachymerium ferrugineum* (Koch) sadrži cijanidna jedinjenja i proteine; u ekstraktu „*Geophilus vittatus* (Rafinesque)“ identifikovani su mandelonitril, cijanovodonik, benzaldehid i benzoeva kiselina, dok smo tek nedavno kod vrste *Clinopodes flavidus* Koch pronašli 2-metil pentansku kiselinu, benzaldehid, benzoil nitril, metil benzenacetat i cijanovodonik.

U ovoj studiji proučavan je odbrambeni sekret mediteranske vrste *Himantarium gabrielis* (Linnaeus). Za gasno-hromatografsku i gasno-masenu analizu korišćeno je po pet mužjaka i ženki prikupljenih na Cetinju, u Crnoj Gori, u maju 2011. godine. Upoređivanjem snimljenih masenih spektara sa odgovarajućim bazama podataka identifikovali smo četiri jedinjenja: benzaldehid (71,13%), benzoilnitril (18,94%), benzil nitril (1,62%) i mandelonitril benzoat (8,31%), što je potvrđeno poređenjem retencionih indeksa sa dostupnom literaturom. Njihov relativni udeo je izračunat iz odgovarajućih površina pikova gasnog hromatograma, a prisustvo cijanovodonika je dokazano pikrinskim testom.

Najinteresantnije hemijsko svojstvo odbrambenog sekreta *H. gabrielis* je prisustvo benzil nitrila koji do sada nije izolovan iz ekstrakata Myriapoda, kao i mandelonitril benzoata koji je po prvi put registrovan kod Chilopoda. Pored isparljive komponente, ventralni sekret analiziranog taksona sadrži i lepljivu komponentu (verovatno proteinske prirode), koja deluje više mehanički nego hemijski.

**MIKRO- I NANOSTRUKTURE IRIDESCENTNIH LJUSPICA KRILA LEPTIRA
PRELIVAČA (LEPIDOPTERA: *APATURA ILIA* I *A. IRIS*)**

SREĆKO ĆURČIĆ¹, DEJAN PANTELIC², BOŽIDAR ĆURČIĆ¹, SVETLANA SAVIĆ-ŠEVIĆ², SLOBODAN
MAKAROV¹, VESNA LAČKOVIĆ³, MILICA LABUDOVIĆ-BOROVIĆ³, NINA ĆURČIĆ⁴ I
DEJAN STOJANOVIĆ⁵

¹Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd,
Srbija, e-mail: srecko@bio.bg.ac.rs

²Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu, Pregrevica 118, 11080 Zemun, Srbija, e-mail:
pantelic@ipb.ac.rs

³Institut za histologiju i embriologiju, Medicinski fakultet, Univerzitet u Beogradu, Višegradska 26,
11000 Beograd, Srbija, e-mail: mvlacko@eunet.rs

⁴Geografski institut "Jovan Cvijić", Srpska akademija nauka i umetnosti, Đure Jakšića 9, 11000
Beograd, Srbija, e-mail: ninacurcic@yahoo.com

⁵JP Nacionalni park "Fruška gora", Zmajev trg 1, 21208 Sremska Kamenica, Srbija, e-mail:
dejanstojanovic021@yahoo.co.uk

Leptiri prelivači *Apatura ilia* (Denis & Schiffermüller, 1775) i *A. iris* (Linnaeus, 1758) su rasprostranjeni u području Palearktika (osim severa Afrike), i to od Evrope do istočne Azije (Kina). Prva vrsta ubraja ukupno 13 podvrsta, dok je u okviru drugospomenute vrste poznato ukupno 5 podvrsta. Njihova krila su pokrivena ogromnim brojem ljuspica koje su raspoređene kao crepovi na krovu. Strukturna obojenost ljuspica se registruje samo na dorzalnoj strani prednjih i zadnjih krila mužjaka obe analizirane vrste leptira. Brilijantna ljubičasta strukturna boja je poreklom od višeslojne strukture ljuspica.

Karakteristike ljuspica, njihove dimenzije i fina struktura su dobijeni upotrebom sken-ing elektronskog mikroskopa (SEM). Nakon toga, poprečni preseći ljuspica analizirani su uz pomoć transmissionog elektronskog mikroskopa (TEM). Posle detaljne uporedne analize ljuspica "normalne" i *clytie* forme *Apatura ilia*, postalo je jasno da one podsećaju na ljuspice trop-skih vrsta roda *Morpho* Fabricius, 1807. Ova studija je potvrdila činjenicu da ljuspice ovih morfoloških formi *Apatura ilia* imaju različitu nanostrukturu, ali istog tipa, što je registrovano pomoću SEM i TEM tehnika. Sličan tip strukture ljuspica, ali različite morfologije, primećen je kod vrste *Apatura iris*. Optička svojstva krila *Apatura* i *Morpho* leptira su sasvim različita – iridescencija *Apatura* spp. može da se uoči u sasvim uskom ugaonom i spektralnom opsegu, što je sasvim suprotno u odnosu na *Morpho* spp.

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

INDEKS AUTORA
INDEX OF AUTHORS

INDEKS AUTORA - INDEX OF AUTHORS

- Ačanski Jelena, 37, 38
Anđelković Bojan, 51
Anđelković Marko, 63, 64, 65, 66, 70
Andrić Goran, 59
Antić Dragan Ž., 20, 78
Athanassiou C. G., 58
Beck Matthias, 35
Becker Norbert, 11, 35, 54
Bjelanović Katarina, 28
Blesić Bela F., 22
Bogusch Petr, 47
Brúderová, T., 36
Cvetković D., 62
Cvetkovska Gorgievska Aleksandra, 72
Cvrković Tatjana, 1
Čakić Sanja, 14
Četković Aleksandar, 47, 73, 75
Ćurčić Božidar P. M., 78, 79
Ćurčić Nina, 79
Ćurčić Srećko, 34, 79
Danilović Jelena B., 20
Dimitrijević Danica, 63, 66, 70
Draškić Gordon, 39
Đurakić Marko, 41
Francuski Ljubinka, 39, 67
Gajić Bojan, 56, 69
Glavendekić Milka, 42
Gođevac Dejan M., 78
Golubović Jovana, 63
Gošić-Dondo S., 61
Grubor-Lajšić Gordana, 53, 61
Hristovski Slavčo, 72
Hurtado Pilar, 67
Ignjatović-Čupina Aleksandra, 35, 36
Ilić Bojan S., 78
Ilić Marijana, 44, 45, 49
Ivanović Ana, 40
Janać Branka, 70
Janković Marina, 73, 75
Jelić Mihailo, 64, 65, 66
Jerinić-Prodanović Dušanka, 25, 27
Jovanović Milos, 66
Jović Jelena, 1
Jugo Admir, 52
Kaiser Achim, 54
Kalajdžić Predrag, 68
Karaman Marko, 47
Kavallieratos Nickolas G., 40, 44, 45, 58,
Kenig Bojan, 63, 65, 66
Kiupakis Alexandros, 68
Kljajić Petar, 59
Kojić Danijela, 53, 61
Kos Katarina, 40
Koštál Vladimir, 61
Krnjajić Slobodan, 1
Krpó-Ćetković Jasmina, 47
Krstić Oliver, 1
Krtinić Bosiljka, 41
Kúdela, M., 36
Kulišić Zoran, 69
Kurbalija Novčić Zorana, 64, 66
Labudović-Borović Milica, 79
Lačković Vesna, 79
Lelo Suvad, 29, 52
Lonc Elżbieta, 18
Ludoški Jasmina, 39, 41, 67
Makarov Slobodan E., 20, 78, 79
Mandić Boris M., 78
Marić Ivana, 21
Marković Zoran, 28
Mihaljica Darko, 14
Milankov Vesna, 39, 41, 67
Milić Nevena, 42
Milošević Jelica, 77
Milutinović Marija, 14
Mitić Bojan M., 20, 78
Mitrović Milana, 1, 46, 71
Mitrovski-Bogdanović Ana, 22, 46
Mladenović Mića, 51
Nedeljković Zorica, 37, 38
Nedić Nebojša, 50
Nikčević Jelena, 24
Nikolić Zoran, 43, 62
Ninković Velemir, 6
Pamer Elvira, 53, 61
Pantelić Dejan, 79

SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE 2011
SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA 2011
DONJI MILANOVAC, 21-25 IX 2011

- Pavićević Ana, 30
Pérez-Bañón Celeste, 67
Peševa Valentina, 51
Pešić Snežana B., 32, 55
Pešić Vladimir, 30
Petanović Radmila, 19, 21
Petrić Dušan, 36
Petrović Anđeljko, 40, 44, 45, 46, 71
Petrović-Obradović Olivera, 6, 23, 44, 45, 75
Pfitzner Wolf Peter, 35
Plećaš Milan, 47, 73, 75
Popović Željko D., 53, 61
Pražić-Golić Marijana, 59
Prelik Dana, 72
Prolić Zlatko, 60
Protić Ljiljana, 26
Purać Jelena, 53, 61
Radenković Snežana, 37, 38
Radulović Željko, 14, 69
Rojo Santos, 67
Rubinjoni L., 62
Rydzanicz Katarzyna, 18
Saravi Rooschanak Foroutan, 35
Savakis Charalambos, 68
Savić Tatjana, 60, 63, 66, 70,
Savić Veselinović Marija, 66
Savić-Šević Svetlana, 79
Simeunović Predrag, 56
Šimić Smiljka, 37, 38
Simić Vladica, 28
Smiljanić Dragica, 19, 21
Ståhls Gunilla, 39, 67
Stamenković Srđan, 73, 75
Stamenković-Radak Marina, 63, 64, 65, 66,
Stanimirović Zoran, 56, 69
Stanisavljević Ljubiša, 50, 51
Stanković Mihajlo, 31, 34
Stanković Saša S., 44, 45, 49
Stevanović Jevrosima, 56, 69
Stojanović Dalibor Z., 20
Stojanović Dejan, 29, 79
Storch Volker, 35
Subotić A., 61
Tanasković Marija, 64, 65
Tešević Vele T., 78
Todorović Dajana, 60
Tomanović Snežana, 14
Tomanović Željko, 23, 40, 44, 45, 46, 58, 71,
73, 75
Toševski Ivo, 1, 40
Trdan Stanislav, 40
Vayias B.J., 58
Vesnić Adi, 29, 52
Vidović Biljana, 19, 21
Vučetić Anđela, 6
Vujić Ante, 37, 38
Vujisić Ljubodrag V., 78
Vukajlović Filip N., 55
Žikić Vladimir, 44, 45, 49
Živić Ivana, 28