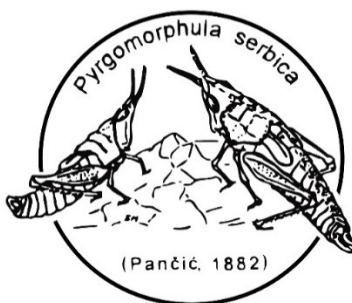


ENTOMOLOŠKO DRUŠTVO SRBIJE
ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF SERBIA



XIII SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
ZBORNIK REZIMEA
Pirot, 14-16. IX 2022

XIII SYMPOSIUM OF ENTOMOLOGISTS OF SERBIA WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
BOOK OF ABSTRACTS
Pirot, 14-16. IX 2022



XIII SIMPOZIJUM ENTOMOLOGA SRBIJE
PIROT, 2022.

ORGANIZATORI / ORGANIZERS

Entomološko društvo Srbije
Entomological society of Serbia

Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Ministry of Education, Science and Technological Development

Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet
University of Niš, Faculty of Sciences and Mathematics

ORGANIZACIONI ODBOR / ORGANIZATION COMMITTEE

Prof. dr Vladimir Žikić
Prof. dr Saša Stanković
Prof. dr Marijana Ilić Milošević

NAUČNI ODBOR / SCIENTIFIC COMMITTEE

Dr Akademik Radmila Petanović, redovni član SANU, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Željko Tomanović, redovni profesor, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Dušan Petrić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad
Dr Aleksandra Konjević, vanredni profesor, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad
Dr Snežana Radenković, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad
Dr Draga Graora, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Dušanka Jerinić-Prodanović, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Jelena Jović, naučni savetnik, Institut za zaštitu bilja i životne sredine, Beograd
Dr Jelica Lazarević, naučni savetnik, Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd
Dr Ljubiša Stanisavljević, redovni profesor, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Milka Glavendekić, redovni profesor, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Katarina Stojanović, docent, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Petar Kljajić, naučni savetnik, Institut za pesticide i životnu sredinu, Beograd
Dr Slobodan Makarov, redovni profesor, Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd
Dr Snežana Pešić, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac
Dr Vesna Perić Mataruga, naučni savetnik, Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Beograd
Dr Vesna Perišić, docent, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Kragujevcu, Kragujevac
Dr Vladimir Žikić, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Nišu, Niš
Dr Snežana Tomanović, naučni savetnik, Institut za medicinska istraživanja Univerziteta u Beogradu, Beograd

IZDAVAČ / PUBLISHER

Entomološko društvo Srbije
Entomological society of Serbia

UREDNIK / EDITOR

Prof. dr Vladimir Žikić

GODINA IZDAVANJA / YEAR OF PUBLICATION

2022

PRIPREMA TEKSTA / COMPUTER LAYOUT

Dr Saša Stanković

ZAHVALJUJEMO / WE THANK TO

Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja
Ministry of Education, Science and Technological Development



Република Србија

Министарство просвете,
науке и технолошког развоја

Prirodno-matematičkom fakultetu, Univerziteta u Nišu
Faculty of Sciences and Mathematics, University of Niš



PROGRAM

UTORAK/ TUESDAY, 13.09.2022	
17:00-21:00	<i>Registracija i smeštaj učesnika/ Registration and accommodation of participants</i> <i>Koktel dobrodošlice/ Welcome cocktail</i>
SREDA/ WEDNESDAY, 14.09.2022	
10:00-10:15	<i>Otvaranje Simpozijuma/ Opening ceremony</i>
10:15-12:15	Sekcija 1: Diverzitet entomofaune Srbije, I deo Predsedavajući: Dušanka Jerinić-Prodanović i Anđeljko Petrović
	<p><u>Dejan V. Stojanović, Aleksandra Konjević</u> STRATEGIJA LEPIDOPTEROLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U REPUBLICI SRBIJI SA OSVRTOM NA KLIMATSKE PROMENE, ALOHTONE I MIGRATORNE VRSTE (plenarno predavanje)</p> <p><u>Vanja Marković, Boris Novaković, Milenka Božanić, Katarina Stojanović, Anđelina Tatović, Ivana Živić</u> CATACLYSTA LEMNATA (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) U SRBIJI: JOŠ JEDNA ZANEMARENA VRSTA?</p> <p><u>Dejan V. Stojanović, Vladislava Galović</u> PHARMACIS CARNA ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) I KORSHELTELLUS FUSCONEBULOSA (DE GEER, 1778) NOVI KORENOTOČCI (LEPIDOPTERA: HEPIALIDAE) U FAUNI SRBIJE</p> <p><u>Miloš Popović, Dimitrije Radišić, Marija Miličić, Marina Janković Milosavljević, Iva Stojanović, Aleksandra Trajković, Milan Ilić, Ivan Medenica, Rudi Verovnik, Martina Šašić</u> OD PODATAKA DO CRVENE KNJIGE DNEVNIH LEPTIRA SRBIJE</p> <p><u>Aleksandar Božić, Katarina Stojanović, Ivana Živić</u> NOVI NALAZI TRICHOPTERA ZA FAUNU SRBIJE</p> <p><u>Filip Vukajlović, Ivan Tot, Mihailo Vujić, Bojana Nadaždin, Snežana Pešić, Milan Đurić</u> PRVI NALAZ VRSTE MUZIMES COLLARIS (COLEOPTERA: MELOIDAE) U SRBIJI</p> <p><u>Snežana B. Pešić, Ivan Tot, Filip Vukajlović, Mihailo Vujić</u> PRVI PODACI O FAUNI SURLAŠA (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) U PREDELU IZUZETNIH ODLIKA „VLASINA“</p> <p><u>Nikola Z. Grujić</u> PRILOG POZNAVANJU RODA ENTOMOBRYA (COLLEMBOLA: ENTOMOBRYOMORPHA: ENTOMOBRYIDAE) NA TERITORIJI KOSOVA I METOHIJE</p> <p><u>Marlena Ćukteraš, Marinko Dalmatin, Mihajlo Stanković</u> PREGLED PRELIMINARNIH ISTRAŽIVANJA FAUNE INVERTEBRATA NA ŠIREM PROSTORU PEĆ MLINI (OPŠINA GRUDE, BIH)</p> <p>Diskusija</p>

12:15-12:45	Pauza/ Break
12:45-14:45	<p>Sekcija 2: Diverzitet entomofaune Srbije, II deo</p> <p>Predsedavajući: Aleksandra Konjević i Dejan V. Stojanović</p> <p><u>Duškanka Jerinić-Prodanović</u>, Dragica Smiljanić, Ljubodrag Mihajlović, Aleksandar Stojanović DIVERZITET PARAZITOIDA LISNIH BUVA (HEMIPTERA: PSYLLOIDEA) U SRBIJI (plenarno predavanje)</p> <p><u>Marko Nikolić</u>, Aca Đurđević PREGLED FAUNE VILINSKIH KONJICA (ODONATA) JEZERA PARIGUZ (BEOGRAD, SRBIJA)</p> <p><u>Aca Đurđević</u>, Miloš Popović, Ivan Medenica TREĆI NALAZ VRSTE <i>CORDULEGASTER INSIGNIS</i> SCHNEIDER, 1845 I NOVI LOKALITET U SRBIJI (ODONATA: CORDULEGASTRIDE)</p> <p><u>Anđeliko Petrović</u> NOVI PODACI O RASPROSTRANJENJU VRSTE <i>CALIAESCHNA MICROSTIGMA</i> (SCHNEIDER, 1845) (ODONATA: AESHNIDAE) U SRBIJI</p> <p><u>Milenka Božanić</u>, Katarina Stojanović, Vanja Marković, Ivana Živić PRILOG POZNAVANJU FAUNE PLECOPTERA STARE PLANINE</p> <p><u>Vladimir Žikić</u>, Saša S. Stanković, Maja Lazarević, Marijana Ilić Milošević, Špela Modic, Katarina Kos, Hossein Lotfalizadeh HIPERPARAZITOIDI NEKOLIKO VRSTA MIKROGASTRINA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: MICROGASTRINAE) SAKUPLJENIH NA BALKANSKOM PULUOSTRVU</p> <p><u>Marijana Ilić Milošević</u>, Saša S. Stanković, Maja Lazarević, Ana Mitrovski-Bogdanović, Vladimir Žikić ISTRAŽIVANJE RODA <i>HYBRIZON FALLÉN</i> (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: HYBRIZONTINAE) NA TERITORIJI SRBIJE I CRNE GORE</p> <p>Milan Plečaš, <u>Jovana Raičević</u>, Jovana Bila Dubaić, Aleksandar Četković PROLEĆNI ASPEKT DIVERZITETA DIVLJIH PČELA I NJIHOVE MREŽE INTERAKCIJA SA BILJKAMA U PARKOVSKO-HORTIKULTURNIM STANIŠTIMA BEOGRADA: PILOT STUDIJA</p> <p><u>Tamara Tot</u>, Zorica Nedeljković, Snežana Radenković, Jelena Ačanski, Ana Grković, Ante Vujić REVIDIRANA LISTA RODA <i>PARAGUS LATREILLE, 1804</i> (DIPTERA: SYRPHIDAE) U SRBIJI</p> <p>Diskusija</p>
14:45-16:15	Pauza za ručak/ Lunch break
16:15-17:50	<p>Sekcija 3: Sistematika i filogenija insekata i drugih zglavkara. Zemljišna i pećinska entomofauna</p> <p>Predsedavajući: Jelisaveta Čkrkić i Saša S. Stanković</p> <p><u>Miljana Jakovljević</u>, Ivo Toševski, Jelena Jović, Milana Mitrović, Slavica Marinković, Oliver Krstić, Tatjana Cvrković KOPULATORNE STRUKTURE MUŽJAKA VRSTA RODA <i>EUSCELIS</i> (CICADELLIDAE: DELTOCEPHALINAE) KAO TAKSONOMSKI KARAKTERI</p> <p><u>Darija Milenković</u>, Olivera Petrović-Obradović, Vladimir Žikić, Saša S. Stanković, Maja Lazarević, Marijana Ilić Milošević PRIMENA GEOMETRIJSKE MORFOMETRIJE U ANALIZI OBLIKA KRILA <i>APHIS FABAE</i> (HOMOPTERA: APHIDIDAE) KOMPLEKSA VRSTA</p>

	<p><u>Korana Kocić</u>, Anđeljko Petrović, Jelisaveta Čkrkić, Željko Tomanović FOSILNE VRSTE APHIDIINAE (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) I NJIHOV ZNAČAJ ZA FILOGENIJU POTFAMILIJE</p> <p><u>Maia Lazarević</u>, Aleksandra Petrović, Saša S. Stanković, Marijana Ilić Milošević, Vladimir Žikić POLNI DIMORFIZAM PARAZITSKE OSE <i>COTESIA OFELLA</i> (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: MICROGASTRINAE)</p> <p><u>Slavica Marinković</u>, Tatjana Cvrković, Miljana Jakovljević, Biljana Vidović, Radmila Petanović FILOGENETSKI ODNOSI UNUTAR TRIBUSA CECIDOPHYINI (ERIOPHYIDAE: CECIDOPHYINAE)</p> <p><u>Nikola Anđelković</u>, Vida Jojić, Tatjana Cvrković, Slavica Marinković, Radmila Petanović, Biljana Vidović MORFOLOŠKA I MOLEKULARNA KARAKTERIZACIJA <i>ACULUS FOCKEUI</i> SA RAZLIČITIH BILJAKA DOMAĆINA RODA <i>PRUNUS</i></p> <p><u>Srećko Ćurčić</u>, Nikola Vesović, Dragan Pavićević, Maja Vrbica, Miloš Kuraica, Đorđe Marković, Matija Petković, Vladimir Lazović, Dejan Pantelić, Nina B. Ćurčić, Fabrizio Bosco NOVI PODZEMNI TAKSONI TVRDOKRILACA (COLEOPTERA: LEIODIDAE, CARABIDAE) IZ ZAPADNE SRBIJE</p> <p><u>Dalibor Stojanović</u>, Mirko Šević, Dragan Antić <i>HIMANTARIUM GABRIELIS</i> (LINNAEUS, 1767) – NOVA VRSTA U FAUNI SRBIJE (CHILOPODA: GEOPHILOMORPHA: HIMANTARIIDAE)</p> <p>Diskusija</p>
17:50-18:10	Pauza/ Break
18:10-19:45	<p>Sekcija 4: Ekologija i fiziologija insekata i drugih zglavkara</p> <p>Predsedavajući: Korana Kocić i Srećko Ćurčić</p>
	<p><u>Jelena Šešat</u>, Attila Torma ULOGA DRENAŽNIH KANALA U KONZERVACIJI SLATINSKIH STENICA (HETEROPTERA)</p> <p><u>Jelisaveta Čkrkić</u>, Korana Kocić, Anđeljko Petrović, Željko Tomanović APHIDIINAE (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) VLAŽNIH STANIŠTA: POTENCIJAL ZA PROGRAME ZAŠTITE UGROŽENIH PODRUČJA</p> <p><u>Nemanja Popović</u>, Anđeljko Petrović, Milan Plećaš, Jelisaveta Čkrkić, Olivera Petrović - Obradović, Željko Tomanović EFEKAT POLUPRIRODNE IVICE NA DIVERZITET I DINAMIKU POPULACIJA BILJNIH VAŠI (HEMIPTERA: APHIDIDAE) I NJIHOVIH PARAZITOIDA (HYMENOPTERA, BRACONIDAE: APHIDIINAE) U POLJIMA ULJANE REPICE</p> <p><u>Milan Đurić</u>, Ivan Tot, Mihailo Vujić, Filip Vukajlović POREĐENJE DNEVNIH LEPTIRA EVIDENTIRANIH U DOLINI PČINJE I PREŠEVSKOJ KOTLINI</p> <p><u>Gabor Mesaroš</u>, Nastas Ilić BIOLOGIJA I RASPROSTRANJENJE <i>ELATER FERRUGINEUS FERRUGINEUS</i> LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: ELATERIDAE) U SRBIJI</p> <p><u>Saša S. Stanković</u>, Marijana Ilić Milošević, Lazar Ilić, Vladimir Žikić PRELIMINARNA ISTRAŽIVANJA ENTOMOFAUNE U OKOLINI NIŠA ZNAČAJNE ZA FORENZIČKE ANALIZE</p>

	<p><u>Ivana Đurić Maslovara</u>, Radmila Zlatić Sibirnović, Olivera Vukićević Radić, Milica Rajković, Marko Popadić DINAMIKA POPULACIJE KRPELJA <i>IXODES RICINUS</i> NA TERITORIJI GRADA BEOGRADA U PERIODU OD MARTA DO NOVEMBRA 2021. GODINE</p> <p><u>Jelena Milovanović</u>, Boris Dudić, Vukica Vujić, Zvezdana Jovanović, Vladimir Tomić, Slobodan Makarov, Bojan Ilić POSTEMBRIONALNO RAZVIĆE VRSTE <i>CYLINDROIULUS BOLETI</i> (C. L. KOCH, 1847) (DIPLOPODA: JULIDA)</p> <p>Diskusija</p>
--	--

ČETVRTAK/ THURSDAY, 15.09.2022	
10:00-11:35	<p>Sekcija 5: Integralna zaštita bilja i uskladištenih proizvoda</p> <p>Predsedavajući: Marijana Ilić Milošević i Dalibor Stojanović</p>
	<p><u>Ivana Jovičić</u>, Petar Kljajić, Goran Andrić, Marijana Pražić Golić DIVERZITET ŠTETNIH INSEKATA U SKLADIŠTIMA SA KUKURUZOM I PŠENICOM U SRBIJI</p> <p><u>Anđa Radonjić</u>, Ivana Lalićević, Olivera Petrović-Obradović, Velemir Ninković MEŠAVINA SORTI PŠENICE KAO NAČIN REDUKCIJE BROJNOSTI KRILATIH FORMI BILJNIH VAŠI</p> <p><u>Marija Milošević</u>, Draga Graora <i>PARTHENOLECANIUM CORNI</i> (BOUCHÉ) (HEMIPTERA: COCCIDAE) – DISTRIBUCIJA NA ČOKOTU VINOVE LOZE</p> <p><u>Marina Dervišević</u>, Draga Graora, Aleksandar Stojanović, Nikola Đukić VARIIRANJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA <i>ANTHRIBUS NEBULOSUS</i> (COLEOPTERA: ANTHRIBIDAE) GAJENOG NA <i>PHYSOKERMES HEMICRYPHUS</i> (HEMIPTERA: COCCIDAE) I <i>PSEUDOROPHUS TESTACEUS</i> (HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE)</p> <p><u>Goran Andrić</u>, Marijana Pražić Golić, Petar Kljajić UTICAJ PRETHODNOG IZLAGANJA NA 5 °C NA PREŽIVLJAVANJE IMAGA KESTENJASTOG BRAŠNARA U USLOVIMA GLADOVANJA</p> <p><u>Milena Janković-Tomanić</u>, Jelena Vranković, Branka Petković, Vesna Perić-Mataruga UTICAJ MIKOTOKSINA ZEARALENONA NA AKTIVNOST ENZIMA ANTIOKSIDATIVNE ZAŠTITE I PONAŠANJE LARVI <i>TENEBRIO MOLITOR</i> (L.)</p> <p><u>Radmila Petanović</u>, Biljana Vidović, Slavica Marinković, Nikola Anđelković ERIOPHYOIDEA SRBIJE: AKTUELNA PROUČENOST FAUNE</p> <p><u>Biljana Vidović</u>, Tatjana Cvrković, Nikola Anđelković, Radmila Petanović KRIPTIČKA SPECIJACIJA ERIOFIDNIH GRINJA POTENCIJALNIH AGENASA ZA BILOŠKU KONTROLU KOROVA</p> <p>Diskusija</p>
11:35-12:05	Pauza/ Break

12:05-13:20	<p>Sekcija 6: Alohtone vrste zglavkara u Srbiji Predsedavajući: Anđa Radonjić i Darko Mihaljica</p>
	<p><u>Mihajlo Tomić</u>, Olivera Petrović-Obradović ČETIRI ALOHTONE VRSTE BILJNIH VAŠI (HEMIPTERA: APHIDIDAE) NEDAVNO NAĐENE U SRBIJI</p> <p><u>Jelena Jović</u>, Oliver Krstić, Tatjana Cvrković, Miljana Jakovljević, Slavica Marinković, Milana Mitrović, Ivo Toševski UTICAJ ALOHTONIH CIKADA (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA) NA EPIDEMIJU I EPIDEMIOLOGIJU FLAVESCENCE DORÉE FITOPLAZME VINOVE LOZE</p> <p><u>Mihajlo Stanković</u>, Aleksandra Miščević PRVI NALAZ ALOHTONE AZIJSKE BOGOMOLJKE <i>HIERODULA TENUIDENTATA</i> SAUSSURE, 1869 U MAČVI</p> <p><u>Milica Črkić Matijević</u>, Dragica Smiljanić, Olivera Petrović-Obradović <i>OPHRAELLA COMMUNA</i> (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) – ŠIRENJE I RAZVOJ U SRBIJI</p> <p><u>Mihajlo Stanković</u>, Jovana Damjanović <i>HARMONIA AXYRIDIS</i> U SRBIJI MNOGO DUŽE NEGO ŠTO JE POZNATO</p> <p><u>Anđelko Petrović</u>, Vladimir Žikić <i>ZOMBRUS BICOLOR</i> (ENDERLEIN, 1912) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: DORYCTINAE) NOVA ALOHTONA VRSTA ZA FAUNU SRBIJE</p> <p>Diskusija</p>
13:20-14:50	<p>Pauza za ručak/ Lunch break</p>
14:50-15:45	<p>Sekcija 7: Genetika i evolucija insekata i drugih zglavkara Predsedavajući: Olivera Petrović-Obradović i Gabor Mesaroš</p>
	<p><u>Slavica Marinković</u>, Oliver Krstić, Miljana Jakovljević, Tatjana Cvrković, Milana Mitrović, Jelena Jović, Ivo Toševski GENETIČKA STRUKTURA POPULACIJA TRIPSA <i>FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS</i> (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) U SRBIJI</p> <p><u>Slobodan Davidović</u>, Aleksandra Patenković, Pavle Erić, Katarina Erić, Ljubiša Stanisavljević, Marija Tanasković ANTROPOGENI UTICAJ NA GENETIČKU RAZNOVRSNOST GAJENIH DRUŠTAVA MEDONOSNE PČELE (<i>APIS MELLIFERA</i>) NA TERITORIJI SRBIJE</p> <p><u>Pavle Erić</u>, Marija Tanasković, Aleksandra Patenković, Katarina Erić, Ljubiša Stanisavljević, Slobodan Davidović GENETIČKA VARIJABILNOST MITOHONDRIJSKE DNK GAJENIH DRUŠTAVA <i>APIS MELLIFERA</i> IZ SRBIJE</p> <p><u>Milica Jovanović</u>, Vladimir Pešić ODREĐIVANJE BIODIVERZITETA VODENIH GRINJA (ACARI: HYDRACHNIDIA) U SLIVU RIJEKE TREBIŠNJICE METODOM DNK BARKODINGA</p> <p>Diskusija</p>

15:45-16:15	Pauza/ Break
16:15-17:10	Sekcija 8: Vektorska uloga zglavkara Predsedavajući: Jelena Jović i Filip Vukajlović
	<p><u>Darko Mihaljica</u>, Gorana Veinović, Ratko Sukara, Ana Vasić, Snežana Tomanović MOGUĆNOST PRIMENE BIOAKTIVNIH KOMPONENTI POREKLOM IZ KRPELJA U BIOMEDICINI I BIOTEHNOLOGIJI (plenarno predavanje)</p> <p><u>Olivera Petrović-Obradović</u>, Anđa Radonjić, Željko Milovac, Živko Ćurčić PRAĆENJE LETA BILJNIH VAŠIJU (HEMIPTERA: APHIDIDAE), POTENCIJALNIH VEKTORA VIRUSA ŠEĆERNE REPE</p> <p><u>Tatjana Cvrković</u>, Jelena Jović, Oliver Krstić, Slavica Marinković, Miljana Jakovljević, Milana Mitrović, Ivo Toševski VEKTORSKA ULOGA VRSTE <i>DICTYOPHARA EUROPAEA</i> (HEMIPTERA: DICTYOPHARIDAE) U PRENOŠENJU STOLBUR FITOPLAZME</p> <p><u>Mihaela Kavran</u>, Aleksandra Ignjatović Ćupina, Vid Srdić, Svetozar Bogdanović, Dragan Dondur, Zoran Francuski, Antonije Žunić, Dušan Petrić RASPROSTRANJENOST I ZNAČAJ INVAZIVNIH VRSTA KOMARACA U SRBIJI (DIPTERA: CULICUDAE)</p> <p>Diskusija</p>
20:00-24:00	Svečana večera/ Gala dinner

PETAK/ FRIDAY, 16.09.2022	
09:30-10:55	Sekcija 9: Insekti kao model organizmi Predsedavajući: Dimitrija Savić-Zdravković i Đurađ Milošević
	<p><u>Marko Miliša</u> INSECTS IN INTERMITTENT WATERS: IS IT JUST US OR IS IT GETTING HOT HERE? (plenarno predavanje)</p> <p><u>Nikola Vesović</u>, Sofija Vranić, Ljubodrag Vujisić, Marina Todosijević, Danica Pavlović, Dejan Pantelić, Vesna Perić-Mataruga, Larisa Ilijin, Marija Nenadić, Srećko Ćurčić NOVA SAZNAJNA O PIGIDIJALNIM ŽLEZDAMA, HEMIJI I ANTIMIKROBNOM DEJSTVU NJIHOVIH SEKRETA KOD TRČULJAKA (COLEOPTERA: CARABIDAE)</p> <p><u>Nenad Zarić</u>, Walter Goessler, Robert Brodschneider, Simone Braeuer, Konstantin Ilijević, Ljubiša Stanisavljević MEDONOSNA PČELA (<i>APIS MELLIFERA</i>) KAO BIOMONITOR METALA I METALOIDA U ŽIVOTNOJ SREDINI</p> <p><u>Dimitrija Savić-Zdravković</u>, Nikola Stanković, Jelena Stojanović, Andrea Žabar Popović, Aleksandra Milosavljević, Đurađ Milošević POTENCIJAL ISPITIVANJA HEMOGLOBINA VRSTE <i>CHIRONOMUS RIPARIUS</i> U EKOTOKSIKOLOŠKIM STUDIJAMA</p>

	<p><u>Vladimir J. Cvetković</u>, Maja Lazarević, Zorica Mitić, Bojan Zlatković, Vladimir Žikić MORFOMETRIJSKA ANALIZA KRILA ŽENKI <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> TRETIRANIH ETARSKIM ULJIMA ODABRANIH VRSTA BOROVA</p> <p><u>Jelena Milovanović</u>, Bojan Ilić, Niko Radulović, Marko Mladenović, Irena Novaković, Slobodan Makarov, Aleksandra Divac Rankov CITOTOKSIČNI POTENCIJAL EKSTRAKATA I ODABRANIH ESTARA IZ ODBRAMBENIH SEKRETA VRSTA <i>MEGAHPHYLLUM BOSNIENSE</i> I <i>M. UNILINEATUM</i> (DIPOLOPODA: JULIDA) PREMA ČELIJAMA RAKA DEBELOG CREVA</p> <p>Diskusija</p>
10:55-11:25	Pauza/ Break
11:25-12:15	<p>Sekcija 10: Veštačka inteligencija i identifikacija insekata Predsedavajući: Snežana Tomanović i Nikola Vesović</p>
	<p><u>Đuradj Milošević</u>, Aleksandar Milosavljević, Tijana Kostić, Dimitrija Savić Zdravković, Predrag Simović, Milena Radenković, Andrew Medeiros, Katarina Stojanović, Bratislav Predić MAŠINSKO UČENJE I KOMPJUTERSKI VID KAO ALAT U AUTOMATIZACIJI TAKSONOMSKE IDENTIFIKACIJE INSEKATA (plenarno predavanje)</p> <p><u>Gabor Mesaroš</u> SPECIFY SOFTWARE: DESKTOP APLIKACIJA ZA UPRAVLJANJE BAZAMA PODATAKA O BIODIVERZITETU</p> <p><u>Aleksandra Trajković</u>, Maja Lazarević, Saša Stanković, Miloš Popović, Marijana Ilić Milošević, Vladimir Žikić STANDARDNE DESKRIPTIVNE MATRICE U IDENTIFIKACIJI EGZOFITOFAGNIH GUSENICA</p> <p>Diskusija</p>
13:00	Ekскурzija/ Excursion

SUBOTA/ SATURDAY, 17.09.2022	
10:00	<p>Zatvaranje simpozijuma i odlazak učesnika/ Closing of the symposium and departure of the participants</p>

SADRŽAJ

SEKCIJA 1 – Diverzitet entomofaune Srbije, I deo	1
STRATEGIJA LEPIDOPTEROLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U REPUBLICI SRBIJI SA OSVRTOM NA KLIMATSKE PROMENE, ALOHTONE I MIGRATORNE VRSTE Dejan V. Stojanović, Aleksandra Konjević	2
CATACLYSTA LEMNATA (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA:CRAMBIDAE) U SRBIJI: JOŠ JEDNA ZANEMARENA VRSTA? Vanja Marković, Boris Novaković, Milenka Božanić, Katarina Stojanović, Anđelina Tatović, Ivana Živić	5
PHARMACIS CARNA ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) I KORSCHELLELLUS FUSCONEBULOSA (DE GEER, 1778) NOVI KORENOTOČCI (LEPIDOPTERA: HEPIALIDAE) U FAUNI SRBIJE Dejan V. Stojanović, Vladislava Galović	5
OD PODATAKA DO CRVENE KNJIGE DNEVNIH LEPTIRA SRBIJE Miloš Popović, Dimitrije Radišić, Marija Miličić, Marina Janković Milosavljević, Iva Stojanović, Aleksandra Trajković, Milan Ilić, Ivan Medenica, Rudi Verovnik, Martina Šašić	6
NOVI NALAZI TRICHOPTERA ZA FAUNU SRBIJE Aleksandar Božić, Katarina Stojanović, Ivana Živić	7
PRVI NALAZ VRSTE MUZIMES COLLARIS (COLEOPTERA: MELOIDAE) U SRBIJI Filip Vukajlović, Ivan Tot, Mihailo Vujić, Bojana Nadaždin, Snežana Pešić, Milan Đurić	8
PRVI PODACI O FAUNI SURLAŠA (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) U PREDELU IZUZETNIH ODLIKA „VLASINA“ Snežana B. Pešić, Ivan Tot, Filip Vukajlović, Mihailo Vujić	8
PRILOG POZNAVANJU RODA ENTOMOBRYA (COLLEMBOLA: ENTOMOBRYOMORPHA: ENTOMOBRYIDAE) NA TERITORIJI KOSOVA I METOHIJE Nikola Z. Grujić	9
PREGLED PRELIMINARNIH ISTRAŽIVANJA FAUNE INVERTEBRATA NA ŠIREM PROSTORU PEĆ MLINI (OPŠINA GRUDE, BIH) Marlena Ćukteraš, Marinko Dalmatin, Mihajlo Stanković	10
SEKCIJA 2 – Diverzitet entomofaune Srbije, II deo	11
DIVERZITET PARAZITOIDA LISNIH BUVA (HEMIPTERA: PSYLLOIDEA) U SRBIJI Dušanka Jerinić-Prodanović, Dragica Smiljanić, Ljubodrag Mihajlović, Aleksandar Stojanović	12
PREGLED FAUNE VILINSKIH KONJICA (ODONATA) JEZERA PARIGUZ (BEOGRAD, SRBIJA) Marko Nikolić, Aca Đurđević	13
TREĆI NALAZ VRSTE CORDULEGASTER INSIGNIS SCHNEIDER, 1845 I NOVI LOKALITET U SRBIJI (ODONATA: CORDULEGASTRIDE) Aca Đurđević, Miloš Popović, Ivan Medenica	13
NOVI PODACI O RASPROSTRANJENJU VRSTE CALIAESCHNA MICROSTIGMA (SCHNEIDER, 1845) (ODONATA: AESHNIDAE) U SRBIJI Anđeljko Petrović	14

PRILOG POZNAVANJU FAUNE PLECOPTERA STARE PLANINE Milenka Božanić, Katarina Stojanović, Vanja Marković, Ivana Živić	14
HIPERPARAZITOIDI NEKOLIKO VRSTA MIKROGASTRINA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: MICROGASTRINAE) SAKUPLJENIH NA BALKANSKOM POLUOSTRVU Vladimir Žikić, Saša S. Stanković, Maja Lazarević, Marijana Ilić Milošević, Špela Modic, Katarina Kos, Hossein Lotfalizadeh	15
ISTRAŽIVANJE RODA <i>HYBRIZON FALLÉN</i> (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: HYBRIZONTINAE) NA TERITORIJI SRBIJE I CRNE GORE Marijana Ilić Milošević, Saša S. Stanković, Maja Lazarević, Ana Mitrovski-Bogdanović, Vladimir Žikić.....	16
PROLEĆNI ASPEKT DIVERZITETA DIVLJIH PČELA I NJIHOVE MREŽE INTERAKCIJA SA BILJKAMA U PARKOVSKO-HORTIKULTURNIM STANIŠTIMA BEOGRADA: PILOT STUDIJA Milan Plečaš, Jovana Raičević, Jovana Bila Dubaić, Aleksandar Četković	16
REVIDIRANA LISTA RODA <i>PARAGUS LATREILLE, 1804</i> (DIPTERA: SYRPHIDAE) U SRBIJI Tamara Tot, Zorica Nedeljković, Snežana Radenković, Jelena Ačanski, Ana Grković, Ante Vujić.....	17
SEKCIJA 3 – Sistematika i filogenija insekata i drugih zglavkara. Zemljišna i pećinska entomofauna	19
KOPULATORNE STRUKTURE MUŽJAKA VRSTA RODA <i>EUSCELIS</i> (CICADELLIDAE: DELTOCEPHALINAE) KAO TAKSONOMSKI KARAKTERI Miljana Jakovljević, Ivo Toševski, Jelena Jović, Milana Mitrović, Slavica Marinković, Oliver Krstić, Tatjana Cvrković.....	20
PRIMENA GEOMETRIJSKE MORFOMETRIJE U ANALIZI OBLIKA KRILA <i>APHIS FABAE</i> (HOMOPTERA: APHIDIDAE) KOMPLEKSA VRSTA Darija Milenković, Olivera Petrović-Obradović, Vladimir Žikić, Saša S. Stanković, Maja Lazarević, Marijana Ilić Milošević	21
FOSILNE VRSTE APHIDIINAE (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) I NJIHOV ZNAČAJ ZA FILOGENIJU POTFAMILIJE Korana Kocić, Anđeljko Petrović, Jelisaveta Čkrkić, Željko Tomanović.....	21
POLNI DIMORFIZAM PARAZITSKE OSE <i>COTESIA OFELLA</i> (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: MICROGASTRINAE) Maja Lazarević, Aleksandra Petrović, Saša S. Stanković, Marijana Ilić Milošević, Vladimir Žikić	22
FILOGENETSKI ODNOSI UNUTAR TRIBUSA CECIDOPHYINI (ERIOPHYIDAE: CECIDOPHYINAE) Slavica Marinković, Tatjana Cvrković, Miljana Jakovljević, Biljana Vidović, Radmila Petanović	23
MORFOLOŠKA I MOLEKULARNA KARAKTERIZACIJA <i>ACULUS FOCKEUI</i> SA RAZLIČITIH BILJAKA DOMAĆINA RODA <i>PRUNUS</i> Nikola Anđelković, Vida Jojić, Tatjana Cvrković, Slavica Marinković, Radmila Petanović, Biljana Vidović.....	23
NOVI PODZEMNI TAKSONI TVRDOKRILACA (COLEOPTERA: LEIODIDAE, CARABIDAE) IZ ZAPADNE SRBIJE Srećko Ćurčić, Nikola Vesović, Dragan Pavićević, Maja Vrbica, Miloš Kuraica, Đorđe Marković, Matija Petković, Vladimir Lazović, Dejan Pantelić, Nina B. Ćurčić, Fabrizio Bosco	24

<i>HIMANTARIUM GABRIELIS</i> (LINNAEUS, 1767) – NOVA VRSTA U FAUNI SRBIJE (CHILOPODA: GEOPHILOMORPHA: HIMANTARIIDAE) Dalibor Stojanović, Mirko Šević, Dragan Antić.....	25
SEKCIJA 4 – Ekologija i fiziologija insekata i drugih zglavkara	26
ULOGA DRENAŽNIH KANALA U KONZERVACIJI SLATINSKIH STENICA (HETEROPTERA) Jelena Šeat, Attila Torma	27
APHIDIINAE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE) VLAŽNIH STANIŠTA: POTENCIJAL ZA PROGRAME ZAŠTITE UGROŽENIH PODRUČJA Jelisaveta Črkić, Korana Kocić, Anđeljko Petrović, Željko Tomanović.....	27
EFEKAT POLUPRIRODNE IVICE NA DIVERZITET I DINAMIKU POPULACIJA BILJNIH VAŠI (HEMIPTERA: APHIDIDAE) I NJIHOVIH PARAZITOIDA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: APHIDIINAE) U POLJIMA ULJANE REPICE Nemanja Popović, Anđeljko Petrović, Milan Plećaš, Jelisaveta Črkić, Olivera Petrović - Obradović, Željko Tomanović.....	28
POREĐENJE DNEVNIH LEPTIRA EVIDENTIRANIH U DOLINI PČINJE I PREŠEVSKOJ KOTLINI Milan Đurić, Ivan Tot, Mihailo Vujić, Filip Vukajlović.....	29
BIOLOGIJA I RASPROSTRANJENJE <i>ELATER FERRUGINEUS FERRUGINEUS</i> LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: ELATERIDAE) U SRBIJI Gabor Mesaroš, Nastas Ilić.....	29
PRELIMINARNA ISTRAŽIVANJA ENTOMOFAUNE U OKOLINI NIŠA ZNAČAJNE ZA FORENZIČKE ANALIZE Saša S. Stanković, Marijana Ilić Milošević, Lazar Ilić, Vladimir Žikić	30
DINAMIKA POPULACIJE KRPELJA <i>IXODES RICINUS</i> NA TERITORIJI GRADA BEOGRADA U PERIODU OD MARTA DO NOVEMBRA 2021. GODINE Ivana Đurić Maslovara, Radmila Zlatić Sibinović, Olivera Vukićević Radić, Milica Rajković, Marko Popadić	31
POSTEMBRIONALNO RAZVIĆE VRSTE <i>CYLINDROIULUS BOLETI</i> (C. L. KOCH, 1847) (DIPLOPODA: JULIDA) Jelena Milovanović, Boris Dudić, Vukica Vujić, Zvezdana Jovanović, Vladimir Tomić, Slobodan Makarov, Bojan Ilić	32
SEKCIJA 5 – Integralna zaštita bilja i uskladištenih proizvoda	33
DIVERZITET ŠTETNIH INSEKATA U SKLADIŠTIMA SA KUKURUZOM I PŠENICOM U SRBIJI Ivana Jovičić, Petar Kljajić, Goran Andrić, Marijana Pražić Golić.....	34
MEŠAVINA SORTI PŠENICE KAO NAČIN REDUKCIJE BROJNOSTI KRILATIH FORMI BILJNIH VAŠI Anđa Radonjić, Ivana Lalićević, Olivera Petrović-Obradović, Velemir Ninković.....	34
<i>PARTHENOLECANIUM CORNI</i> (BOUCHÉ) (HEMIPTERA: COCCIDAE) – DISTRIBUCIJA NA ČOKOTU VINOVE LOZE Marija Milošević, Draga Graora	35
VARIJANJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA <i>ANTHRIBUS NEBULOSUS</i> (COLEOPTERA: ANTHRIBIDAE) GAJENOG NA <i>PHYSOKERMES HEMICRYPHUS</i> (HEMIPTERA: COCCIDAE) I <i>PSEUDOROPHUS TESTACEUS</i> (HYMENOPTERA: ENCARTIDAE) Marina Dervišević, Draga Graora, Aleksandar Stojanović, Nikola Đukić.....	36

UTICAJ PRETHODNOG IZLAGANJA NA 5 °C NA PREŽIVLJAVANJE IMAGA KESTENJASTOG BRAŠNARA U USLOVIMA GLADOVANJA Goran Andrić, Marijana Pražić Golić, Petar Kljajić	37
UTICAJ MIKOTOKSINA ZEARALENONA NA AKTIVNOST ENZIMA ANTIOKSIDATIVNE ZAŠTITE I PONAŠANJE LARVI <i>TENEbrio MOLITOR</i> (L.) Milena Janković-Tomanić, Jelena Vranković, Branka Petković, Vesna Perić-Mataruga	38
ERIOPHYOIDEA SRBIJE: AKTUELNA PROUČENOST FAUNE Radmila Petanović, Biljana Vidović, Slavica Marinković, Nikola Anđelković	39
KRIPTIČKA SPECIJACIJA ERIOFIDNIH GRINJA POTENCIJALNIH AGENASA ZA BILOŠKU KONTROLU KOROVA Biljana Vidović, Tatjana Cvrković, Nikola Anđelković, Radmila Petanović	39
SEKCIJA 6 – Alohtone vrste zglavkara u Srbiji	41
ČETIRI ALOHTONE VRSTE BILJNIH VAŠI (HEMIPTERA: APHIDIDAE) NEDAVNO NAĐENE U SRBIJI Mihajlo Tomić, Olivera Petrović-Obradović	42
UTICAJ ALOHTONIH CIKADA (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA) NA EPIDEMIJU I EPIDEMIOLOGIJU FLAVESCENCE DORÉE FITOPLAZME VINOVE LOZE Jelena Jović, Oliver Krstić, Tatjana Cvrković, Miljana Jakovljević, Slavica Marinković, Milana Mitrović, Ivo Toševski	42
PRVI NALAZ ALOHTONE AZIJSKE BOGOMOLJKE <i>HIERODULA TENUIDENTATA</i> SAUSSURE, 1869 U MAČVI Mihajlo Stanković, Aleksandra Mišćevci	43
<i>OPHRAELLA COMMUNA</i> (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) – ŠIRENJE I RAZVOJ U SRBIJI Milica Čkrkić Matijević, Dragica Smiljanić, Olivera Petrović-Obradović	44
<i>HARMONIA AXYRIDIS</i> U SRBIJI MNOGO DUŽE NEGO ŠTO JE POZNATO Mihajlo Stanković, Jovana Damjanović.....	44
<i>ZOMBRUS BICOLOR</i> (ENDERLEIN, 1912) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: DORYCTINAE) NOVA ALOHTONA VRSTA ZA FAUNU SRBIJE Anđeljko Petrović, Vladimir Žikić.....	45
SEKCIJA 7 – Genetika i evolucija insekata i drugih zglavkara	46
GENETIČKA STRUKTURA POPULACIJA TRIPSA <i>FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS</i> (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) U SRBIJI Slavica Marinković, Oliver Krstić, Miljana Jakovljević, Tatjana Cvrković, Milana Mitrović, Jelena Jović, Ivo Toševski	47
ANTROPOGENI UTICAJ NA GENETIČKU RAZNOVRSNOST GAJENIH DRUŠTAVA MEDONOSNE PČELE (<i>APIS MELLIFERA</i>) NA TERITORIJI SRBIJE Slobodan Davidović, Aleksandra Patenković, Pavle Erić, Katarina Erić, Ljubiša Stanisavljević, Marija Tanasković.....	47
GENETIČKA VARIJABILNOST MITOHONDRIJSKE DNK GAJENIH DRUŠTAVA <i>APIS MELLIFERA</i> IZ SRBIJE Pavle Erić, Marija Tanasković, Aleksandra Patenković, Katarina Erić, Ljubiša Stanisavljević, Slobodan Davidović	48

ODREĐIVANJE BIODIVERZITETA VODENIH GRINJA (ACARI: HYDRACHNIDIA) U SLIVU RIJEKE TREBIŠNJICE METODOM DNK BARKODINGA Milica Jovanović, Vladimir Pešić.....	49
SEKCIJA 8 – Vektorska uloga zglavkara.....	51
MOGUĆNOST PRIMENE BIOAKTIVNIH KOMPONENTI POREKLOM IZ KRPELJA U BIOMEDICINI I BIOTEHNOLOGIJI Darko Mihaljica, Gorana Veinović, Ratko Sukara, Ana Vasić, Snežana Tomanović	52
PRAĆENJE LETA BILJNIH VAŠIJU (HEMIPTERA: APHIDIDAE), POTENCIJALNIH VEKTORA VIRUSA ŠEĆERNE REPE Olivera Petrović-Obradović, Anđa Radonjić, Željko Milovac, Živko Ćurčić	53
VEKTORSKA ULOGA VRSTE <i>DICTYOPHARA EUROPAEA</i> (HEMIPTERA: DICTYOPHARIDAE) U PRENOŠENJU STOLBUR FITOPLAZME Tatjana Cvrković, Jelena Jović, Oliver Krstić, Slavica Marinković, Miljana Jakovljević, Milana Mitrović, Ivo Toševski	53
RASPROSTRANJENOST I ZNAČAJ INVAZIVNIH VRSTA KOMARACA U SRBIJI (DIPTERA: CULICUDAE) Mihaela Kavran, Aleksandra Ignjatović Ćupina, Vid Srdić, Svetozar Bogdanović, Dragan Dondur, Zoran Francuski, Antonije Žunić, Dušan Petrić	54
SEKCIJA 9 – Insekti kao model organizmi.....	56
INSECTS IN INTERMITTENT WATERS: IS IT JUST US OR IS IT GETTING HOT HERE? Marko Miliša	57
NOVA SAZNAJNA O PIGIDIJALNIM ŽLEZDAMA, HEMIJI I ANTIMIKROBNOM DEJSTVU NJIHOVIH SEKRETA KOD TRČULJAKA (COLEOPTERA: CARABIDAE) Nikola Vesović, Sofija Vranić, Ljubodrag Vujisić, Marina Todosijević, Danica Pavlović, Dejan Pantelić, Vesna Perić-Mataruga, Larisa Ilijin, Marija Nenadić, Srećko Ćurčić	57
MEDONOSNA PČELA (<i>APIS MELLIFERA</i>) KAO BIOMONITOR METALA I METALOIDA U ŽIVOTNOJ SREDINI Nenad Zarić, Walter Goessler, Robert Brodschneider, Simone Braeuer, Konstantin Ilijević, Ljubiša Stanisavljević	58
POTENCIJAL ISPITIVANJA HEMOGLOBINA VRSTE <i>CHIRONOMUS RIPARIUS</i> U EKOTOKSIKOLOŠKIM STUDIJAMA Dimitrija Savić-Zdravković, Nikola Stanković, Jelena Stojanović, Andrea Žabar Popović, Aleksandra Milosavljević, Djurdj Milošević	59
MORFOMETRIJSKA ANALIZA KRILA ŽENKI <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i> TRETIRANIH ETARSKIM ULJIMA ODABRANIH VRSTA BOROVA Vladimir J. Cvetković, Maja Lazarević, Zorica Mitić, Bojan Zlatković, Vladimir Žikić	60
CITOTOKSIČNI POTENCIJAL EKSTRAKATA I ODABRANIH ESTARA IZ ODBRAMBENIH SEKRETA VRSTA MEGAPHYLLUM BOSNIENSE I M. UNILINEATUM (DIPOLOPODA: JULIDA) PREMA ĆELIJAMA RAKA DEBELOG CREVA Jelena Milovanović, Bojan Ilić, Niko Radulović, Marko Mladenović, Irena Novaković, Slobodan Makarov, Aleksandra Divac Rankov.....	61
SEKCIJA 10 – Veštačka inteligencija i identifikacija insekata	62

MAŠINSKO UČENJE I KOMPJUTERSKI VID KAO ALAT U AUTOMATIZACIJI TAKSONOMSKE IDENTIFIKACIJE INSEKATA Djuradj Milošević, Aleksandar Milosavljević, Tijana Kostić, Dimitrija Savić Zdravković, Predrag Simović, Milena Radenković, Andrew Medeiros, Katarina Stojanović, Bratislav Predić	63
SPECIFY SOFTWARE: DESKTOP APLIKACIJA ZA UPRAVLJANJE BAZAMA PODATAKA O BIODIVERZITETU Gabor Mesaroš	63
STANDARDNE DESKRIPTIVNE MATRICE U IDENTIFIKACIJI EGZOFITOFAGNIH GUSENICA Aleksandra Trajković, Maja Lazarević, Saša S. Stanković, Miloš Popović, Marijana Ilić Milošević, Vladimir Žikić	64
INDEKS AUTORA	65

SEKCIJA 1

Diverzitet entomofaune Srbije, I deo

STRATEGIJA LEPIDOPTEROLOŠKIH ISTRAŽIVANJA U REPUBLICI SRBIJI SA OSVRTOM NA KLIMATSKE PROMENE, ALOHTONE I MIGRATORNE VRSTE

Dejan V. Stojanović¹, Aleksandra Konjević²

1 Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Univerzitet u Novom Sadu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad
2 Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad
E-mail: 1dejanstojanovic021@yahoo.co.uk, 2aleksandra.konjevic@gmail.com

Nakon oslobođenja od Turaka, u Srbiji su stvoreni uslovi za realizaciju prirodnjačkih istraživanja. Naš prvi entomolog, dr Josif Pančić, u svom radu „Ortoptere u Srbiji“ po prvi put je faunistički temeljno obradio jednu grupu insekata na precizno definisanom geografskom prostoru. Dr Pančić napominje da je motivaciju za ovo svoje dostignuće dobio pri fascinantom susretu sa prvozabeleženom alohtonom vrstom u Srbiji: „Nakon kratkog hodanja po šumi učini mi se da se nešto pomračava, a to mi se tim čudnije vidilo, što je jutro bilo neobično lepo a sunce već bilo pri mome polasku iz sela za čitav aršin nad Crnim Vrhom odskočilo“. Zatim malo kasnije objašnjava: „Znajući da Kragujevačkoj od istoka olujine ne dolaze, posumnjam smesta, da će to da budu skakavci za koje sam bio u novinama čitao, da su se bili već u početku leta u Rumuniji pojavili“. Danas je princip isti, kao da se ništa nije promenilo svih ovih godina. Nakon proučavanja radova kolega iz susjednih zemalja, i mi posumnjamo da je prisutna neka alohtona vrsta na osnovu prepoznatog simptoma ili manifestacije napada i u našoj zemlji. Akademik Živojinović u spomenici povodom 150. godina od Pančićevog rođenja zaključuje: „Radeći na fauni ortoptera, on je osetio praktični značaj koji insekti imaju u biljnoj proizvodnji. Za ispitivanje ortoptera njemu je bio neposredni povod najezda skakavaca na polja sela Kormana“. Profesor Živojinović takođe napominje „U svojoj zoologiji i na odgovarajućim mestima, opširnije se zadržava na štetnim i korisnim insektima“. Uvaženi dr Svetislav Živojinović daje i osvrt na dostignuća njegovih neposrednih sledbenika „M. Lazarević je 1897/98 dao spisak leptira od 228 vrsta“.

Monografija „Fauna insekata šumske domene Majdanpek“ je između ostalog i doprinos poznavanju faune Lepidoptera akademika Živojinovića. Nažalost, u predgovoru on konstatuje: „Kao dodatak ovom radu bila je izrađena sistematska zbirka od insekatskih vrsta sakupljenih isključivo na Domeni, koja je brojala preko 10 000 egzemplara sređenih po savremenoj entomološkoj klasifikaciji“ i potom: „Ova dragocena zbirka spaljena je zajedno sa zbirkama Zavoda za primenjenu zoologiju i entomologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zemunu od strane okupatora u toku proteklog rata“.

Nakon Drugog svetskog rata, publikuju se vredni radovi proistekli iz opsežnih lepidopteroških istraživanja, koji predstavljaju više modela potencijalnih strategija samih autora. Oni definišu autentične skupove znanja od koristi za upoređivanje i unapređenje poznavanja faune Lepidoptera regionalnih celina i faune Lepidoptera cele Republike Srbije.

U svom životnom delu „Fauna leptira Timočke krajine“ iz 2002. godine, jedan od najpoznatijih savremenih srpskih lepidopterologa Momčilo Zečević, u poglavlju „Reč autora“ primećuje: „I, na kraju, želim da istaknem da je za ispitivanje ovalikog i geomorfološki veoma razuđenog područja bila potrebna organizovana entomološka akcija u kojoj bi učestvovao veći broj ispitivača, čime bi se vreme ispitivanja svelo na osam do deset godina rada. Umesto toga, u samostalno ispitivanje je uloženo više od 37 godina, te veliki fizički napor i velika finansijska sredstva“. Treba napomenuti da autor ovog citata nakon perspektive od 37 godina iskustva daje savet i sugestiju kako unaprediti rad na ispitivanju naše faune, što ozbiljni trudbenici na ovom polju ne smeju da ignorišu. Pored ovoga, treba primetiti da je teritorija Timočke krajine približno dvanaesti deo teritorije Republike Srbije.

Optimizacija istraživanja ovako brojne i složene grupe na teritoriji Republike Srbije, a u kontekstu prethodnih razmatranja je veoma složen postupak. Najpre su standardizovane metode koje optimizuju rezultate istraživanja na mikro nivou i tu je kao model odabrano istraživanje Nacionalnog parka Fruška gora (doktorska disertacija Dejana V. Stojanovića pod naslovom „Taksonomsko-faunistička studija leptira (Insecta: Lepidoptera) Fruške gore“), a zatim su odabrani osnovni ciljevi istraživanja i izvršena podela prema najvažnijim prioritetima.

Odabrani pojam „strategija“ ima značenje „opšti plan akcija čija je svrha ostvarivanje određenih, jasno definisanih, ciljeva“. Strategija se bazira na optimizaciji prikupljanja podataka i informacija isključivo na prikupljenim primercima (uzorcima vrsta). Nakon 42 godine iskustva na istraživanju Lepidoptera Srbije i objedinjenih znanja značajnih trudbenika u ovoj oblasti nauke, definisano je osam ciljeva istraživanja faune Lepidoptera u Republici Srbiji:

1. Istraživanje klisura i kanjona Istočne Srbije;
2. Istraživanje najviših i markantnih planinskih vrhova Republike Srbije;
3. Istraživanje lokaliteta duž toka Dunava u Srbiji;
4. Istraživanje lokaliteta duž prostiranja zone peskova u Srbiji;
5. Istraživanje zaštićenih područja prirode Republike Srbije;
6. Istraživanje rubnih graničnih područja i analiza prekogranične faune;
7. Istraživanje štetnih, korisnih, retkih, ugroženih, alohtonih, invazivnih, migratornih, introdukovanih i nesvrstanih ili po nekom drugom osnovu skupljenih vrsta Lepidoptera u Srbiji;
8. Formiranje i istraživanje objedinjene zbirke Lepidoptera Republike Srbije.

„Šumska vegetacija klisura i kanjona istočne Srbije” dr Vojislava Mišića je konceptualni model koji je poslužio za prvi cilj “istraživanje faune Lepidoptera u Republici Srbiji”. Šira podela je skoro identična kao u konceptualnom modelu i sadrži istraživanje faune Lepidoptera sledećih klisura i kanjona: Golubačka klisura, Klisura Gospodin i Lepenski vir, Kanjon Kazani, Klisura Peka, Klisura Vitovnice, Gornjačka klisura, Resavska klisura, Klisura Zamne, Klisura Vratne, Kanjon Lazareve reke, Klisura Crne reke, Klisura Grze i Ivanštice, Suvodolska klisura, Klisura Moravice, Klisura Svrliškog Timoka, Sićevačka klisura, Klisura Jelašnice, Klisura Jerme, Klisura Masurice i Klisura Pčinje.

Značaj ove podele je mnogostruk. Upoređuju se nalazi — uzorci faune Lepidoptera dobro istraženih nanizanih geomorfoloških, fitocenoloških i florističkih biotopa. Podela omogućava konfrontaciju nalaza unutar različitih slojeva klime, unutar klimatske podele regiona Republike Srbije. Najzad, omogućeno je svrstavanje nalaza unutar regionalnih skupova.

Klisure i kanjoni istočne Srbije su tipični refugijumi tercijarne flore (relikata i endemorelikata) i retkih vrsta, složene reliktno vegetacije sa razvojnim vegetacijskim serijama. Reliktne polidominantne šumske zajednice ovih refugijuma predstavljaju prave muzeje u prirodi sa specifičnom kontinentalnom klimom.

Istraživanje najviših i markantnih planinskih vrhova Republike Srbije obuhvata najpre sledeće planinske vrhove: Midžor (2169 metara) – Stara Planina, Pogled i Beleg (2154 metara) – Mokra Gora, Pančićev vrh (2017 metara) – Kopaonik, Besna Kobila (1923 metara), Jankov Kamen (1833 metara) – Golija, Trem (1809 metara) – Suva Planina, Đeravica (2656 metara) – Prokletije, Peskovi (2651 metara) – Šar planina, Koritnik (2393 metara), Paštrik (1986 metara), Hajla (2403 metara), Gudurički vrh (834 metara) – Vršacki breg, Crveni čot (539 metara) – Fruška gora, Avala (506 metara), Kosmaj (626 metara), Šiljak (1560 metara) – Rtanj, Stol (1156 metara), Pod Velikim Stolcem (1673-1500 metara) – Veliki Stolac, Karaula (1732 metara) – Jadovnik, Javorje (1486 metara), Beljanica (1339 metara) – Kučajske planine i Cer (687 metara). Planinski vrhovi sadrže specifičnu faunu Lepidoptera prilagođenu velikim visinama, ekstremnim vremenskim uslovima (na primer, niskim i visokim temperaturama čak i u istom danu). Zbog autentičnosti zavređuju posebnu usredsređenu istraživačku aktivnost.

Profesor Ljubodrag Mihajlović u kapitalnom delu Šumarska entomologija (2. izdanje) definiše važnost ove grupe: „Predstavnici reda Lepidoptera imaju veoma veliki značaj. Neke vrste su direktno korisne (svilena buba – *Bombyx mory* L. i *Antherea yamamai* Guer.). Mnoge vrste su veoma štetne u poljoprivredi i šumarstvu. U red Lepidoptera spada i najveća štetočina šuma – gubar (*Lymantria dispar* L.), kao i opasne štetočine: žutotrba (*Euproctis chrysorrhoea* L.), kukavičje suze (*Malacosoma neustria* L.), zeleni hrastov savijač (*Tortrix viridana* L.), borov savijač (*Rhyacionia buoliana* Den & Schiff), mali mrazovac (*Operophtera brumata* L.), veliki mrazovac (*Erannis defoliaria* L.) i drugi.

Mnoge vrste su sklone masovnim namnoženjima, odnosno povremeno stupaju u gradacije kada prčinjavaju štete velikih, nekad katastrofalnih razmera.”

Klimatske promene mogu uticati na geografsko rasprostranjenje pojedinih vrsta kao i na pomeranje perioda cvetanja biljaka i aktivnosti Lepidoptera koje ih oprašuju. Klima je u stalnoj promeni i na taj način diktira opstanak i razvoj živog sveta samim tim i insekata kao najskupovnije grupe unutar njega.

Klimatske promene se ne odnose samo na globalno otopljavanje, već i na sve ekstremne promene u vremenskim prilikama poput oluje, poplave ili suše koje negativno utiču na lokalne populacije mnogih organizama, pa i insekata. Poplave mogu biti pogubne za čitave populacije, s obzirom na to da je značajan procenat insekata zavisi od zemlje, dok suše mogu značajno osiromašiti dostupnost hranidbenih resursa.

Teško je definisati „prosečno stanje vremena” neke oblasti ili njenog segmenta, što važi i za Srbiju, koja je regionalno podeljena. Početno registrovane srednje meteorološke vrednosti za definisani vremenski period pojedinih oblasti

suštinski su relativne. Monitoring temperature vazduha, vode i zemljišta, svetlosti (dužina i jačina insolacije, oblačnost), vlažnosti vazduha, vodenog taloga, vazdušnih kretanja i atmosferskog pritiska na mikro nivou podložan je variranju u prostoru i vremenu.

Živi svet reaguje na „prosečno stanje vremena“ i utiče na promenu klimatskih faktora (specifična mikroklima šumskih ekosistema). Sve nabrojane abiotičke komponente direktno proporcionalno utiču na stanovnike različitih ekosistema u Srbiji. Insekti kao kvalitativno i kvantitativno najskupovnijih stanovnici unutar svojih ekoloških niša složeno interaguju i utiču podsticajno ili destruktivno na svoja staništa a sve u cilju uspostavljanja ekološke ravnoteže.

U Srbiji se realizuje monitoring invazivnih, migratornih, introdukovanih i alohtonih vrsta koje su od značaja za održivost šumskih i poljoprivrednih kultura.

Monitoring štetnih i potencijalno štetnih Lepidoptera u šumarstvu i poljoprivredi ima veliki značaj u svetlu globalnih klimatskih promena. Teško je predvidivo njihovo ponašanje u izmenjenim klimatskim uslovima. Međutim, faunistička istraživanja i permanentni monitoring mogu ukazati na promenu ponašanja, proširenje areala, aklimatizaciju u novoj sredini i novonastalim uslovima, kao i na potencijalne štete u našim šumskim i zaštićenim biocenozama.

Pojedine invazivne vrste Lepidoptera u Srbiji koje se prate, ali i one koje se očekuju u našim klimatima su: *Ostrinia nubilalis* Hubner (Crambidae), *Helicoverpa armigera* Hubner (Noctuidae), *Phthorimea operculella* Zeller (Gelechiidae), *Tuta* (*Gnorimoschema*, *Phthorimea*) *absoluta* Meyrick (Gelechiidae), *Cydalima* (*Diaphania*) *perspectalis* Wallker (Crambidae), *Duponchelia fovealis* Zeller (Crambidae), *Cacoecimorpha pronubana* Hubner (Tortricidae), *Grapholita molesta* Busck (Tortricidae), *Opogona sacchari* Bojer (Tineidae), *Spodoptera littoralis* Boisduval (Noctuidae).

Introdukovana vrsta *Ponometia candefacta* (Hübner, [1831]) zabeležena 2009. godine u Srbiji je u procesu širenja i adaptacije na promenu vremenskih uslova. Postojbina je u Severnoj Americi, gde je zabeležena od severa Sjedinjenih Američkih Država do južnog Meksika. U Rusiju je uvedena kao biološki agens za suzbijanje *Ambrosia artemisiifolia*. Njeno stanište se sastoji od suvih, zakorovljenih, poremećenih područja na niskim nadmorskim visinama.

Lepidoptera koje se prate iz grupe migratornih vrsta se dele na sezonske selice prvog reda, sezonske selice drugog reda, selice iseljenike (lokalne selce prvog i drugog reda), selice raseljenike (povremene selce), selice raseljenike (podgrupa vrsta koje proširuju svoj areal) i moguće selice:

1. Sezonske selice prvog reda: Pyralidae: *Nomophila noctuella* (Denis & Schiffermüller, 1775), Sphingidae: *Agrilus convolvuli* (Linnaeus, 1758), *Acherontia atropos* (Linnaeus, 1758), Nymphalidae: *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758), Noctuidae: *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758), *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766).

2. Sezonska selica drugog reda: Arctiidae: *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761).

3. Selice iseljenici (lokalni selci prvog i drugog reda): Pyralidae: *Ostrinia nubilalis* (Hübner, 1796). Sphingidae: *Macroglossum stellatarum* (Linnaeus, 1758), *Hyles euphorbiae* (Linnaeus, 1758), *Hyles livornica* (Esper, 1779). Pieridae: *Aporia crataegi* (Linnaeus, 1758), *Pieris brassicae* (Linnaeus, 1758), *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758), *Pieris napi* (Linnaeus, 1758), *Pontia daplidice* (Linnaeus, 1758), *Colias erate* (Esper, 1805), *Colias croceus* (Fourcroy, 1785), *Colias hyale* (Linnaeus, 1758), *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758), Lycaenidae: *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1761), *Leptotes pirithous* (Linnaeus, 1767), *Everes argiades* (Pallas, 1771). Nymphalidae: *Issoria lathonia* (Linnaeus, 1758), *Inachis io* (Linnaeus, 1758), *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758). Geometridae: *Rhodomera saccharia* (Linnaeus, 1758), *Orthonama obstipata* (Fabricius, 1794). Noctuidae: *Tyta luctuosa* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Macdunnoughia confusa* (Stephens, 1850), *Trichoplusia ni* (Hübner, 1803), *Acontia lucida* (Hufnagel, 1766), *Schinia scutosa* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766), *Heliothis peltigera* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808), *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808), *Phlogophora meticulosa* (Linnaeus, 1758), *Mythimna vitellina* (Hübner, 1808), *Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758), *Noctua fimbriata* (Schreber, 1759), *Peridroma saucia* (Hübner, 1803). Nolidae: *Nycteola asiatica* (Krulikovsky, 1904).

4. Selice raseljenici (povremeni selci): Sphingidae: *Hyloicus pinastri* (Linnaeus, 1758). Papilionidae: *Papilio machaon* Linnaeus, 1758. Pieridae: *Colias alfacariensis* Ribbe, 1905. Nymphalidae: *Nymphalis polychloros* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis xanthomelas* (Esper, 1781). Noctuidae: *Mythimna albipuncta* (Denis & Schiffermüller, 1775): *Mythimna l-album* (Linnaeus, 1767), *Xestia c-nigrum* (Linnaeus, 1758), *Agrotis exclamatoris* (Linnaeus, 1758), *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775).

5. Selice raseljenici (podgrupa vrsta koje proširuju svoj areal): Lycaenidae: *Polyommatus amandus* (Schneider, 1792). Nymphalidae: *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758). 6. Moguće selice: Papilionidae: *Iphiclides podalirius* (Linnaeus,

1758), Noctuidae: *Amphipyra pyramidea* (Linnaeus, 1758), *Amphipyra berbera* Rungs, 1949, *Hoplodrina blanda* (Denis & Schiffermüller, 1775), *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758).

Ključne reči: Fauna Lepidoptera, strategija lepidopteroloških istraživanja, klimatske promene, alohtone vrste, migratorne vrste.

CATACLYSTA LEMNATA (LINNAEUS, 1758) (LEPIDOPTERA:CRAMBIDAE) U SRBIJI: JOŠ JEDNA ZANEMARENA VRSTA?

Vanja Marković^{*1}, Boris Novaković², Milenka Božanić¹, Katarina Stojanović¹, Anđelina Tatović¹, Ivana Živić¹

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

2 Agencija za zaštitu životne sredine, Ministarstvo zaštite životne sredine, Žabljačka 10A, 11160, Beograd

E-mail: *vanja.markovic@bio.bg.ac.rs

Vrsta *Cataclysta lemnata* (Linnaeus, 1758) smatra se jednim od najpoznatijih i najčešćih predstavnika vodenih Lepidoptera u Evropi. Karakterišu ih semiakvatične larve, koje prolaze kroz četiri razvojna stadijuma u vodenom staništu. Od ta četiri stadijuma samo prvi je hidrofilni, dok su preostali hidrofobni, sa larvama koje žive u kućicama ispunjenim vazduhom. Kućice su uglavnom napravljene od sočivice (Lemnaceae), kao i čaure u kojima se odvija pupacija. Odrasle jedinke lete od proleća do jeseni (mart-novembar). U severnim i centralnim delovima areala obično se formiraju dve generacije godišnje, dok u južnim delovima broj generacija može biti i veći.

U Srbiji nalazi ove vrste su retki (četiri zabeležena nalaza do sada). U periodu 2017-2021. godine u okviru više nezavisnih istraživanja vodenih makroinvertebrata, *C. lemnata* je zabeležena na ukupno sedam lokaliteta u našoj zemlji. Svi novi nalazi su na stadijumu larve i sa područja Panonske nizije (Vojvodina). Nekoliko nalaza je sa staništa koja su procenjena kao jako zagađena (Bač, Novi Sad), dok je samo mali broj nalaza sa relativno očuvanih staništa (Batar). Zajednička karakteristika za sve lokalitete gde je ova vrsta zabeležena jeste prisustvo sočivice, što sugerira da *C. lemnata* preferira ovu biljku za ishranu i za pravljenje svojih kućica i čaura, kako se i navodi u literaturi.

Prikazani novi nalazi doprinose popunjavanju dela "sive zone" u distribuciji ove vrste u regionu, ukazujući istovremeno na uobičajenije prisustvo *C. lemnata* nego što se ranije smatralo. U svakom slučaju da bi se steklo potpunije znanje o ovoj vrsti vodenih leptira, potrebno je sprovesti detaljnije istraživanje sa fokusom na pogodna staništa za vrstu, uz korišćenje molekularnih metoda (barkodiranje) prilikom identifikacije prvih larvalnih stadijuma.

Ključne reči: vodeni leptir, oskudni nalazi, rasprostranjenost, Panonska nizija

PHARMACIS CARNA ([DENIS & SCHIFFERMÜLLER], 1775) I KORSHELTELLUS FUSCONEBULOSA (DE GEER, 1778) NOVI KORENOTOČCI (LEPIDOPTERA: HEPIALIDAE) U FAUNI SRBIJE

Dejan V. Stojanović^{*}, Vladislava Galović

Univerzitet u Novom Sadu, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Antona Čehova 13, 21000 Novi Sad, Srbija

E-mail: *dejanstojanovic021@yahoo.co.uk

Inventarisanje diverziteta entomofaune je prva faza u konzistentnom pristupu njegovog očuvanja. Diverzitet leptira Srbije, iako impozantan po broju inventarisanih vrsta, ni izdaleka nije konačan.

Leptiri većeg dela familije Hepialidae se zovu korenaši ili korenotočci zato što gusenice žive u zemljištu i ubušuju se u koren i stablo. Hepialidae nemaju proboscis i antene su kratke. Sva četiri krila su slična, nemaju frenulum, umesto koga imaju jugum. Trbuh je proporcionalno dugačak, a u mirovanju krila se čvrsto drže uz njega. Stepenn polnog dimorfizma je visok. Određene planinske vrste pokazuju brahiopterizam, krila su im smanjena. Gusenice su izdužene i cilindrične, sa sklerotizovanim pločama na torakalnim segmentima. Žive u svilenim kokonima ukopanim u korenju širokog spektra biljaka. Lutkini trbušni segmenti nose male udice. Ova porodica je rasprostranjena po celom svetu.

Dat je prikaz osnovnih morfoloških i taksonomskih karakteristika vrsta *Pharmacis carna* ([Denis & Schiffermüller], 1775) i *Korscheltellus fusconebulosa* (De Geer, 1778). Prikazane su hitinske armature genitalnih aparata kao najvažnija taksonomska obeležja, fotografije genitalnih aparata i imaga, periodi sakupljanja i lokaliteti na kojima su vršena istraživanja, kontinentalna rasprostranjenost, raspon krila, bionomija vrsta i ishrana.

Rasprostranjenost rodova i vrsta Hepialidae u fauni Republike Srbije je dokumentovana i mapirana, zajedno sa distribucijom vrsta koja se proteže do istočne Azije.

Nalazom (centralno i istočno) evropske vrste *Pharmacis carna* ([Denis & Schiffermüller], 1775) i evroazijske vrste *Korscheltellus fusconebulosa* (De Geer, 1778), rod *Pharmacis* se prvi put pominje u fauni leptira Srbije i po kartama rasprostranjenja Johna Grehana i Svyatoslava Knyazeva, *P. carna* je nova vrsta na Balkanskom poluostrvu, dok je rod *Korscheltellus* uvećan na 2 vrste. Ukupan broj vrsta u familiji Hepialidae Republike Srbije je uvećan na 6 vrsta.

Ključne reči: Entomofauna, Lepidoptera, Hepialidae, diverzitet, *Pharmacis carna*, *Korscheltellus fusconebulosa*

OD PODATAKA DO CRVENE KNJIGE DNEVNIH LEPTIRA SRBIJE

Miloš Popović^{*1}, Dimitrije Radišić², Marija Miličić³, Marina Janković Milosavljević², Iva Stojanović¹, Aleksandra Trajković¹, Milan Ilić⁴, Ivan Medenica⁵, Rudi Verovnik⁶, Martina Šašić⁷

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

2 Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Srbija

3 Institut BioSens – Istraživačko-razvojni institut za informacione tehnologije biosistema, Univerzitet u Novom Sadu, Dr Zorana Đinđića 1, 21000 Novi Sad, Srbija

4 Biološko društvo „Dr Sava Petrović“, Višegradska 33, 18000 Niš, Srbija

5 Zavod za zaštitu prirode Srbije, Radna jedinica u Nišu, Vožda Karađorđa 14, 18000 Niš, Srbija

6 Biotehnički fakultet, Departman za biologiju, Univerzitet u Ljubljani, Večna pot 111, 1000 Ljubljana, Slovenija

7 Hrvatski prirodoslovni muzej, Zoološki odjel, Demetrova 1, 10 000 Zagreb, Hrvatska

E-mail: *mpopovic@pmf.ni.ac.rs, dimitrije.radisic@dbe.uns.ac.rs, marija.milicic@biosense.rs, marinaj@dbe.uns.ac.rs, iva.stojanovic@pmf.edu.rs, aleksandratrajkovc2@pmf.edu.rs, milan.ilic@bddsp.org.rs, ivan.medenica@zpsps.rs, rudi.verovnik@bf.uni-lj.si, martina.sasic@hpm.hr

Od kako je 2003. godine publikovana crvena knjiga dnevnih leptira Srbije, znanje o ovoj grupi organizama se višestruko uvećalo. Značajan broj saradnika i entuzijasta se uključio u istraživanja leptira, kroz redovno unošenje podataka u postojeće digitalne baze (Biologer, iNaturalist i Alciphron). Ovo je 2018. godine omogućilo preliminarnu procenu statusa ugroženosti dnevnih leptira na osnovu IUCN pravilnika za vrednovanje ugroženih vrsta. Započete aktivnosti nastavljene su kroz pripremu crvene knjige dnevnih leptira, gde su u procene statusa uključeni i jednostavni modeli trendova brojnosti i rasprostranjenja za pojedinačne vrste i predviđanje trendova u budućnosti, čime je značajno umanjena subjektivnost u oceni ugroženosti vrsta.

Analizirano je 197 vrsta dnevnih leptira koje imaju stalne populacije na području Srbije ili razmnožavanjem unutar ovog područja doprinose globalnoj populaciji. Površina naseljavanja (AOO) i obim rasprostranjenja (EOO) izračunati su na osnovu terenskih podataka uz korekcije površine naseljavanja, kako bi obuhvatili i kvadrate od 2x2 km koji nisu istraženi u proteklih 10 godina. Uz to je primenjen i Maxent model ekološke niše, koji je u većini slučajeva dao slične ili neznatno veće vrednosti za AOO i EOO. Za izračunavanje trendova korišćen je model zauzetosti kvadrata koji su

dobro izučeni u prethodnom periodu i u sadašnjosti. Takođe, korišćena je Bajesova logistička regresija kojom su izračunati trendovi u broju posmatranja vrsta unutar spiskova vrsta zabeleženih na terenu. U regresiju je uključena dužina spiska vrsta kao nezavisna promenljiva koja opisuje terenski napor. Pored toga, upotrebljeni su postojeći klimatski modeli ekoloških niša na nivou Evrope i napravljen je novi set modela za područje Srbije. Trendovi u promeni kvaliteta staništa iz ovih modela su korišćeni za dokazivanje kontinuiranog pada u rasprostranjenju i kvalitetu staništa u budućnosti.

Na osnovu IUCN kriterijuma, četiri vrste su ocenjene kao regionalno izumrli taksoni (IUCN kategorija Regionally Extinct). Za pet vrsta nije bilo dovoljno podataka za procenu statusa ugroženosti, te su kategorisane kao vrste sa nedovoljnom količinom podataka (Data Deficient). Rezultati su pokazali da 130 vrsta dnevnih lepira spada u kategoriju najmanje zabrinjavajućih taksona (Least Concern), dok je 19 vrsta skoro ugroženo (Near Threatened). Ugrožene vrste obuhvataju 5 kritično ugroženih (Critically Endangered), 13 ugroženih (Endangered) i 21 ranjivih vrsta (Vulnerable).

Ovim radom pokazano je, da je uz pažljivo tumačenje statističkih rezultata, moguće utvrditi neophodne parametre za izradu crvene liste, čak i iz ograničenog seta podataka. Uključivanje većeg broja profesionalnih i amaterskih istraživača u prikupljanje podataka imalo bi pozitivan efekat na veličinu uzorka i obezbedilo relevantne podatke za utvrđivanje trendova za naredne procene ugroženosti. Posebno su značajne otvorene baze podataka, kakve su Biologer i iNaturalist, koje omogućuju ponovljivost naučnih studija i proveru rezultata od strane nezavisnih eksperata.

Ključne reči: crvena knjiga, ugroženost, Lepidoptera, Papilionoidea

NOVI NALAZI TRICHOPTERA ZA FAUNU SRBIJE

Aleksandar Božić*, Katarina Stojanović, Ivana Živić

1 Biološki fakultet, Katedra za entomologiju, Univerzitet u Beogradu
E-mail: *aleksandar.bozic88@gmail.com

Trichoptera su najbrojnija grupa akvatičnih insekata u slatkovodnim ekosistemima i po brojnosti vrsta nadmašuju sve ostale redove vodenih insekata zajedno. Životni ciklus Trichoptera je na larvalnom stadijumu vezan za vodu, dok su adulti terestrični. Larve Trichoptera koriste se kao pouzdani bioindikatori kvaliteta vode. Iz tog razloga istraživanja ovog insekatskog reda bazirana su više na biologiji i ekologiji larvi, dok su adulti manje istraženi.

U fauni Srbije do sada je registrovano 228 vrsta Trichoptera, a taj broj raste otkrivanjem novih taksona, prevashodno sakupljanjem adultnih jedinki. Aktivno sakupljanje adulata započeto je 2012. godine, terenska istraživanja sprovodila su se najviše na teritoriji Srbije i Kosova i Metohije, a od 2021. godine uključena je teritorija Vojvodine. Kako su adulti Trichoptera uglavnom aktivni u prvi sumrak, kao metoda sakupljanja uzoraka korišćena je noćna klopka sa plavim svetlom. Dnevno aktivni adulti sakupljeni su entomološkom mrežom.

Nove, do sada neregistrovane vrste u fauni Srbije su: *Ecclisopteryx madida* McLachlan, 1867; *Hydropsyche bulgaromanorum* Malicky, 1977 (do nedavno poznata samo kao larva); *Hydropsyche emarginata* Navas, 1923; *Hydropsyche mostarensis* Klapalek, 1898; *Oecetis ochracea* Curtis, 1825; *Orthotrichia tragetti* Mosely, 1930 (nalaz novog roda za faunu Srbije); *Oxyethira flavicornis* Pictet, 1834 (potvrda novog roda za faunu Srbije); *Trichostegia minor* Curtis, 1834; *Agraylea sexmaculata* Curtis, 1834; *Triaenodes bicolor* Curtis, 1834.

Novi nalazi Trichoptera za faunu Srbije registrovani su pretežno na teritoriji Vojvodine, što je i očekivano, s obzirom da je fauna Trichoptera ovog dela Srbije neistražena. Naročito se očekuje raznovrsnost familije Hydroptilidae, najbrojnije familije reda, sa, prema postojećem faunističkom popisu, svega šest zabeleženih vrsta u Srbiji. Detektovanje novih vrsta za faunu Srbije ima za cilj kompletiranje asocijacije larvi i adulata, uz upotrebu morfoloških karaktera i molekularnih analiza, čime će se upotpuniti postojeća faunistička lista Trichoptera Srbije.

Ključne reči: Trichoptera, larve, adulti, Vojvodina, Hydroptilidae

PRVI NALAZ VRSTE *MUZIMES COLLARIS* (COLEOPTERA: MELOIDAE) U SRBIJI

Filip Vukajlović^{*1,2}, Ivan Tot², Mihailo Vujić², Bojana Nadaždin², Snežana Pešić¹, Milan Đurić²

1 Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac
2 Udruženje za održivi razvoj i očuvanje prirodnih staništa Srbije „HabiProt“, Novi Sad
E-mail: *filip.vukajlovic@pmf.kg.ac.rs

U Srbiji je do sada registrovano 35 vrsta majskih buba (Coleoptera: Meloidae), a ovaj broj je daleko od konačnog. Tokom entomološkog istraživanja planine Rujan (južna Srbija), na lokalitetu Crkvište, 25. juna 2022. godine, sakupljena je jedna jedinka vrste *Muzimes collaris* (Fabricius, 1787). Uzorkovani primerak je fotografisan, prepariran i nalazi se u zbirci prvog autora. Detaljnom analizom literaturnih podataka je utvrđeno da ovo predstavlja prvi nalaz ove vrste u Srbiji. *Muzimes collaris* naseljava jugoistočnu i istočnu Evropu (Bugarsku, Grčku, Mađarsku, Severnu Makedoniju, Moldaviju i Ukrajinu), Bliski istok, severozapadnu Tursku, Kavkaz, Kazahstan i južne delove Rusije. Ovo je krupna majska buba (dužina tela 15–50 mm), vrlo karakterističnog izgleda. Pokrilca su plava ili zelena, sa metalik presijavanjem, dok su glava, pronotum i ekstremiteti crveno-narandžaste boje. Na disku pronotuma se uočavaju dve crne tačke. Ova vrsta naseljava topla stepska i livadska staništa. Imaga se hrane cvetovima zeljastih biljaka, pre svega vrstama iz familije Fabaceae, najčešće vrstama iz rodova *Vicia* i *Astragalus*. Razviće larvi se odvija u gnezdima pčela iz porodica Apidae i Andrenidae. Detaljnija i ciljana istraživanja ove vrste, kao i drugih vrsta iz porodice Meloidae, posebno na jugu Srbije, doprineće boljem poznavanju diverziteta ove grupe tvrdokrilaca, ali i faune insekata Srbije uopšte.

Ključne reči: biodiverzitet, fauna, Coleoptera, Meloidae, Srbija

PRVI PODACI O FAUNI SURLAŠA (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) U PREDELU IZUZETNIH ODLIKA „VLASINA“

Snežana B. Pešić^{*1}, Ivan Tot^{2,3}, Filip Vukajlović¹, Mihailo Vujić^{2,3}

1 Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Kragujevcu
2 Naučno-istraživačko društvo studenata biologije i ekologije „Josif Pančić“, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Novom Sadu
3 Udruženje za održivi razvoj i očuvanje prirodnih staništa Srbije „HabiProt“, Beograd
E-mail: *snezana.pesic@pmf.kg.ac.rs

Superfamilija buba Curculionoidea (surlaši) obuhvata i vrstama najbogatiju životinjsku familiju na svetu, Curculionidae. Ogromna raznolikost vrsta i mogućnost življenja u praktično svim kopnenim i slatkovodnim ekosistemima naseljenim biljkama, veliki su izazov za istraživače faune surlaša. Ova fauna u Srbiji je nedovoljno istražena.

Vlasinska visoravan je pre svega zbog tresetišta, vodenih i vlažnih, močvarnih staništa, 2006. godine proglašena za Predeo izuzetnih odlika „Vlasina“ (PIO Vlasina), a od 2007. je i na listi Ramsarskih područja. Već je potvrđena kao tačka biodiverziteta za mnoge organizme (ptice, leptire, osolike muve...).

U ovom radu su prikazani prvi podaci o fauni surlaša (Coleoptera: Curculionoidea) u PIO Vlasina, a na osnovu jedinki prikupljenih na 20 lokaliteta, tokom 18 terenskih dana, u šest perioda – po tri u proleće (2017–2019) i leto (2015, 2018 i 2019). Sakupljanje je bilo uglavnom sporadično (uključeno u šire terenske projekte Entomološke sekcije Naučno-istraživačkog društva studenata biologije i ekologije „Josif Pančić“ sa PMF-a iz Novog Sada, kao i Udruženja za održivi razvoj i zaštitu staništa u Srbiji „HabiProt“ iz Beograda).

Prikupljeno je ukupno 1020 primeraka odraslih surlaša, 419 mužjaka i 601 ženka. Identifikacija je pokazala da pripadaju 141 vrsti/podvrsti, iz četiri familije: Anthribidae (1 vrsta), Attelabidae (5), Brentidae (46) i Curculionidae (89). Zoogeografski značajno je nalaženje 36 (31), tj. 25 (22)% vrsta/podvrsta po prvi put u Srbiji.

Ključne reči: Fauna, surlaši (Coleoptera: Curculionoidea), Srbija, Vlasina, raznovrsnost biotopa, močvare, tresetišta.

PRILOG POZNAVANJU RODA ENTOMOBRYA (COLLEMBOLA: ENTOMOBRYOMORPHA: ENTOMOBRYIDAE) NA TERITORIJI KOSOVA I METOHİJE

Nikola Z. Grujić

Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija
E-mail: grujic.n@outlook.com

Skokuni (Collembola) danas predstavljaju zasebnu klasu zglavkara sa preko 9000 opisanih vrsta, međutim poznavanje njihovog diverziteta daleko je od potpunog. U okviru klase, najbrojnija vrstama je familija Entomobryidae Schäffer, 1896 sa oko 1800 opisanih vrsta. Rod *Entomobrya* Rondani, 1861 je jedan od najbrojnijih a njegove predstavnike karakterišu četvorosegmentne antene, oči (8+8), kao i skokunima osoben organ viljuška (furcula), čiji su delovi dens kod ovog roda bez bodlji, a mucro je dvozubi sa jednom bazalnom bodljom. Nemaju ljupe, a varijabilna obojenost unutar vrste koja je dugo bila kritikovana kao karakter za identifikaciju se filogenetskim studijama pokazala kao validna za predstavnike ovog roda. Poslednjih godina najčešće korišćena metoda u identifikaciji vrsta cele familije je hetotaksija, koja za karakter koristi prostorni raspored i karakteristike čekinja (chaetae) koje pokrivaju telo entomobriomorfnih skokuna.

Na teritoriji Republike Srbije do sada nisu vršena sistematska istraživanja skokuna, te podatke o fauni i distribuciji predstavnika ove grupe u literaturi nalazimo sporadično i vezano za određene uže lokalitete. Na osnovu literaturnih podataka, svega tri istraživanja skokuna je izvršeno na prostoru Kosova i Metohije i to sa po jednog lokaliteta na planini Ošljak i Šar planini 1976. godine i sa više lokaliteta u regionu Kosovske Mitrovice u periodu 2003.-2004. godine. Taksonomija iz literaturnih podataka je revidirana prema savremenim odrednicama Zajednice kolembologa sveta. Ustanovljeno je prisustvo ukupno 119 vrsta skokuna, od čega 11 vrsta roda *Entomobrya* (ujedno vrstama najbogatijeg roda u okviru liste). Konačnom broju vrsta ovog roda, predstavljenog ovim saopštenjem, dodate su vrste koje smo identifikovali na tri lokaliteta u okolini Gračanice (Gračanica, Kišnica, Lepina) 2018. godine. Na ovim lokalitetima ustanovili smo prisustvo 9 vrsta roda *Entomobrya*, od kojih 2 nove u odnosu na prethodna istraživanja.

Do sada poznata fauna roda *Entomobrya* Kosova i Metohije obuhvata 13 vrsta: *E. albanica* Stach, 1922, *E. arborea* (Tullberg, 1871), *E. corticalis* (Nicolet, 1842), *E. elegans* Stach, 1963, *E. handschini* Stach, 1922, *E. lanuginosa* (Nicolet, 1842), *E. marginata* (Tullberg, 1871) *E. multifasciata* (Tullberg, 1871), *E. muscorum* (Nicolet, 1842), *E. nicoleti* (Lubbock, 1870), *E. nigriventris* Stach, 1930, *E. nivalis* (Linnæus, 1758) i *E. quinquelineata* Börner, 1901.

Ključne reči: skokuni, Collembola, *Entomobrya*, Entomobryidae, Kosovo i Metohija

PREGLED PRELIMINARNIH ISTRAŽIVANJA FAUNE INVERTEBRATA NA ŠIREM PROSTORU PEĆ MLINI (OPŠINA GRUDE, BIH)

Marlena Ćukteraš¹, Marinko Dalmatin¹, Mihajlo Stanković*²

¹ EU "Lijepa naša" – Čapljina, BiH

² Pokret gorana Sremska Mitrovica, Srbija

E-mail: *troglouxen@gmail.com, marinko.dalmatin59@gmail.com

Preliminarna istraživanja na širem prostoru Peć Mlini (Opština Grude) obavljena su tijekom 2018. i 2021. godine u cilju stavljanja područja pod zaštitu. Na terenu obrađene su dva lokaliteta - pećine: Pećina izvor Tihaljine i Ravalića pećina, zatim bentos, obraštaj, obala (šume, livade) i kamenjari na liticama uz reku Tihaljinu, jezero Krenica, brdo Vrbina, i dr. Tijekom istraživanja obrađena je i fauna invertebrata materijal je prikupljan putem fotografiranja koji je po povratku obrađen. Ukupno je do sad determinirano 126 vrsta invertebrata. Među značajnim nalazima izdvajamo sledeće. Upoređivanjem liste vrsta paukova koje daje Komnenov sa našom, utvrđeno je da 2 vrste (*Larinioides comatus* i *Argiope lobata*) su nove za faunu BiH. Evidentirano je ukupno 12 vrsta Orthoptera, gde dominiraju *Oedipoda coeruleascens*, *Calliptamus italicus* i *Chorthippus brunneus* na livadama i kamenjarima a nađeni su pojedinačni primjerci i vrste *Acrida ungarica mediterranea*. Iz reda Mantodea od dvije vrste bogomoljki koje Adamović, Ž.,(1956) navodi za šire područje uz Neretvu smo registrirali jednu vrstu *Ameles spallanzania* dok vrstu *Empusa fasciata* nismo registrirali na terenima oko Čapljine i Peć Mlina. Utvrđeno je prisustvo 11 vrsta Odonata od kojih vrste (*Lestes viridis*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum meridionale* i *Sympetrum fonscolumbeii*) ne navodi Kulijer, et al.,(2012) za ovo područje tako da ih možemo smatrati novim za istraživano područje. Još Adamović, Ž.,(1948) ukazuje na prisutnost vrste *Calopteryx splendens balcanica* na Mostarskom blatu a mi smo je našli i uz Tihaljinu kod Peć Mlina. Među našim registriranim vrstama nalazi se jedna endemična vrsta Evrope i prioritetna Natura 2000 vrsta *Cordulegaster heros*. Na Crvenoj listi listorožaca (Scarabaeoidea) Federacije BiH nalaze se registrirane vrste (*Valgus hemipterus*, *Tropinota hirta*, *Sisyphus schaefferi*, *Pentodon idiota*, *Oxythyrea funesta*). Na lokalitetu Peć Mlin registrirane su tri alohtone invazivne vrste insekata *Leptoglossus occidentalis*, *Euschistus servus*, i *Harmonia axyridis* od kojih je harmonia pokazala veliku prostornu prisutnost sa pojedinačnim primercima. Utvrđeno je ukupno 9 vrsta Myriapoda (3 vrste Chilopoda i 6 vrsta Dilopoda), među dilopodama determinirana vrsta do roda *Callipodia* bi mogla biti prema Lelo,S.,(2011) *Callipodida herzegowinensis*. Pojedini primerci iz roda *Polydesmus* bi se trebali detaljnije pregledati u cilju utvrđivanja prisutnosti vrste *Polydesmus herzegowiensis*. Kao značajni nalazi od ostalih grupa izdvajamo prisutnost roda *Spongillia* nađeni na kamenu u bentosu rijeke Tihaljine kod izvorišne pećine. Iz Ravalića pećine bilo da su troglobionti, troglofili ili troglouxeni do sad determinirane su sledeće vrste: Diplopoda: *Apfelbeskii insculpa* i *Megaphyllum bosniense*; Chilopoda: *Scutigera coleoptrata*, Orthoptera: *Troglophylus neglectus* i *Dolichopoda areneiformes*; Aranidae: *Hoplopholcus* sp., *Arctosa* sp., *Episinus cavernicola*; Diptera: *Limonia nubeculosa*; Staphyllionidae: *Stenus bimaculatus* (u guanu). Za mnoge od registriranih vrsta ovo su rijetki podaci o njihovom prisustvu u Bosni i Hercegovini u novijem periodu.

Ključne reči: Peć Mlini (BiH), fauna invertebrata

SEKCIJA 2

Diverzitet entomofaune Srbije, II deo

DIVERZITET PARAZITOIDA LISNIH BUVA (HEMIPTERA: PSYLLOIDEA) U SRBIJI

Dušanka Jerinić-Prodanović¹, Dragica Smiljanić¹, Ljubodrag Mihajlović², Aleksandar Stojanović³

1 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet

2 Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet

3 Prirodnjački muzej, Beograd

E-mail: *dusanka@agrif.bg.ac.rs

Lisne buve su sitni fitofagni insekti, 2-3 mm dužine tela. Uglavnom su monofagni i oligofagni, a polifagija je zastupljena kod nekoliko vrsta. Imaga pokazuju veći stepen polifagnosti u odnosu na njihove larve. Nekoliko vrsta lisnih buva su ekonomski značajne štetočine, uglavnom na višegodišnjim voćnim i dekorativnim vrstama, kao što su kruškine buve *Cacopsylla pyri* (Linne, 1758), *C. pyrisuga* (Foerster) i *C. bidens* (Šulc, 1907), jabukine buve *C. picta* (Foerster, 1848) i *C. melanoneura* (Foerster, 1848), šljivina buva *C. pruni* (Scopoli, 1763) i mrkvina buva *Bactricera trigonica* (Hodkinson, 1981). Naseljavaju uglavnom zeljaste organe biljaka iz kojih isisavaju sokove, ne izazivajući vidljive simptome oštećenja. Nasuprot njima manji broj vrsta dovodi do deformacija biljnih organa i obrazovanja gala. Indirektno oštećenja prave i lučenjem medne rose, kao krajnjeg produkta metabolizma, na kojoj se razvijaju saprofagne gljive čađavice. Manji broj ima sposobnost prenošenja fitoplazmi te tako predstavljaju potencijalnu opasnost za gajene biljke.

Među parazitoidima najbrojniji su parazitoidi larvi, a samo nekoliko vrsta iz rodova *Sectiliclava* (Hymenoptera: Encyrtidae) i *Endopsylla* i *Bremia* (Diptera: Cecidomyiidae) parazitiraju imaga lisnih buva. Parazitoidi jaja do sada nisu utvrđeni. Larve lisnih buva uglavnom obrazuju malobrojne kolonije, zbog čega im je nivo parazitiranosti veoma nizak u odnosu na druge predstavnike podreda Sternorrhyncha (Coccoidea, Aphidoidea, Aleurodoidea). Na svetskom nivou parazitoidi lisnih buva nisu posebno proučavani. U svega nekoliko radova detaljnije su proučavani parazitoidi kruškinih buva. Podaci o parazitoidima drugih vrsta lisnih buva su prilično oskudni. Do sada su utvrđene vrste parazitoida iz redova Hymenoptera (familije Eulophidae, Eurytomidae, Encyrtidae, Epelmidae, Pteromalidae, Signiphoridae, Torymidae, Cynipidae, Braconidae, Ceraphronidae i Platigasteridae) i Diptera (familija Cecidomyiidae (rod *Endopsylla* i *Bremia*)). U internet verziji "Universal Chalcidoidea Database" Noyes 2022., navodi 123 vrste parazitoidnih osica asociраних sa lisnim buvama iz šest familija: Aphelinidae, Eulophidae, Encyrtidae, Eupelmidae, Pteromalidae i Signiphoridae, rasprostranjenih u svim zoogeografskim regionima.

Tokom proučavanja faune lisnih buva Srbije u periodu od 2005. do 2021. godine, istovremeno su proučavani i njihovi parazitoidi. Mumificirane larve i imaga lisnih buva su sakupljane zajedno sa biljnim materijalom i dopremane u laboratoriju, gde su gajene do eklozije imaga parazitoida. Makazicama su se pažljivo odsecali delovi lista ili grančica sa parazitiranim individuuama i ostavljali u posebne epruvete, koje su obeležavane. Vodila se evidencija o vremenu i broju izletelih jedinki. Nakon izletanja parazitoidne osice su preparovane lepljenjem na entomološke kartončiće, a zatim su determinisane.

Sa 35 vrsta lisnih buva, odgajeno je 37 vrsta parazitoida. Svi odgajeni parazitoidi su iz reda Hymenoptera iz tri nadfamilije (Chalcidoidea, Ceraphronoidea i Cynipoidea) i sedam familija (Aphelinidae, Encyrtidae, Eulophidae, Figitidae, Megaspilidae, Pteromalidae i Tetracampidae). Najbrojnija je familija Encyrtidae sa odgajenih 16 vrsta, zatim Eulophidae sa 14 vrsta, Aphelinidae i Pteromalidae sa po dve vrste, dok je po jedna vrsta odgajena iz familija Figitidae, Megaspilidae i Tetracampidae. Od odgajenih vrsta parazitoida samo su dve parazitirale odrasle jedinke lisnih buva, dok su druge vrste utvrđene kao parazitoidi preimaginalnog stadijuma.

Ključne reči: Psylloidea, lisne buve, parazitoidi, Srbija, Encyrtidae, Eulophidae

PREGLED FAUNE VILINSKIH KONJICA (ODONATA) JEZERA PARIGUZ (BEOGRAD, SRBIJA)

Marko Nikolić^{*1,2}, Aca Đurđević^{1,2}

1 Biološko društvo „Dr Sava Petrović“, Višegradska 33, 18000 Niš, Srbija

2 Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, 18000 Niš, Srbija
E-mail: *zerocool.axl@gmail.com

Jezero Pariguz se nalazi južno od grada Beograda i pripada gradskoj opštini Rakovica. Po nastanku spada u veštačka jezera. Brana je izgrađena krajem osamdesetih godina prošlog veka. Smešteno je u rečnoj dolini na nadmorskoj visini od 131 m (44.706169°E, 20.460886°N). Dugačko je 700, a široko 120 metara. Na lokalitetu su prisutna tri tipa staništa za vilinske konjice. Potok i njegovo ušće u jezero formiraju prvi tip, zatim na red dolazi samo jezero i na kraju, ispod brane jezera, nalazi se manja bara. Terenska istraživanja sprovedena su tokom 2021. i 2022. godine. Faunistički spisak sačinjen je na osnovu viđenih imaga. Jedinke su hvatane entomološkom mrežom, identifikovane na licu mesta i posle identifikacije puštane nazad u prirodu. Za identifikaciju vrsta korišćeni su priručnici "Field guide to the Dragonflies of Britain and Europe" i "Vilinski konjici Srbije". U ovom periodu registrovane su 23 vrste vilinskih konjica, što čini 34% vrsta poznatih za faunu Srbije, a na spisku se nalaze vrste iz sedam porodica od devet prisutnih u fauni Srbije (Calopterygidae, Lestidae, Coenagrionidae, Platycnemididae, Aeshnidae, Cordulegastridae i Libellulidae). Autori smatraju da broj vrsta vilinskih konjica na ovom lokalitetu nije konačan i da je potrebno nastaviti terenska istraživanja u predstojećem periodu radi određivanja konačnog broja vrsta koje naseljavaju i posećuju ovo jezero.

Ključne reči: Odonata, fauna, biodiverzitet, Beograd

TREĆI NALAZ VRSTE *CORDULEGASTER INSIGNIS* SCHNEIDER, 1845 I NOVI LOKALITET U SRBIJI (ODONATA: CORDULEGASTRIDE)

Aca Đurđević^{*1,2}, Miloš Popović¹, Ivan Medenica³

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

2 Biološko društvo „Dr Sava Petrović“, Višegradska 33, 18000 Niš, Srbija

3 Zavod za zaštitu prirode Srbije, kancelarija u Nišu, Vožda Karađorđa 14, 18000 Niš, Srbija
E-mail: *djukiamphibia@gmail.com

Prvo dokazano prisustvo vrste *Cordulegaster insignis* u Srbiji publikovali su Kulić i Boudot 2013. godine na osnovu revizije zbirke Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu. Tom prilikom pregledani su primerci mužjaka i ženki ove vrste sakupljeni 1894. godine u okolini Požarevca. Ovaj materijal je već bio publikovan od strane Adamovića (1948), ali sa nezadovoljavajućom identifikacijom kao „*Cordulegaster annulatus* Latr.“, što autor i sam napominje u svom radu: „Izgled ovih egzemplara ne poklapa se sasvim sa opisom srednjeevropskih. Verovatno se radi o nekoj nižoj sistematskoj kategoriji, ali usled nedostatka literature ostavio sam ih, za sada, sa ovakvom etiketom“. Ubrzo nakon prvog nalaza Kulić i saradnici (2013) publikovali su nalaz iz 2011. godine sa lokaliteta Sokobanjske Moravice, gde je zabeležena jedna ženka. Autori su ponovo obilazili lokalitet tokom 2012. i 2013. godine ali nisu pronašli ovu vrstu na istom lokalitetu. Tokom terenskih istraživanja 2021. godine, na samom jugu Srbije, između sela Strezovac i Sopot (42.257487°E, 21.711014°N), na nadmorskoj visini od 448 metara zabeležili smo dva mužjaka vrste *C. insignis*. Jedan primerak je sačuvan u zbirci prvog autora, a identifikacija je izvršena na osnovu plavih očiju karakterističnih za ovu vrstu, obliku žutih šara na truhu, karakterističnim žutim obeležjem na

boku prvog trbušnog segmenta, žutim okcipitalnom trouglom, nervaturom krila (tri ćelije u analnom trouglu) i strukturom sekundarnih genitalija. Samim tim ovaj nalaz čini dugi recentni, odnosno treći nalaz tog vilinskog konjica u Srbiji. Nalazi iz Srbije predstavljaju zapadnu granicu njegove distribucije. Moguće je da je vrsta duž istočnog dela zemlje prisutna na većem broju lokaliteta i u budućnosti je potrebno napraviti detaljnija istraživanja istočne i jugoistočne Srbije kako bi utvrdili njeno rasprostranjenje. Postoji mogućnost da zbog klimatskih promena ona širi svoj areal na zapad. Na evropskoj crvenoj listi *C. insignis* se smatra ugroženom vrstom (EN).

Ključne reči: novi nalaz, fauna, vilinski konjici

NOVI PODACI O RASPROSTRANJENJU VRSTE *CALIAESCHNA MICROSTIGMA* (SCHNEIDER, 1845) (ODONATA: AESHNIDAE) U SRBIJI

Andeljko Petrović

Institut za Zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000
E-mail: andjeljko@bio.bg.ac.rs

Vilinski konjici su zbog svoje atraktivnosti (veličine i obojenosti pre svega) veoma privlačni za istraživanja kako profesionalnim entomolozima tako i velikom broju amatera širom sveta. Fauna Odonata Evrope smatra se veoma dobro istraženom ali i dalje postoje oblasti kao što je Balkansko poluostrvo u kojima nedostaju istraživanja o rasprostranjenju i veličini populacija određenih vrsta.

Caliaeschna microstigma (Schneider, 1845) je vrsta vilinskih konjica (Odonata) iz familije Aeshnidae koja naseljava prostor od Balkanskog poluostrva na zapadu do severozapadnog Irana. Do skoro je smatrana izuzetno retkom u Evropi, jer je zabeležena na veoma malom broju lokaliteta, posebno u zapadnom delu Balkanskog poluostrva. U poslednjih nekoliko godina intenzivnija istraživanja su pokazala da je vrsta češća nego što se mislilo i zabeležena je na većem broju lokaliteta u Crnoj Gori, Bosni i Hercegovini i Hrvatskoj.

Na prostoru Republike Srbije do 2020. godine postojao je samo jedan „istorijski“ nalaz iz 1979. godine sa potpuno nejasnim lokalitetom. U poslednje dve godine *C. microstigma* je sakupljena sa četiri lokaliteta na Kosovu i Metohiji i jednog lokaliteta u Južnoj Srbiji (opština Trgovište).

Terenskim istraživanjima tokom jula 2022. godine utvrđeno je prisustvo vrste *C. microstigma* na četiri lokaliteta u Istočnoj Srbiji. Jedinke su sakupljene na Manojličkoj reci, Prekonoškoj reci, vrelu Koritničke reke i vrelu Sokobanjske Moravice. Nalaz na vrelu Sokobanjske Moravice predstavlja najseverniji nalaz vrste *C. microstigma*, koji pomera njen areal za još 15 km na sever. Diskutovani su tipovi staništa, potencijalni lokaliteti kao i zajednice vilinskih konjica sa kojima *C. microstigma* deli stanište.

Ključne reči: *Caliaeschna microstigma*, Srbija, vilinski konjici, rasprostranjenje

PRILOG POZNAVANJU FAUNE PLECOPTERA STARE PLANINE

Milena Božanić*, Katarina Stojanović, Vanja Marković, Ivana Živić

Univerzitet u Beogradu-Biološki fakultet, Institut za zoologiju, Studentski trg 16, 11000 Beograd
E-mail: *mika.zunic@bio.bg.ac.rs

Red Plecoptera predstavlja jednu od najstarijih i najprimitivnijih grupa insekata čiji su fosili poznati od početka Perma, pre oko 250 miliona godina. Plecoptera su hemimetabolni insekti, sa jajima i larvalnim stupnjevima koji su vođeni i

adultima koji su terestrični. Adulti žive neposredno u blizini vode, slabi su letači i veći deo života provode u miru na okolnoj vegetaciji. To je mala grupa insekata koja je u svetu predstavljena sa približno 3500 vrsta, koje su raspoređene u 16 familija i 286 rodova. Diverzitet Plecoptera Srbije je procenjen na preko 100 taksona, raspoređenih u 7 familija i 17 rodova. Zbog sve većeg zagađenja (na prvom mestu organsko zagađenje, degradacija korita reka i potoka i narušavanje staništa) red Plecoptera se svodi na male, izolovane populacije tako da je čitava grupa Plecoptera ugrožena i izložena riziku od izumiranja.

Adulti Plecoptera sa područja Stare planine, sakupljeni su u periodu od 2019. do 2022. godine, i izvršena je njihova determinacija do nivoa vrste i/ili nivoa roda. Nađeno je 10 vrsta u okviru 6 familija i 8 rodova: *Protonemura intricata* (Ris, 1902), *Protonemura lateralis* (Pictet, 1836), *Nemoura cinerea* (Retzius, 1783), *Isoperla grammatica* (Poda, 1761), *Perla marginata* (Panzer, 1799), *Dinocras cephalotes* (Curtis, 1827), *Brachyptera risi* (Morton, 1896), *Chloroperla torrentium* (Pictet, 1841), *Leuctra fusca* (Linnaeus, 1758) i *Leuctra hippopus* Kempny, 1899. Najzastupljenija je familija Perlodidae sa vrstom *Isoperla grammatica* (20 jedinki). Po jedna jedinka je nađena kod vrsta *Protonemura lateralis*, *Dinocras cephalotes*, *Brachyptera risi*, *Leuctra hippopus* i *Chloroperla torrentium*. Do nivoa roda je determinisano 29 jedinki, gde je najzastupljeniji bio rod *Chloroperla* Newman, 1836 sa 17 jedinki, a najmanje rod *Nemoura* Latreille, 1796 sa jednom jedinkom. Vrsta *Protonemura lateralis* se nalazi u Prilogu I "Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva" i ima status strogo zaštićene vrste.

U narednom periodu, s obzirom da je identifikacija pomoću morfoloških karaktera nepouzdana, planirano je DNK barkodiranje, kako bi se potvrdila identifikacija nađenih vrsta Plecoptera sa područja Stare planine.

Ključne reči: adulti, Plecoptera, Stara planina, *Isoperla grammatica*, *Protonemura lateralis*

HIPERPARAZITOIDI NEKOLIKO VRSTA MIKROGASTRINA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: MICROGASTRINAE) SAKUPLJENIH NA BALKANSKOM POLUOSTRUVU

Vladimir Žikić¹, Saša S. Stanković¹, Maja Lazarević¹, Marijana Ilić Milošević¹, Špela Modić², Katarina Kos³, Hossein Lotfalizadeh⁴

¹ Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu

² Agricultural Institute of Slovenia, Ljubljana, Slovenia

³ Biotechnical Faculty, Department of Agronomy, University of Ljubljana

⁴ Plant Protection Research Department, East-Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Tabriz, Iran

E-mail: *zickvladimir@gmail.com

Po definiciji, hiperparazitoidi su parazitoidi parazitoida. To su parazitoidne ose iz različitih familija opnokrilaca, pre svega divizionu Parasitica, kao što su predstavnici superfamilija Ceraphronoidea, Chalcidoidea, Cynipoidea, a iz superfamilije Ichneumonoidea, Ichneumonidae. Među domaćinima, ovakvih sekundarnih parazitoida, su i brakonidne ose Microgastrinae, poznate kao primarni parazitoidi larvi leptira. Ovo je vrlo raznovrsna grupa sa oko 500 vrsta opisanih u fauni Evrope. Odgajanjem gusenica prikupljenih na teritoriji pet balkanskih zemalja: Crna Gora, Hrvatska, Grčka, Slovenija i Srbija, iz sedam vrsta mikrogastrina identifikovano je deset vrsta sekundarnih parazitoida. Iz familije Ichneumonidae to su *Gelis agilis* (Fabricius, 1775) iz domaćina *Cotesia tibialis* (Curtis, 1830); *G. areator* (Panzer, 1804) i *Gelis* sp. Iz domaćina *C. ofella* (Nixon, 1974) i *Glyptapanteles porthetriae* (Muesebeck, 1928). Iz roda *Lysibia* identifikovane su dve vrste parazitoida: *L. nanus* (Gravenhorst, 1829) i *L. tenax* Townes, 1983 iz *C. tibialis* i *C. ofella*. Iz roda *Mesochorus* detektovano je više taksona, ali je do nivoa vrste identifikovan samo *M. velox* Holmgren, 1860, kao parazitoid *C. zygaenarum* Marshall, 1885. Iz familije Pteromalidae, hiperparazitoid *Catolaccus ater* (Ratzeburg, 1852) je bio frekventno sakupljan iz *C. tibialis*, *C. ofella*, *C. glomerata* (L. 1758) i *C. ruficrus* (Haliday, 1834). *Baryscapus galactopus* Ratzeburg, 1844 je identifikovan iz *C. glomerata*, *Dibrachys*

microgastri (Bouché, 1834) iz *Apanteles galleriae* Wilkinson, 1932, *Pteromalus dispar* (Curtis, 1827) iz *G. porthetriae* i *Trichomalopsis* sp. iz *C. ofella* na kojoj je pronađena i *Aximopsis turkezia* (Zerova, 2003) n. comb. iz familije Eurytomidae.

Ključne reči: parazitoidi, Eurytomidae, Ichneumonidae, Pteromalidae

ISTRAŽIVANJE RODA *HYBRIZON* FALLÉN (HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE: HYBRIZONTINAE) NA TERITORIJI SRBIJE I CRNE GORE

Marijana Ilić Milošević*¹, Saša S. Stanković¹, Maja Lazarević¹, Ana Mitrovski-Bogdanović², Vladimir Žikić¹

¹ Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu

² Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Kragujevcu

E-mail: *marijanailic83@yahoo.com

Rod *Hybrizon* Fallén pripada maloj potfamiliji Hybrizontinae koja obuhvata i rodove *Eurypterna* Forster, *Ghilaromma* Tobias i *Neohybrizon* Hisasue & Konishi. Vrste sva četiri roda su endoparazitoidi larvi mrava. U svetu je opisano 9 vrsta roda *Hybrizon*, od kojih je 5 registrovano u Evropi. Intenzivnim istraživanjem parazitoida iz reda opnokrilaca, pre svega familija Braconidae i Ichneumonidae na teritoriji Srbije i Crne Gore u poslednjih nekoliko decenija, rod *Hybrizon* je registrovan na 11 lokaliteta. Sve jedinke pripadaju vrsti *H. buccatus* de Brebisson. Vrste *H. ghilari* Tobias i *H. pilialatus* Tobias su pronađene u Bugarskoj, pa se pretpostavlja da su zastupljene i u Srbiji. Buduća genetička i detaljna morfološka istraživanja pokazaće eventualno prisustvo i ostalih evropskih vrsta.

Ključne reči: parazitoidi, mravi

PROLEĆNI ASPEKT DIVERZITETA DIVLJIH PČELA I NJIHOVE MREŽE INTERAKCIJA SA BILJKAMA U PARKOVSKO-HORTIKULTURNIM STANIŠTIMA BEOGRADA: PILOT STUDIJA

Milan Plećaš, Jovana Raičević*, Jovana Bila Dubaić, Aleksandar Četković

Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, Srbija

E-mail: *jovana.raicevic@bio.bg.ac.rs

Globalni trendovi opadanja populacija i diverziteta divljih pčela, kao izuzetno važne grupe polinatora, uslovili su promenu percepcije urbanih staništa i njihovog ekološkog značaja u kontekstu mogućih mera zaštite. Brojne studije pokazuju da gradove uspešno nastanjuju raznovrsne zajednice divljih pčela, iako sa приметnom dominacijom trofičkih generalista, odnosno, vrsta sa širim opsegom tolerancije na različite antropogene stresore. Urbani predeli danas predstavljaju svojevrzne refugijume, u matriksu pretežno nepovoljnih poljoprivrednih sistema. Iako se ne očekuje se da gradske sredine budu ključne za očuvanje ugroženih vrsta, niz posebno povoljnih tipova staništa iz kategorije "gradskog zelenila" mogu značajno podržavati brojne vrste funkcionalno važnih oprašivača.

Područje Beograda, kao velikog urbanog centra, sadrži raznovrsne tipove staništa sa naglašenim gradijentom urbanizacije od centralnih prema perifernim delovima i specifičnim regionalnim obrascima. Fauna pčela Beograda

nedovoljno je proučena: potvrđeno je više od 200 vrsta (dostupni i naši neobjavljeni podaci), a na osnovu regionalnih trendova diverziteta može se očekivati i značajno veće bogatstvo. Za adekvatnu procenu obrazaca diverziteta pčela i statusa njihovih populacija značajni su i specifični aspekti urbane fenologije – pčela, biljaka i njihovih interakcija. U ovom radu prikazujemo, kao pilot studiju, segment naših višegodišnjih istraživanja parkovsko-hortikulturnih staništa, u prolećnom aspektu (april 2013, 2014. i 2018. godine). Istraživanje je realizovano na 12 lokaliteta, a razlike u karakteru urbanizacije generalizovane su u odnosu na dve glavne celine Beograda: "balkanski sektor" (pretežno visoko urbanizovani centralni deo) i "panonski sektor" (Novi Beograd). Uzorkovanje je obuhvatilo 21 rod biljaka iz 16 porodica, koje su u prolećnoj fenofazi bile atraktivne za divlje pčele; na 9 rodova smo uzorkovali u oba urbanistička sektora. Na biljkama je vršeno vremenski definisano višekratno uzorkovanje entomološkom mrežicom (15' minuta; ukupno 125 uzoraka), a rezultati obrađeni standardnim faunističko-ekološkim pristupom, kao i analizom mreža polinatorskih interakcija.

Sakupljeno je i analizirano 5437 primeraka divljih pčela i dokumentovano prisustvo 63 vrste iz 12 rodova i 5 porodica. Po brojnosti su naglašeno dominirale socijalne vrste (91% ukupno uzorkovanog materijala), iako čine tek trećinu specijskog diverziteta (21). Ovakvoj dominantnosti najviše su doprinele dve eusocijalne vrste iz porodice Halictidae, i u prostornom i u pogledu trofičkih interakcija: *Lasioglossum marginatum* (skoro 73% primeraka, na svim rodovima uzorkovanih biljaka i svim lokalitetima, u 93% svih uzoraka) i *L. laticeps* (>10% primeraka, na 19 rodova biljaka i 10 lokaliteta, u 78% uzoraka). Obe vrste su polilektične i gnezde se u zemlji, što je uslovalo još izraženiju dominaciju ovih ekoloških kategorija (sa 95%, odnosno, 97%). Solitarne vrste (34) su bile brojčano zastupljene sa <8%, a parazitske (8) sa 1,4%. Oko 40% vrsta (25) bilo je zastupljeno sa svega 1–2 primerka. Zabeležen je gotovo isti broj vrsta u dva urbanistička sektora (balkanski: 46, panonski: 45), s tim da je u balkanskom bila prosečno veća brojnost po uzorku (48 > 38); svega 28 vrsta bilo je zastupljeno u oba sektora. Karakteristike analiziranih polinatorskih mreža nisu pokazale velike razlike između sektora, osim nešto većeg prosečnog broja interakcija, većeg Šenonovog diverziteta interakcija i veće generalizacije na višem trofičkom nivou u balkanskom sektoru. Detaljniji pregled karakterističnih parametara diverziteta i trofičkih interakcija na različitim predeonim skalama potvrđuju veliki značaj ove kategorije "običnih" gradskih staništa za populacije divljih pčela, kao i potencijal za značajno unapređivanje njihovog statusa na relativno jednostavan način.

Ključne reči: fauna pčela Beograda, urbani polinatori, *Lasioglossum marginatum*, *Lasioglossum laticeps*

REVIDIRANA LISTA RODA *PARAGUS* LATREILLE, 1804 (DIPTERA: SYRPHIDAE) U SRBIJI

Tamara Tot^{*1}, Zorica Nedeljković², Snežana Radenković¹, Jelena Ačanski³, Ana Grković¹, Ante Vujić¹

¹ Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Srbija

² Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Univerzitet u Alikanteu, Kraljevina Španija

³ Institut BioSens, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

E-mail: *tamarat@dbe.uns.ac.rs; tamaratot90@gmail.com

Publikovana ček-lista osolikih muva za Srbiju obuhvata 12 vrsta roda *Paragus* Latreille, 1804: devet iz podroda *Paragus* s. str. i tri vrste iz podroda *Pandasyopthalmus* Stuckenberg, 1954. Naknadnom analizom novosakupljenog i tipskog materijala iz drugih zbirki, kao i na osnovu recentne nomenklature, ustanovljeno je da listu treba proširiti sa još četiri vrste: *P. bradescui* Stanescu, 1991; *P. pecchiolii* Rondani, 1857; *P. kopdagensis* Hayat & Claussen, 1997 i *P. xinyuanensis* Li & He, 1993.

Vrsta *P. bradescui* je pored Suve planine zabeležena na još tri lokaliteta u Srbiji: Beograd, Sivic i Pašnjaci velike doplje. Prema najnovijoj nomenklaturi, *P. pecchiolii* je vraćena iz sinonima vrste *P. majoranae* u validnu vrstu, a *P. majoranae* postao validno ime za *P. gorgus* Vujić, Šimić & Radenković, 1999, koji je prešao u sinonime. U Srbiji su

registrovane obe ove vrste. Vrsta *P. kopdagensis* opisana je iz Turske, a u Evropi zabeležena samo u Srbiji na Vlasini i Staroj planini.

Na osnovu analize materijala iz kolekcije Departmana za biologiju i ekologiju, PMF-a u Novom Sadu (FSUNS) i pozajmljenog tipskog materijala iz muzeja Schmalhausen Institute of Zoology, National Academy of Sciences (SIZK) predlaže se da se vrsta *P. hyalopteri* Marcos-García & Rojo, 1994 imenuje mlađim sinonimom vrste *P. xinyuanensis*, koja je opisana iz Kine. Do sada je *P. xinyuanensis* u Srbiji registrovana na tri lokaliteta: Makiš, okolina Beograda (kao *P. pulcherrimus* u Glumac, 1955 i kao *P. compeditus* u Radenković, 1999), a novi nalazi su registrovani iz Opova i Palića.

Vrsta *Paragus* aff. *testaceus*, koja očekuje opis takođe treba da bude dodata listi.

Dodatno, vrstu *P. punctulatus* Zetterstedt, 1838 je potrebno izbrisati sa liste faune osolikih muva Republike Srbije, jer njeno prisustvo nije potvrđeno. Publikovan nalaz sa Prokletija pripada Republici Crnoj Gori.

Nova, revidirana lista roda *Paragus* u Srbiji obuhvata 16 zabeleženih vrsta.

Ključne reči: nova vrsta, osolike muve, *Paragus bradescui*, *Paragus kopdagensis*, *Paragus pecchiolii*, *Paragus xinyuanensis*, sinonim, Srbija

Zahvalnica: Istraživanje sprovedeno uz podršku Fonda za nauku Republike Srbije, 7737504, Predlog strategije za očuvanje insekata oprašivača u Srbiji – za bolju budućnost (SPAS) i Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (451–03–68/2022–14/200125, 451–03–68/2022–14200358).

SEKCIJA 3

Sistematika i filogenija insekata i drugih zglavkara.

Zemljišna i pećinska entomofauna

KOPULATORNE STRUKTURE MUŽJAKA VRSTA RODA *EUSCELIS* (CICADELLIDAE: DELTOCEPHALINAE) KAO TAKSONOMSKI KARAKTERI

Miljana Jakovljević*¹, Ivo Toševski^{1,2}, Jelena Jović¹, Milana Mitrović¹, Slavica Marinković¹, Oliver Krstić¹, Tatjana Cvrković¹

1 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Zemun, Beograd

2 CABI, 1 Rue des Grillons, 2800 Delémont, Switzerland

E-mail: *miljka06@gmail.com

Determinacija vrsta cikada prvenstveno se zasniva na morfološkim karakteristikama i obojenosti tela primeraka. Međutim, od kada je utvrđeno da su kopulatorne strukture mužjaka (*aedeagus*) informativan taksonomski karakter, determinacija vrsta se u najvećoj meri zasniva na njihovoj analizi.

Rod *Euscelis* Brullé 1832, karakteriše pojava sezonske varijabilnosti koju uzrokuje različita dužina trajanja dana. Ova varijabilnost dovodi do pojave tzv. eunomskih linija, koje karakteriše različita obojenost tela i izgled kopulatornih struktura mužjaka.

Cilj ove studije je determinacija vrsta roda *Euscelis*, sakupljenih na teritoriji 12 evropskih država (Srbije, Crne Gore, Hrvatske, Mađarske, Bugarske, Rumunije, Severne Makedonije, Grčke, Švajcarske, Francuske, Češke i Španije). Prvobitna determinacija primeraka je izvršena na osnovu spoljnih morfoloških karakteristika i na osnovu izgleda kopulatornih struktura mužjaka, dok je konačna potvrda identiteta urađena na osnovu sekvenciranja barkoding regiona citohrom-oksidaza subjednica 1 (COI) gena mitohondrijske DNK ispitivanih primeraka.

Kopulatorne strukture vrsta roda *Euscelis* karakterišu bočni trnovi i centralno udubljenje. Vrste su prvobitno determinisane na osnovu: i) prisustva ili odsustva trnova i udubljenja, ii) odnosa dužine trnova i dubine udubljenja, iii) izgleda vrha udubljenja. Naša istraživanja su pokazala da jedna vrsta može imati nekoliko prelaznih tipova kopulatornih struktura.

Analizirano je ukupno 92 jedinke. Morfološki je izdvojeno 7 različitih tipova kopulatornih struktura mužjaka:

a – tubularna struktura, bez trnova i sa kratkim centralnim udubljenjem; b – tubularna struktura, bez trnova i centralnog udubljenja; c – vrhovi trnova su u nivou osnove udubljenja; d – kratki trnovi i centralno udubljenje; e – veoma dugački trnovi, duži od centralnog udubljenja; f – veoma dugački trnovi, duži od centralnog udubljenja, udubljenje se širi prema gore; g – trnovi duži od udubljenja koje je blago suženo i nazubljeno prema vrhu.

Kod svih primeraka umnoženo je 624bp barkoding regiona mitohondrijskog COI gena koristeći prajmere LCO1490/HCOe. Primerci su sekvencirani i upoređeni sa dostupnim sekvencama u bankama gena. Među sakupljenim jedinkama, na teritoriji Evrope potvrđeno je prisustvo pet vrsta (*E. incisus*, *E. lineolatus*, *E. alsius*, *E. ohausi* i *E. venosus*), od kojih su dve detektovane u Srbiji (*E. incisus* i *E. alsius*).

Samo dve determinisane vrste su imale kopulatorne strukture koje prate literaturne opise: *E. ohausi* (f) i *E. venosus* (g). Kod primeraka vrste *E. incisus* utvrđeno je prisustvo 4 tipa kopulatornih struktura (a, b, c, d). Četiri tipa muških kopulatornih struktura odlikovala su i primerke vrste *E. lineolatus* (a, b, d, e), dok su kod primeraka vrste *E. alsius* zabeležena 3 tipa kopulatornih struktura (c, d, e).

Poredeći rezultate morfologije i barkoding identifikacije, uočeno je da ne postoji jasna determinacija na osnovu kopulatornih struktura mužjaka, već da postoje prelazne forme kod većine ispitivanih vrsta. Ova istraživanja otvaraju pitanje korišćenja kopulatornih struktura mužjaka vrsta roda *Euscelis* kao stabilnih taksonomskih karaktera prilikom determinacije vrsta. Rezultati pokazuju da determinacija vrsta ovog roda samo na osnovu kopulatornih struktura mužjaka nije pouzdana i da je neophodno sekvenciranje DNK marker gena primeraka da bi se utvrdila pripadnost određenoj vrsti.

U toku je razvoj protokola u okviru različitih molekularnih metoda za determinaciju pojedinih vrsta roda *Euscelis*, koji će ubrzati proces determinacije i učiniti ga pouzdanijim.

Ključne reči: *Euscelis*, kopulatorne strukture, eunomske linije, DNK barkoding, taksonomija

PRIMENA GEOMETRIJSKE MORFOMETRIJE U ANALIZI OBLIKA KRILA *APHIS FABAE* (HOMOPTERA: APHIDIDAE) KOMPLEKSA VRSTA

Darija Milenković¹, Olivera Petrović-Obradović², Vladimir Žikić¹, Saša S. Stanković¹, Maja Lazarević¹, Marijana Ilić Milošević¹

1 Departman za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, Niš, Srbija
2 Katedra za entomologiju i poljoprivrednu zoologiju, Institut za fitomedcinu, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Nemanjina 6, Beograd-Zemun, Srbija

Aphis fabae Scop. je veoma polifagna biljna vaš koja je pronađena na preko 1400 različitih vrsta biljaka domaćina. U Evropi je primarni domaćin *Euonymus europaeus*. Podvrste, *A. fabae fabae*, *A. fabae cirsiacanthoidis*, *A. fabae mordvilkoii* i *A. fabae evonymi*, se mogu razlikovati jedino po izboru sekundarnih domaćina. Do sada nisu pronađene značajne morfološke razlike između podvrsta. Cilj rada je da se primenom geometrijske morfometrije utvrde razlike u obliku krila *Aphis fabae* kompleksa vrsta. Vaši su prikupljene sa 17 različitih biljaka domaćina. Analizirana su prednja desna krila 170 odraslih viviparnih partenogenetskih ženki i izabrano je 20 specifičnih tačaka. Postojanje statistički značajnih razlika analiziranih parametara dokazano je primenom statističkih metoda ANOVA i MANOVA. Diskriminantna kanonijska analiza (CVA) je pokazala postojanje razlika između određenih uzoraka. Prve dve kanonijske ose pokazuju varijabilnost od 38%. Posmatrajući samo uzorke sakupljene sa biljaka za koje smo sigurni da su domaćini različitim podvrstama, uočava se određeno odvajanje među uzorcima. Vaši sakupljene sa *Euonymus europaeus* (*A. fabae evonymi*) se nalaze u negativnom delu CV1 i CV2 osa. Analiza je pokazala da je pterostigma ove podvrste šira, kao i ostatak distalnog dela krila. Morfoprostor u pozitivnom delu CV2 ose zauzimaju vaši sakupljene sa *Arctium lappa* (*A. fabae mordvilkoii*) i *Cirsium arvense* (*A. fabae cirsiacanthoidis*). Krila ovih jedinki pokazuju tendenciju suženja u distalnom delu. Uzorci sakupljeni sa *Papaver* sp., *Beta vulgaris* i *Chaenopodium album*, koji su domaćini podvrsti *A. fabae fabae*, uglavnom zauzimaju morfoprostor u pozitivnom delu CV1 ose. Distalni deo krila jedinki ove podvrste je znatno uži, a pterostigma kraća. Buduća istraživanja će uključiti veći broj sekundarnih biljaka domaćina i zajedno sa morfometrijskim i molekularnim analizama, utvrditi taksonomski status *A. fabae* kompleksa vrsta.

Ključne reči: *Aphis fabae*, krila, geometrijska morfometrija

FOSILNE VRSTE APHIDIINAE (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) I NJIHOV ZNAČAJ ZA FILOGENIJU POTFAMILIJE

Korana Kocić¹, Anđeljko Petrović¹, Jelisaveta Črkrić¹, Željko Tomanović^{1,2}

1 Biološki fakultet, Katedra za zoologiju beskičmenjaka i entomologiju, Univerzitet u Beogradu
2 Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka
E-mail: *korana.kocic@bio.bg.ac.rs

Fosilni nalazi, kao i podaci o klimi, flori i fauni nekog regiona u određenom geološkom razdoblju mogu pomoći u sagledavanju kompozicije i rasprostranjenja istraživane grupe u ranijim evolutivnim periodima. Insekti čine malo manje od ¼ svih poznatih vrsta, a red Hymenoptera oko 8% recentnih opisanih vrsta. Ovakav neverovatan diverzitet datira još iz perioda krede, pre oko 125 miliona godina. Potfamilija Aphidiinae predstavlja koinobiontne parazitoide biljnih vaši, a čini je preko 500 opisanih vrsta, od kojih su 28 vrsta iz 14 rodova opisane kao fosilni nalazi. Fosilne jedinke su nalažene u čilubaru (španskom, baltičkom i sakhalskom), ali i kao otisci (iz jame Anna). Osim vrste *Archephedrus stolamissus* Ortega-Blanco, Bennet, Delclòs i Engel, 2009, koja je najstariji nalaz i potiče iz krede (a čija je pripadnost potfamiliji Aphidiinae i dalje nesigurna), sve ostale potiču iz geoloških perioda oligocen i eocen.

Samo dva recentna roda imaju predstavnike i među fosilnim vrstama: rod *Ephedrus* Haliday, 1833 koji se inače smatra bazalnim u odnosu na sve ostale recentne rodove i jedna fosilna vrsta smeštena u rod *Aphidius* Nees, 1818, upitne generičke klasifikacije.

Glavni trendovi u evoluciji parazitoida potfamilije Aphidiinae su ka što većoj specijalizaciji na njihove domaćine, biljne vaši. Recentne vrste odlikuje izdužen petiolus, veći broj flagelarnih segmenata, redukovana nervatura prednjih krila i izmenjena morfologija legalice, adaptirane na što uspešniju ovipoziciju. Nasuprot njima, fosilne vrste, ali i recentni rod *Ephedrus*, poseduju niz pleziomorfnih karaktera, kao što su kratak i širok petiolus, manji broj flagelarnih segmenata, kompletnu nervaturu prednjih krila i dugačku legalicu bez ikakvih specijalizacija na parazitiranje.

Nedavno je otkriven nov fosilni nalaz vrste iz potfamilije Aphidiinae, ženke iz baltičkog ćilibara, starosti oko 40 miliona godina. Jedinka je cela i dobro očuvana, poseduje 14 antenalnih segmenata, mezoskutum sa potpunim brazdama, mezoskutelum podeljen mezoskutelnom foseom, kratak petiolus i delimično redukovanu nervaturu krila. Po trenutno vidljivim morfološkim karakteristikama, ovaj fosilni nalaz predstavlja potencijalno novu vrstu potfamilije Aphidiinae, a dodatne morfološke analize će utvrditi njenu pravu taksonomsku poziciju.

Ključne reči: filogenija, fosili, parazitoidi, nova vrsta, ćilibar

POLNI DIMORFIZAM PARAZITSKE OSE *COTESIA OFELLA* (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: MICROGASTRINAE)

Maja Lazarević*, Aleksandra Petrović, Saša S. Stanković, Marijana Ilić Milošević, Vladimir Žikić

Prirodno-matematički fakultet, Departman za Biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, Srbija
E-mail: *majalazarevic9@gmail.com

Polni dimorfizam, pojam definisan kao razlike u fenotipu između polova u okviru iste vrste, je česta pojava među insektima. Za potrebe ovog istraživanja korišćena je vrsta *Cotesia ofella*, široko rasprostranjena vrsta koinobiontskog endoparazitoida u Evropi. Ovom studijom analizirana su prednja krila mužjaka i ženki sakupljenih u Srbiji i Poljskoj. Metodom geometrijske morfometrije analizirane su razlike u obliku prednjih krila, definisanjem oblika preko specifičnih tačaka. Rezultati PCA analize ukazuju da razlike u obliku krila između polova postoje, iako je reč o malim razlikama. U morfoprostoru definisanom PC1 i PC2 osom, polni dimorfizam se može uočiti duž prve PC ose koja objašnjava skoro 23% ukupne varijabilnosti. U negativnom delu ose su uglavnom grupisane ženke, koje se odlikuju dužim i užim krilima. Sa druge strane, mužjaci imaju kraća i šira krila, i pozicionirani su u pozitivnom delu PC1 ose. Pored razlika između mužjaka i ženki unutar vrste *C. ofella*, uočen je i polni dimorfizam unutar svakog analiziranog biotipa. Rezultati ove studije su u skladu sa rezultatima polnog dimorfizma uočenog kod parazitoida biljnih vaši (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae), ali su u suprotnosti sa rezultatima polnog dimorfizma uočenog kod vrste *Drosophila melanogaster* (Diptera: Drosophilidae), gde su krila mužjaka u poređenju sa krilima ženki veća.

Ključne reči: geometrijska morfometrija, prednja krila, *Cotesia ofella*, polni dimorfizam

FILOGENETSKI ODNOSI UNUTAR TRIBUSA CECIDOPHYINI (ERIOPHYIDAE: CECIDOPHYINAE)

Slavica Marinković*¹, Tatjana Cvrković¹, Miljana Jakovljević¹, Biljana Vidović², Radmila Petanović^{2,3}

1 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Zemun, Beograd

2 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Katedra za entomologiju i poljoprivrednu zoologiju, Zemun, Beograd

3 Srpska akademija nauka i umetnost, Beograd

E-mail: *slavicamar@gmail.com

Subfamilija Cecidophyinae (Acari: Eriophyoidea: Eriophyidae) obuhvata 36 rodova i oko 180 vrsta grinja, rasprostranjenih širom sveta. Većina rodova sadrži nekoliko vrsta, dok je 16 monotipskih. Uprkos tome što predstavnici subfamilije naseljavaju sve zoogeografske zone, na području Evrope prisutno je samo osam rodova i oko 50 vrsta. Glavni dijagnostički karakteri subfamilije su uvećan genitalni poklopac i skraćene genitalne apodeme. Prema opšteprihvaćenoj klasifikaciji, subfamilija Cecidophyinae obuhvata dva tribusa: Cecidophyini i Colomerini. Morfološki, ova dva tribusa se razlikuju po prisustvu skapularnih tuberkula i seta kod tribusa Colomerini. Lindquist i Amrine (1996) navode da je tribus Cecidophyini slabo podržan jednim apomorfnim karakterom - gubitkom sc seta, dok tribus Colomerini ne podržava ni jedan izveden karakter.

Filogenija tribusa Cecidophyini i generalno cele subfamilije Cecidophyinae bila je predmet malobrojnih studija, te je cilj ovog rada utvrđivanje filogenetskih odnosa evropskih rodova i vrsta unutar tribusa Cecidophyini na osnovu sekvenci nukleusnog 28S rRNK gena. Studijom je obuhvaćeno šest rodova i 16 vrsta. Rodovi *Cecidophyes* i *Cecidophyopsis* bili su zastupljeni sa 7, odnosno 5 vrsta, dok je po jedna vrsta analizirana iz rodova *Achaetocoptes*, *Bariella*, *Chrecludus* i *Coptophylla*.

Rezultati filogenetskih analiza nedvosmisleno ukazuju na monofiletsko poreklo tribusa Cecidophyini. Vrsta *Colomerus vitis*, iz tribusa Colomerini, zauzima sestrinski položaj u odnosu na ostale analizirane taksone. Nekorigovane p-distance između sekvenci (isključujući "autgrupe") kretale su se u rasponu od 0%–14.4%. Na filogenetskom stablu su jasno definisane dve dobro podržane klade: jedna sa vrstama iz rodova *Cecidophyes*, *Cecidophyopsis* i *Coptophylla*, i druga koju čine rodovi *Achaetocoptes*, *Bariella* i *Chrecludus*. Pored toga, dobijeni rezultati ukazuju da su rodovi *Cecidophyes* i *Cecidophyopsis* polifiletskog porekla.

Ključne reči: filogenija, 28S rRNK, eriofidne grinje

MORFOLOŠKA I MOLEKULARNA KARAKTERIZACIJA *ACULUS FOCKEUI* SA RAZLIČITIH BILJAKA DOMAĆINA RODA *PRUNUS*

Nikola Anđelković*¹, Vida Jojić², Tatjana Cvrković³, Slavica Marinković³, Radmila Petanović^{1,4}, Biljana Vidović¹

1 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd

2 Univerzitet u Beogradu, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd

3 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Zemun, Beograd

4 Srpska akademija nauka i umetnosti, Beograd

E-mail: *nikola.andjelkovic313@gmail.com

Na biljnim vrstama roda *Prunus* do sada je opisano 13 vrsta eriofidnih grinja roda *Aculus*. Vrsta *Aculus fockeui* (Nalepa & Trouessart) [syn. *A. cornutus* (Banks)] sa dva trivijalna naziva (šljivina rdasta grinja i grinja srebrnavosti breskve) je kao ekonomski najznačajnija registrovana na osam komercijalnih vrsta roda *Prunus*: šljiva, breskva, kajsija, višnja, trešnja, badem, džanarika i rašeljka. Pravi status kongeneričnih *Aculus* spp. asociраних sa biljkama

roda *Prunus* je teško odrediti zbog nedostatka novijih detaljnih istraživanja i oskudnih podataka u dosadašnjoj literaturi. Prema literaturnim podacima, samo se jedno istraživanje bavilo poređenjem morfoloških karakteristika *A. fockeui* sa različitim biljaka domaćina kojim je pokazano prilično variranje morfoloških karaktera između populacija *A. fockeui* sa šljive i višnje.

Cilj ovog istraživanja je razjašnjavanje taksonomskog statusa vrsta roda *Aculus* sa različitim biljaka domaćina roda *Prunus*. U ovom radu su analizirane populacije *Aculus* spp. sa tri biljke domaćina roda *Prunus*: *P. domestica* - šljiva, *P. persica* - breskva i *P. avium*- trešnja.

Za morfometrijsku analizu merena su 23 morfološka karaktera na protoginim ženjkama u uzorku od 25-30 individua. Jednofaktorska multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) i kanonijska varijantna analiza (CVA) su korišćene radi utvrđivanja međupopulacionih razlika na morfološkom nivou. Ekstrakcija DNK uzoraka (svaki uzorak 1-5 individua) je rađena pomoću QIAGEN Dneasy Blood and Tissue Kit-a. Region mitohondrijalne DNK (mtDNA) zadužen za sintezu subjediniice 1 citohrom oksidaze (COI) amplifikovan je pomoću prajmera LCO1490 i HCO2198.

Na osnovu rezultata linearne morfometrije analizirana tri taksona su jasno odvojena (MANOVA: Wilks'λ = 0.0042; $F_{46,130} = 40.82$; $P = 0.0000$; CVA: duž CV1 ose, koja opisuje 77.3% ukupnih razlika, populacija *A. fockeui* sa trešnje se razdvaja od populacija *A. fockeui* sa breskve i šljive, dok se duž CV2 ose, koja opisuje 22.7% ukupnih razlika, uočava međusobno razdvajanje populacija *A. fockeui* sa breskve i šljive). Poređenjem sekvenci COI gena između populacija *A. fockeui* sa šljive, breskve i trešnje, nekorigovane p-distance iznosile su 17-20.3%, što ukazuje na postojanje kompleksa kriptičnih vrsta.

Ključne reči: *Aculus* spp., linearna morfometrija, mtCOI

NOVI PODZEMNI TAKSONI TVRDOKRILACA (COLEOPTERA: LEIODIDAE, CARABIDAE) IZ ZAPADNE SRBIJE

Srećko Ćurčić^{*1}, Nikola Vesović¹, Dragan Pavićević², Maja Vrbica¹, Miloš Kuraica¹, Đorđe Marković³,
Matija Petković¹, Vladimir Lazović⁴, Dejan Pantelić⁴, Nina B. Ćurčić⁵, Fabrizio Bosco⁶

1 Institut za zoologiju, Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet, 11000 Beograd, Srbija

2 Krunska 15, 11000 Beograd, Srbija

3 Odsek za zoologiju, Fakultet prirodnih nauka „Džordž S. Vajs“, Univerzitet u Tel Avivu,
Poštanski fah 39040, 6997801 Tel Aviv, Izrael

4 Institut za fiziku u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Pregrevica 118, 11080 Beograd, Srbija

5 Geografski institut „Jovan Cvijic“, Srpska akademija nauka i umetnosti, Đure Jakšića 9, 11000 Beograd, Srbija

6 Udruženje za proučavanje karsta „A. F. Linder“, Via Fratelli Ćervi 9/G, 34077 Ronchi dei Ledionari, Italija
E-mail: *srecko@bio.bg.ac.rs

Četiri nova podzemna taksona tvrdokrilaca (Coleoptera) za nauku iz zapadne Srbije su nedavno opisana i dijagnostikovana. U pitanju su tri taksona iz tribusa Leptodirini (familija Leiodidae) [jedan rod (*Bozidaria* Ćurčić & Pavićević, 2021) i dve vrste (*Bozidaria serbooccidentalis* Ćurčić & Pavićević, 2021 i *Proleonhardella* (*Proleonhardella*) *tarensis* Ćurčić & Pavićević, 2021] i jedan takson iz tribusa Trechini (familija Carabidae) [podvrsta *Duvalius* (*Biharotrechus*) *semecensis tarensis* Ćurčić & Vesović, 2022]. Svi navedeni taksoni su endemični za speleološke objekte dinarskog planinskog sistema u zapadnoj Srbiji. Tipični lokalitet *B. serbooccidentalis* je Simina jama, selo Gornje Košlje, Debelo brdo, planina Povlen, blizu Ljubovije. Podzemna staništa na planini Tari naseljavaju dva novoopisana taksona – lejodida *P. (P.) tarensis* (iz Jame 4-1-3-27 na Kaluđerskim barama i Sovljačke pećine u selu Šljivovica) i trčuljak *D. (B.) semecensis tarensis* (iz bezimene pećine u selu Solutuša i Jame 4-1-3-27 na Kaluđerskim barama).

Nedavno opisani podzemni taksoni tvrdokrilaca se razlikuju od svojih filogenetski najbližih srodnika na osnovu brojnih morfoloških osobina, od kojih su najznačajnije one vezane za oblik i strukturu edeagusa. Novi taksoni lejodida su

izduženi [*B. serbooccidentalis* je eliptičnog, a *P. (P.) tarensis* je ovalnog oblika], malih dimenzija, a njihovo telo je crvenkasto-braon, sjajno, pubescentno, fino istačkano. Nova podvrsta trčuljaka se karakteriše depigmentisanim telom srednje veličine, prisustvom redukovanih očiju, dubokih i kompletnih frontalnih brazdi, dva para diskalnih seta u trećoj elitralnoj striji, kao i specifičnim oblikom edeagusa.

Novoopisani rod *Bozidaria* pripada filetičkoj seriji „*Leonhardella*“. Novi podzemni taksoni tvrdokrilaca iz zapadne Srbije najverovatnije pripadaju filetičkim linijama pliocenske starosti. Priloženi su i podaci o njihovom rasprostranjenju i bionomiji. Pored toga, dopunjen je opis i designiran holotip *Duvalius (Biharotrechus) semecensis semecensis* Winkler, 1926 (iz pećine Vrteljke, selo Đipi, planina Sjemeć, okolina Višegrada, istočna Bosna i Hercegovina), koji predstavlja najbližeg filogenetskog srodnika *D. (B.) semecensis tarensis*.

Ključne reči: taksonomija, Leiodidae, Carabidae, troglobionti, *Bozidaria*, *Bozidaria serbooccidentalis*, *Proleonhardella (Proleonhardella) tarensis*, *Duvalius (Biharotrechus) semecensis tarensis*.

HIMANTARIUM GABRIELIS (LINNAEUS, 1767) – NOVA VRSTA U FAUNI SRBIJE (CHILOPODA: GEOPHILOMORPHA: HIMANTARIIDAE)

Dalibor Stojanović*, Mirko Šević, Dragan Antić

Biološki fakultet, Institut za zoologiju, Univerzitet u Beogradu
E-mail: *dstojanovic@bio.bg.ac.rs

Najveća evropska vrsta geofilomornih hilopoda, *Himantarium gabrielis* (Linnaeus, 1767) (Chilopoda: Geophilomorpha: Himantariidae), po prvi put je zabeležena u fauni Srbije. Ova markantna zemljišna himantarida ima široku distribuciju u Mediteranskom regionu (južna Evropa i severozapadna Afrika) i poznati su nalazi iz većine zemalja Balkanskog poluostrva. Uprkos izrazito dugom telu za predstavnike reda Geophilomorpha (>20 cm), do sada nije registrovana u Srbiji. Prisustvo ove vrste potvrđeno je u ovoj studiji na osnovu nalaza ukupno tri jedinke: mužjaka sa planine Starac, područje Predela izuzetnih odlika Dolina Pčinje (od oko 11 cm dužine), ženke sa lokaliteta Soćanica, u okolini Leposavića, Kosovo i Metohija (nepoznate dužine, sačuvan samo terminalni kraj jedinke dužine oko 5 cm), kao i ženke identifikovane samo na osnovu fotografija iz okoline Bajine Bašte, Nacionalni park Tara (oko 23 cm dužine). Očekujemo da budući nalazi omoguće jasniju sliku o distribuciji i biologiji ove atraktivne vrste stonoge u našoj zemlji.

Ključne reči: hilopoda, Myriapoda, Balkan, PIO Pčinja, Kosovo i Metohija, NP Tara

SEKCIJA 4

Ekologija i fiziologija insekata i drugih zglavkara

ULOGA DRENAŽNIH KANALA U KONZERVACIJI SLATINSKIH STENICA (HETEROPTERA)

Jelena Šeat^{*1,2}, Attila Torma²

1 "HabiProt" – Udruženje za održivi razvoj i očuvanje prirodnih staništa Srbije, Janka Čmelika 28a/25, 21000 Novi Sad
2 Department of Ecology, University of Szeged, Közép fasor 52, H-6726 Szeged, Hungary
E-mail: *seatjelena@gmail.com

Širom sveta drenažni kanali su uzrokovali nepovratan gubitak biodiverziteta, međutim, konzervacioni biolozi počinju da prepoznaju njihovu refugijalnu ulogu u sredinama gde je priroda prilično izmenjena. Konzervaciona uloga kanala je naročito istaknuta u poljoprivrednim predelima gde su drenažni kanali važna stavka u planiranju agro-ekoloških programa.

Istraživano područje obuhvata oblast između Dunava i Tise u centralnoj Mađarskoj, gde je 20 drenažnih kanala (10 omeđenih obradivim površinama i 10 omeđenih slatinskim pašnjakom sa obe strane) određeno za mesta uzorkovanja. Stenice su uzorkovane standardnom metodom košenja na transektima kanala dužine 200 m, a uzorci sa obližnjih slatinskih pašnjaka su uzeti kao referentne vrednost sastava zajednica stenica. RLQ and *fourth-corner* analize su dale procenu u kom stepenu i koji faktori sredine diktiraju sastav zajednica stenica i koji atributi staništa su asocirani sa određenim svojstvima stenica. Za razdvajanje funkcionalnih grupa stenica korišćena je analiza hijerarhijskog grupisanja. Poljoprivredni kanali su imali najveći broj vrsta i najviše vrsta sa pojedinačnim nalazima. Pašnjački kanali su po sastavu zajednica bili mnogo sličniji referentnim slatinskim pašnjacima. Na osnovu bioloških i ekoloških osobina stenica izdvojene su tri grupe vrsta. A i B grupe su bile asocirane sa otvorenim travnim staništima, s tim da je A grupa sadržala manje pokretne vrste koje preferiraju vlažne slane pašnjake i slane močvare, dok su vrste iz grupe B boljih letačkih sposobnosti sa preferencijama za suve slane pašnjake. C grupu su činile vrste asocirane sa poljoprivrednim kanalima, većeg su tela i dobri letaći. Retke vrste su uglavnom bile asocirane sa referentnim pašnjacima kao i većina slatinskih specijalista. Sve u svemu, pašnjački kanali su bolja sekundarna staništa za slatinske specijaliste, ali poljoprivredne kanale nastanjuje mnogo veći broj vrsta i oni značajno doprinose povećanju raznovrsnosti lokalne faune stenica.

Ključne reči: Kiškunšag, linearni predeoni elementi, zelena infrastruktura, novi ekosistemi

APHIDIINAE (HYMENOPTERA, BRACONIDAE) VLAŽNIH STANIŠTA: POTENCIJAL ZA PROGRAME ZAŠTITE UGROŽENIH PODRUČJA

Jelisaveta Čkrkić^{*1}, Korana Kocić¹, Anđeljko Petrović¹, Željko Tomanović^{1,2}

1 Institut za Zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000 Beograd
2 Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka
E-mail: *jckrkic@bio.bg.ac.rs

Akvatična i semiakvatična područja predstavljaju specifične tipove staništa, kojima je zajedničko privremeno ili trajno prisustvo vode i karakteristična vegetacija. Vlažna staništa imaju važnu ulogu u regulisanju režima vode i skladištenju ugljenika. Zbog specifične vegetacije koja ih nastanjuje, ova područja su i staništa specifične faune herbivornih insekata i njihovih prirodnih neprijatelja.

U okviru potfamilije Aphidiinae (Hymenoptera, Braconidae), rod *Diaeretellus* Starý, 1960 se izdvaja kao primarno vezan za vlažna staništa. Sve do sada opisane vrste ovog roda su sakupljane isključivo sa vlažnih staništa, najčešće u asocijaciji sa biljnim vašima na mahovinama ili travama oštricama. Od šest opisanih vrsta, pet je zabeleženo skoro isključivo u Evropi, uz po jedan nalaz vrste *Diaeretellus palustris* Starý, 1971 iz SAD-a i Indije. Na osnovu morfoloških

analiza, nedavno je otkrivena i opisana nova vrsta, *Diaeretellus nymphaealis* Tomanović, Črkić & Petrović, 2022, koja ujedno predstavlja i prvu vrstu ovog roda opisanu iz Nearktika. Pored roda *Diaeretellus*, vrste *Praon necans* Mackauer, 1959 i *P. spinosum* Mackauer, 1959 su tipični stanovnici vlažnih staništa. U ovim staništima se mogu naći i vrste koje nisu striktno vezane za njih, i to kao parazitoidi biljnih vaši karakterističnih samo za vlažna staništa (npr. *Aphidius colemani* Viereck, 1912, *A. matricariae* Haliday, 1834 i *A. rhopalosiphi* De-Stefani Perez, 1902 u asocijaciji sa *Rhopalosiphum nymphaeae* (L. 1761)), ili kao parazitoidi vaši koje nisu ograničene na ovaj tip staništa (npr. *A. transcaspicus* Telenga, 1958 i *Ephedrus plagiator* (Nees, 1811) u asocijaciji sa *Hyalopterus pruni* (Geoffroy, 1762)). Vlažna staništa predstavljaju i rezervoare ovih vrsta koje često parazitiraju biljne vaši koje su štetočine u poljoprivredi. Prema Milenijumskoj proceni ekosistema izvršenoj od strane Ujedinjenih Nacija 2005. godine, vlažna područja su ugrožena degradacijom životne sredine više od bilo kog drugog tipa staništa. Pored degradacije životne sredine kao glavnog faktora ugrožavanja vlažnih staništa, njihovom ubrzanom nestajanju doprinose i klimatske promene, zagađenje i širenje invazivnih vrsta. Vrste koje su ograničene na vlažna staništa, kao što su vrste roda *Diaeretellus*, su posebno osetljive na degradaciju staništa i u opasnosti od izumiranja ukoliko se uništavanje staništa nastavi. Programi zaštite ugroženih staništa su često fokusirani na mali broj vrsta, najčešće ptica ili sisara, zanemarujući pritom ogroman diverzitet entomofaune. U tom smislu, pri procenama ugroženosti i procenjivanju potreba za zaštitom specifičnih staništa, preporučljivo je uključiti i grupe izuzetno bogate vrstama, kao što su parazitske ose, i intenzivirati istraživanja njihovog diverziteta.

Ključne reči: *Diaeretellus*, Aphidiinae, vlažna staništa

EFEKAT POLUPRIRODNE IVICE NA DIVERZITET I DINAMIKU POPULACIJA BILJNIH VAŠI (HEMIPTERA: APHIDIDAE) I NJIHOVIH PARAZITOIDA (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: APHIDIINAE) U POLJIMA ULJANE REPICE

Nemanja Popović*¹, Anđelko Petrović¹, Milan Plečaš¹, Jelisaveta Črkić¹, Olivera Petrović - Obradović², Željko Tomanović^{1,3}

¹ Institut za zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

² Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

³ Srpska akademija nauka i umetnosti, Odeljenje hemijskih i bioloških nauka

E-mail: *nemanja.popovic@bio.bg.ac.rs

Uljana repica je ratarska biljka koja se pretežno koristi za proizvodnju biodizela i rafinisanog ulja. Postoji veliki broj štetočina koje se mogu naći u uljanoj repici mada nemaju sve podjednaku važnost. Iako manje značajne štetočine, biljne vaši, a pre svega vrste *Brevicoryne brassicae* i *Myzus persicae* mogu biti značajni vektori virusa. Sve štetočine kao i njihovi prirodni neprijatelji imaju deo životnog ciklusa tokom godine vezan za prirodna i poluprirodna staništa koja se nalaze u poljoprivrednim predelima, posebno u periodu godine kada usevi nisu prisutni. Ovakva staništa stoga mogu predstavljati rezervoare kako štetnih tako i korisnih insekata odakle se vrši imigracija u poljoprivredna polja.

Cilj ove studije je da se utvrdi uticaj poluprirodnih staništa koja se nalaze neposredno uz ivicu polja sa uljanom repicom na diverzitet i dinamiku biljnih vaši i njihovih parazitoida. Studija je rađena u južnom Banatu u okviru 8 polja uljane repice tokom 2021. godine, gde su četiri polja bila sa prisutnom poluprirodnom ivicom, a četiri bez poluprirodne ivice. Praćeni su brojnost i diverzitet biljnih vaši i njihovih parazitoida tokom nekoliko perioda uzorkovanja, a analizirana je zavisnost ovih parametara u odnosu na prisustvo poluprirodne ivice i udaljenost od nje. Analize su rađene ANOVA i post-hoc Tuckey testom.

Uzorkovano je preko 11000 biljnih vaši i 797 parazitoidnih osa iz potfamilije Aphidiinae. Tokom istraživanja potvrđeno je prisustvo samo jedne vrste biljnih vaši, zelene breskvine vaši (*M. persicae*) i sedam vrsta parazitoida, od čega su tri vrste bile prisutne samo sa po jednom jedinkom. Utvrđeno je da postoji značajno veći broj biljnih vaši u poljima bez poluprirodne ivice u transektima bliže ivici. Takođe, uočen je veći broj biljnih vaši u poljima bez poluprirodne ivice kasnije u sezoni. Parazitoidi su bili značajno brojniji u poljima sa poluprirodnom ivicom u periodu posle cvetanja, dok

su u poljima bez poluprirodne ivice bili brojniji na kraju sezone. Procenat parazitiranosti je pokazao značajan porast na kraju sezone, a razlika između polja sa i bez poluprirodne ivice postoji samo u transektu blizu ivice, gde je veći procenat parazitiranosti bio u poljima sa poluprirodnom ivicom. Rezultati pokazuju da biljne vaši i njihovi parazitoide reaguju različito na prisutvo poluprirodne ivice što može imati pozitivan efekat na uspešnost biološke kontrole.

Ključne reči: uljana repica, Aphidiinae, poluprirodna staništa

POREĐENJE DNEVNIH LEPTIRA EVIDENTIRANIH U DOLINI PČINJE I PREŠEVSKOJ KOTLINI

Milan Đurić*, Ivan Tot, Mihailo Vujić, Filip Vukajlović

HabiProt - Udruženje za održivi razvoj i očuvanje prirodnih staništa Srbije, Cankareva 9/13, 21000 Novi Sad
E-mail: *habiprot@sbb.rs

Dolina Pčinje i Preševska kotlina su već dugi niz godina područja kojima oni koji proučavaju biodiverzitet Srbije posvećuju posebnu pažnju. Razlog je očigledan i jednostavan – ta područja na samom jugu zemlje se odlikuju toplijom klimom u odnosu na ostatak zemlje, tako da su tamo često nalažene vrste koje nikada nisu registrovane severnije od njih, prvenstveno one koje su karakteristične za mediteransko podneblje. Dodatni razlog je što je u oba navedena područja vegetacioni period kratak. Hladno vreme i snegovi se zadržavaju relativno dugo, a kada nastupi toplo vreme temperature ubrzo dostižu natprosečne vrednosti.

Dolina Pčinje obuhvata sliv te reke u Srbiji, a u proučavanju je posebna pažnja posvećena području PIO "Dolina Pčinje". U Preševsku kotlinu su za potrebe ovog poređenja uključeni obronci Skopske Crne Gore (Karadaga) i Rujna koji oivičavaju kotlinu. U tom području je najproučenija lokacija ona koja je i dala najviše zanimljivih nalaza – površina istočno od sela Miratovac.

Sumarni rezultati daju veliki broj vrsta u oba navedena područja – 131 u Dolini Pčinje i 118 u Preševskoj kotlini. To su impresivni brojevi jer čine 65%, odnosno 58% vrsta dnevnih leptira zabeleženih u Srbiji, a biće i malo uvećani kada kompletiramo podatke koje smo prikupili ove godine. Posebna pažnja je posvećena vrstama koje su nađene u jednom od tih područja ali ne i u onom drugom, gde se naročito ističu *Anthocharis gruneri*, *Tarucus balkanicus* i *Spialia phlomidis*.

Ključne reči: najtopliji predeli Srbije, Skopska Crna Gora, Rujan, *Anthocharis gruneri*, *Tarucus balkanicus*, *Spialia phlomidis*

BIOLOGIJA I RASPROSTRANJENJE *ELATER FERRUGINEUS FERRUGINEUS* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA: ELATERIDAE) U SRBIJI

Gabor Mesaroš*¹, Nastas Ilić²

1 Lazarevačka 2, 24000 Subotica
2 Vidikovački venac 83, 11000 Beograd
E-mail: *mesaros.gabor@google.com

Sa veličinom od 17 do čak 24 mm, *Elater ferrugineus ferrugineus* Linnaeus 1758 je jedan od naših najvećih skočibuba i zbog svoje karakteristične obojenosti lako se raspoznaje. Najčešće su jarko crveni ili narandžasti sa

tamnijom glavom i jasno trouglasto proširenim segmentima antena. To je zapadno palearktička vrsta rasprostranjena u gotovo celoj Evropi, od mediteranskih zemalja do Engleske i južnih pokrajina Švedske, uključujući jugozapadna šumska područja evropskog dela Rusije i Ukrajine na istoku. Zabeležena je i na Kavkazu. Živi u nizinama i brdskim područjima u svetlim listopadnim i mešovitim šumama, starim parkovima i vrtovima, čak i u starim usamljenim stablima uz puteve. Njihovo razviće na nivou larve u srednjoj Evropi traje najmanje četiri godine (nekad i do šest godina) i odvija se u šupljinama napadnutih drvenoj truleži koja se formira u unutrašnjosti starih stabala bresta, bukve, jasena i hrasta. Larve su svaštojedi koji se pretežno hrane jajima i larvama tvrdokrilaca iz porodice Lucanidae i Scarabaeidae (npr. *Dorcus*, *Osmoderma*, *Protaetia* ili *Cetonia*) ali, u njihovom odsustvu mogu da se hrane i njihovim izmetom. Zato se ponekad mogu naći i u dupljama koja su trenutno napuštena ali su prethodnih godina bila nastanjena saproksilnim grčicama. Ulutkavaju se u rano proleće i imaga izleću tokom juna i jula meseca. Žive kratko i aktivni su u sumrak. Mogu biti privučeni svetlom.

U Srbiji ova vrsta do sada nije registrovana ali, novija istraživanja ukazuju da je ona u Srbiji široko rasprostranjena i da se javlja i u nizijskim i u brdsko-planinskim područjima. Registrovana je na skoro 15 lokaliteta na nadmorskim visinama od 50 do 1200 metara ali, svuda pojedinačno, što ukazuje na vrlo male brojnosti njenih populacija. Imaga su najčešće nalazena u klopkama sa vinom a na dva lokaliteta (Kotlenik i Povlen) su nađene larve u duplji starog hrasta i bukve. Ove larve su kasnije u laboratorijskim uslovima odgojene do nivoa imaga. Iako vrlo upadljiva vrsta, zbog svog krepuskularnog načina života, samo nekoliko primeraka je konstatovano vizuelnom observacijom terena. Na javno dostupnim društvenim mrežama za kartiranje insekata u Srbiji se spominje sa samo tri lokaliteta.

Pošto im je razviće vezano za prirodne duplje i pukotine na stablima, opstanak ove vrste u potpunosti zavisi od prisustva i količine drevnih, veteranskih stabala koja se javljaju samo u šumama pošteđenim od komercijalne eksploatacije. Takve šume su svuda širom Evrope jako fragmentirane i podložne kontinuiranom opadanju. Veteranska stabla su raštrkana po prostoru sa vrlo malom gustinom pa je stoga i veličina područja naseljenosti *Elater ferrugineus* vrlo mala. Za celu Evropu je procenjena na manje od 2000 km². 2009. godine uvrštena je u IUCN Crvenu listu ugroženih vrsta u kategoriji NT (Near Threatened) i kao jedini ugrožavajući faktor je istaknuto korišćenje bioloških resursa. U većini evropskih zemalja uvrštena je u nacionalne crvene liste ugroženih vrsta. IUCN evaluacijom vrsta potencijalnih kandidata za Crvenu listu Srbije, realizovanoj 2021. godine, kategorizovana je kao ranjiva (VU D2) sa procenom područja naseljavanja manjoj od 20km². Najvažnija mera očuvanja koja je preporučena je zaštita velikih starih stabala odgovarajućih vrsta drveća i upravljanje šumskim staništima na način da se osigura stalna ili sve veća ponuda veteranskih stabala u budućnosti.

Ključne reči: *Elater ferrugineus*, rasprostranjenje, zaštita, Srbija

PRELIMINARNA ISTRAŽIVANJA ENTOMOFAUNE U OKOLINI NIŠA ZNAČAJNE ZA FORENZIČKE ANALIZE

Saša S. Stanković*, Marijana Ilić Milošević, Lazar Ilić, Vladimir Žikić

Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu, Višegradska 33, Srbija
E-mail: *sasasta@gmail.com

Forenzička entomologija predstavlja multidisciplinarni pristup upotrebe insekata (često i drugih zglavkara) u razrešavanju različitih problema tokom sudskih procesa. Ova disciplina je relativno dobro razvijena u Zapadnom svetu, naročito u zemljama sa anglosaksonskim pravnim sistemom. U Srbiji je forenzička entomologija u razvoju i postepeno dobija sve veći značaj i primenu.

Doprinos u istraživanju diverziteta insekata koji kolonizuju leševe je dala i ova analiza u kojoj su korišćeni leševi tri životinje; kunić, belouška i domaća patka. Leševi su postavljeni u kaveze sa metalnom mrežom sukcesivno tokom 2018. godine u periodu od jula do novembra. Svakodnevno je merena temperatura i vlažnost vazduha neposredno

pored leševa tokom perioda uzorkovanja. Sakupljanje insekata sa leševa je vršeno dva puta dnevno. Jedinke su konzervirane u 70% etanolu a zatim identifikovane korišćenjem adekvatnih ključeva.

Identifikovano je ukupno 16 vrsta insekata iz 12 rodova i šest familija na leševima kunića, belouške i domaće patke. Registrovani su predstavnici redova Diptera i Coleoptera. Oba reda bila su zastupljena vrstama iz po tri familije. Zabeleženo je devet vrsta tvrdokrilaca, dok je u okviru reda dvokrilaca zabeleženo sedam vrsta. Najbrojnija familija tvrdokrilaca je bila Staphylinidae sa ukupno šest registrovanih vrsta, dok je kod dvokrilaca najbrojnija bila familija Calliphoridae sa tri registrovane vrste.

Ključne reči: Forenzička entomologija, Staphylinidae, Calliphoridae

DINAMIKA POPULACIJE KRPELJA *IXODES RICINUS* NA TERITORIJI GRADA BEOGRADA U PERIODU OD MARTA DO NOVEMBRA 2021. GODINE

Ivana Đurić Maslovara*, Radmila Zlatić Sibinović, Olivera Vukićević Radić, Milica Rajković, Marko Popadić

Sektor ekologije i unapređenja životne sredine, JKP "Gradska čistoća", Beograd
E-mail: *ivanaveterinar@gmail.com

Krpelji vrste *Ixodes ricinus* (Linne, 1758.) su značajni vektori u humanoj i veterinarskoj medicini. U periodu od marta do novembra 2021. godine praćena je dinamika populacije krpelja na teritoriji grada Beograda. Izlovljavanje jedinki krpelja ponavljano je svakog meseca na 58 istih lokaliteta. Izabrane su različite površine pokrivene vegetacijom - šume, park šume, uređeni parkovi, neuređena zelenila, priobalja reka i jedno ostrvo. Korišćena je flag-čas metoda za sakupljanje i izračunavanje brojnosti jedinki krpelja. Determinacija jedinki krpelja do rodova rađena je u entomološkoj laboratoriji pomoću binokularne lupe i ključeva za determinaciju. Ključevi prema Estrada-Peña, 2017.

Na teritoriji grada Beograda izlovljene su jedinke krpelja *Ixodes* spp., *Dermacentor* spp., *Rhipicephalus* spp. i *Haemaphysalis* spp. Najbrojniji su bili krpelji roda *Ixodes* i sve jedinke su pripadale vrsti *Ixodes ricinus*. Na brojnost krpelja najveći uticaj imali su klimatski uslovi sredine, pre svega temperatura i vlažnost vazduha, kao i prisustvo domaćina i tip staništa. Maksimalna brojnost jedinki krpelja vrste *Ixodes ricinus* bila je tokom aprila i maja u prolećnom periodu (prosečna temperatura vazduha 17,04 °C, relativna vlažnost vazduha 60,14%) i tokom jeseni u oktobru (prosečna temperatura vazduha 11,36 °C, relativna vlažnost vazduha 71,83%), s tim što je jesenji maksimum bio značajno manji u odnosu na prolećni.

Tokom 2021. godine najveća brojnost jedinki krpelja, praćenih na teritoriji grada Beograda, bila je u maju mesecu i to 1817 jedinki *Ixodes ricinus* po času, sa 58 lokaliteta, gde je najviše krpelja detektovano na lokalitetu Ade Ciganlije. Jesenji maksimum u oktobru mesecu iznosio je 770 krpelja *Ixodes ricinus* izlovljenih tokom jednog časa na ukupno 58 lokaliteta, a najveća brojnost detektovana je na Košutnjaku i to 132 jedinke.

Ključne reči: *Ixodes ricinus*, vektori, krpelji, brojnost

POSTEMBRIONALNO RAZVIĆE VRSTE *CYLINDROIULUS BOLETI* (C. L. KOCH, 1847) (DIPLOPODA: JULIDA)

Jelena Milovanović*, Boris Dudić, Vukica Vujić, Zvezdana Jovanović, Vladimir Tomić, Slobodan Makarov, Bojan Ilić

Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet, Katedra za dinamiku razvića životinja i Katedra za genetiku i evoluciju, Beograd, Srbija
E-mail: *jelena.milovanovic@bio.bg.ac.rs

Diplopoda (podfilum Myriapoda) predstavljaju najraznovrsniju klasu stonoga sa približno 12 000 opisanih vrsta. Postoji razlika u broju nogu i broju trupnih segmenata između juvenilnih i adultnih jedinki koje pripadaju pomenutoj klasi, a adultni stadijum se dostiže postepeno kroz seriju sukcesivnih presvlačenja (anamorfoza). U zavisnosti da li se dodavanje novih segmenata nastavlja ili završava nakon dostizanja polne zrelosti razlikuje se eu-, hemi- i teloanamorfoza.

Ciljevi istraživanja bili su: 1) opisivanje postembrionalnog razvića; 2) utvrđivanje broja postembrionalnih stadijuma i 3) determinacija stadijuma na kojem je, na osnovu spoljašnje morfologije, moguće razlikovanje polova kod vrste *Cylindroiulus boleti* (C. L. Koch, 1847).

Prikupljeno je 388 jedinki vrste *C. boleti* tokom proleća 2017. godine na Avali, u Beogradu. Nakon prikupljanja i kopulacije jedinki, raniji postembrionalni stadijumi su gajeni u laboratorijskim uslovima, a zatim su uzorci čuvani u 70% etanolu. Glavni karakter za distinkciju polova bilo je prisustvo gonopoda na VII trupnom segmentu mužjaka. Determinacija postembrionalnih stadijumima urađena je pomoću binokularne lupe Stemi-2000 (Carl Zeiss, Jena, Nemačka) na osnovu sledećih karaktera: 1) broj redova ocela i ukupan broj ocela; 2) ukupan broj trupnih segmenata; 3) broj segmenata sa ekstremitetima za hodanje i 4) broj segmenata bez ekstremiteta za hodanje. Merena je i masa jedinki, pomoću Scout Pro 123® vage (Ohaus Corporation, Pine Brook, NJ, USA), kao i dužina tela. Jedinke su prvo fotografisane Canon PowerShot 230HS fotoaparatom, a zatim je na osnovu fotografija jedinki izmerena dužina tela pomoću ImageJ programa.

Zabeleženo je prisustvo jedinki od II do XIII postembrionalnog stadijuma. Postojanje jednog segmenta bez nogu na XIII stadijumu ukazuje na mogućnost još jednog presvlačenja. Polni dimorfizam se jasno uočava od VII stadijuma kada kod mužjaka dolazi do diferencijacije gonopoda. Dobijeni rezultati ukazuju da je euanamorfoza tip postembrionalnog razvića kod *C. boleti*, odnosno da se novi segmenti dodaju čitavog života čak i posle dostizanja polne zrelosti. Naši rezultati su u korelaciji sa zabeleženim obrascima postembrionalnog razvića kod drugih predstavnika roda *Cylindroiulus*.

Ključne reči: ontogenija, anamorfoza, postembrionalni stadijumi, Julidae

SEKCIJA 5

Integralna zaštita bilja i uskladištenih proizvoda

DIVERZITET ŠTETNIH INSEKATA U SKLADIŠTIMA SA KUKURUZOM I PŠENICOM U SRBIJI

Ivana Jovičić*, Petar Kljajić, Goran Andrić, Marijana Pražić Golić

Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Banatska 31b, 11080 Beograd – Zemun
E-mail: *ivana.jovicic@pestring.org.rs

Brojni štetni insekti napadaju i oštećuju uskladišten kukuruz i pšenicu. Osim vrsta koje nanose ekonomski značajne štete na uskladištenim biljnim proizvodima, u skladištima se povremeno javljaju i insekti koji ne nanose ekonomski značajne štete, ali dovode do smanjenja kvaliteta uskladištenih proizvoda.

U radu su prikazani rezultati istraživanja zastupljenosti i brojnosti štetnih insekata u skladištima kukuruza i pšenice u R. Srbiji. Istraživanje je sprovedeno u periodu jun – oktobar 2019. godine. Pregledano je ukupno 20 skladišta i prikupljeno ukupno 40 uzoraka (13 uzoraka kukuruza, 12 uzoraka pšenice i 15 uzoraka od ostataka materijala biljnog porekla). Uzorci su čuvani u laboratoriji u klimatizovanoj komori na temperaturi 25 °C i relativnoj vlažnosti vazduha 60%. Posle 60 dana inkubacije, svi uzorci su prosejani, a identifikacija imaga i larvi insekata je obavljena na osnovu morfoloških karaktera korišćenjem odgovarajućih ključeva.

Laboratorijskim testiranjem uzoraka utvrđeno je prisustvo ukupno: 20 različitih taksona štetnih insekata u uzorcima poreklom iz skladišta kukuruza, kao i 17 različitih taksona u uzorcima poreklom iz skladišta pšenice. Od svih prikupljenih uzoraka, 92,5% je bilo infestirano najmanje jednom skladišnom štetočinom, dok je u 25% uzoraka utvrđeno prisustvo pet ili više različitih vrsta. U uskladištenom kukuruzu i pšenici najzastupljeniji su bili insekti iz reda Coleoptera, među kojima su najbrojnije primarne štetočine: *Sitophilus granarius* (L.), *Sitophilus oryzae* (L.), *Sitophilus zeamais* Motsch., *Rhyzopertha dominica* (F.), kao i sekundarne štetočine: *Tribolium castaneum* (Herbst), *Tribolium confusum* Jacquelin du Val, *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens), *Oryzaephilus surinamensis* (L.). Retko ili u pojedinačnim uzorcima su utvrđeni sledeći taksoni: *Tenebrio molitor* L., *Tenebroides mauritanicus* (L.), *Carpophilus hemipterus* (L.), *Ptinus* sp., *Attagenus* sp. i *Anthrenus* sp. Iz reda Lepidoptera su utvrđena 4 taksona, od kojih je najzastupljenija bila vrsta *Sitotroga cerealella* (Oliv.), dok je iz reda Diptera utvrđen jedan takson. U velikom broju uzoraka su veoma brojni bili insekti iz reda Psocoptera.

Ključne reči: skladišta, štetni insekti, diverzitet

MEŠAVINA SORTI PŠENICE KAO NAČIN REDUKCIJE BROJNOSTI KRILATIH FORMI BILJNIH VAŠI

Anđa Radonjić*¹, Ivana Lalićević¹, Olivera Petrović-Obradović¹, Velemir Ninković²

1 Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu
2 Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden
E-mail: *avucetic@agrif.bg.ac.rs

Krilate forme biljne vaši (Aphididae, Hemiptera) imaju dobro razvijeno čulo mirisa i sposobnost da po mirisu razlikuju jednu ili više srodnih vrsta biljaka domaćina od biljaka koje joj nisu domaćini. Međutim, često slete i na biljku koja im nije domaćin, izvrše probnu ishranu i odlete dalje, što može imati velikog značaja u širenju neperzistenih virusa. Male promene u mirisu biljke do kojih može doći usled interakcije mirisima dve susedne biljke, nekada mogu smanjiti atraktivnost biljke vašima ili čak biti repelentne. Do takvih promena može doći i ako su dve susedne biljke iste vrste, ali različite sorte. Cilj ovih istraživanja bio je da se utvrdi da li se setvom mešavine više sorti pšenice može uticati na

brojnost vaši koje slete u usev, da se utvrdi da li postoje razlike u brojnosti krilatih formi biljnih vaši između useva sa jednom sortom pšenice u odnosu na useve mešavine dve sorte pšenice.

Ogled je postavljen u jesen 2020. godine na poljima PSS Instituta Tamiš, Pančevo. Korišćene su tri ozime sorte pšenice: Simonida, NS40s i NS Rani otkos. Ogled je postavljen u tri bloka. U svakom bloku bilo je šest tretmana, tri sa po jednom sortom pšenice i tri sa mešavinama dve sorte, ukupno 18 parcela. U svaku parcelu postavljena je po jedna žuta lovna posuda kojima su sakupljane krilate forme biljnih vaši. Vaši su sakupljane tokom novembra 2020, neposredno nakon nicanja pšenica, a zatim tokom proleća, od kraja marta do sredine juna 2021. godine. Sadržaj klopki je analiziran na nedeljnom nivou, sakupljene vaši su determinisane do nivoa vrste ili roda. Poređenje brojnosti vaši između različitih tretmana vršeno je pomoću Statistica Statsoft.

Tokom 11 nedelja praćenja brojnosti vaši, utvrđeno je prisustvo 28 različitih taksona biljnih vaši. Najbrojnije su bile vrste roda *Aphis*, *Myzus persicae*, kao i žitne vaši *Sitobion avenae* i *Rhopalosiphum padi*. Prve vaši su sakupljene tokom novembra 2020, a najbrojnije su bile sredinom maja 2021. Brojnost vaši u klopka je statistički značajno varirala između tretmana i nedelja praćenja. Brojnost vaši u usevima pojedinačnih sorti nije se značajno razlikovala između samih sorti. Međutim, broj ulovljenih krilatih vaši u pojedinačnim sortama bila je statistički značajno veća u odnosu na mešavine. To je naročito izraženo kod sorte Simonida kod koje je brojnost vaši u parcelama sa samo ovom sortom bila statistički značajno veća u odnosu na sve mešavine (Simonida+NS40s, $p=0,013$; Simonida+NS Rani otkos, $p=0,04$; NS40s+NS Rani otkos, $p=0,02$). Brojnost vaši u sorti NS Rani otkos statistički se značajno razlikovala od brojnosti vaši u kombinacijama ove sorte sa drugim sortama (mešavina sa sortom Simonida $p=0,02$, a sa NS40s $p=0,03$). Brojnost vaši u sorti NS40s nije se statistički značajno razlikovala od drugih sorti ili kombinacija. Takođe, brojnost vaši u mešavinama sorti nije se statistički značajno razlikovala među različitim mešavinama. Mešavine sorti u najvećem broju slučajeva redukuju brojnost biljnih vaši, ali od kombinacije sorti zavisi stepen redukcije. Nije svaka mešavina jednako efikasna.

Ključne reči: biljne vaši, pšenica, mešavina sorti

Zahvalnica: Istraživanje je finansirano u okviru HORIZON 2020 “EcoStack” projekta, uz podršku Fonda za nauku Republike Srbije, Program DIJASPORA, 6502416, FUNDIVA

PARTHENOLECANIUM CORNI (BOUCHÉ) (HEMIPTERA: COCCIDAE) – DISTRIBUCIJA NA ČOKOTU VINOVE LOZE

Marija Milošević*, Draga Graora

Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, Beograd
E-mail: *marija.simonovic@agrif.bg.ac.rs

Parthenolecanium corni (Bouché) (Hemiptera: Coccidae) je polifagna vrsta koja se razvija na voćkama, vinovoj lozi, šumskom drveću i raznim drugim višegodišnjim biljkama. Povremeno stupa u prenamnoženja kada prouzrokuje značajna oštećenja. Poslednjih godina zapaženo je povećanje brojnosti populacija ove vaši, naročito na vinovoj lozi, kako u pojedinim evropskim zemljama tako i u Srbiji.

Tokom jednogodišnjeg ciklusa razvića, *P. corni* naseljava sve nadzemne delove biljke a disperziju vrste obezbeđuju larve prvog i drugog stupnja. Imajući u vidu da tokom godine preferira različite delove čokota, cilj rada bio je da se detaljnije prouči distribucija ove vrste na vinovoj lozi.

Istraživanje je sprovedeno tokom 2020. godine u lokalitetu Neštin (severozapadna Srbija). U vinogradu je primenjivan Gijov jednogubi način orezivanja vinove loze. Utvrđivanje distribucije ženki obavljeno je u aprilu na stablu i luku vinove loze, koji su podeljeni na tri dela, dok je utvrđivanje distribucije larvi vršeno na listovima, od juna do novembra, po metodi Hoffmann-a (2002). Uzorkovani biljni materijal je dopreman u laboratoriju radi dalje analize. Dobijeni podaci su obrađeni pomoću jednofaktorske analize varijanse (ANOVA), a srednje vrednosti su poređene Tucky testom.

Ženke i larve *P. corni* preferiraju različite delove čokota vinove loze. Ženke su registrovane na stablu i luku čokota pri čemu se njihova brojnost statistički značajno razlikuje na pojedinim delovima ($F_{5,24}=17,24$; $P<0.001$). Najveća brojnost ženki zabeležena je na prvoj trećini luka (154.40 ± 23.51), a najmanja u osnovi stabla vinove loze (6.80 ± 2.44). Larve tokom vegetacije naseljavaju listove vinove loze. Utvrđena je statistički značajna razlika u njihovoj brojnosti ($F_{8,72}=13.25$; $P<0.001$). Najveća brojnost je registrovana na listovima najbližim prvoj trećini luka (1145.22 ± 300.65), a najmanja (5.00 ± 1.60) na listovima vršnog dela čokota.

Ključne reči: *Parthenolecanium corni*, štitaste vaši, vinova loza, distribucija

VARIRANJE MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA ANTHRIBUS NEBULOSUS (COLEOPTERA: ANTHRIBIDAE) GAJENOG NA PHYSOKERMES HEMICRYPHUS (HEMIPTERA: COCCIDAE) I PSEUDOROPHUS TESTACEUS (HYMENOPTERA: ENCYRTIDAE)

Marina Dervišević^{*1}, Draga Graora², Aleksandar Stojanović³, Nikola Đukić²

1 Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka

2 Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu

3 Prirodnjački muzej, Beograd

E-mail: *dervisevic.marina1989@gmail.com

Tokom 2017.godine na području Beograda u štitovima male smrčine štitaste vaši, *Physokermes hemicryphus* (Hemiptera: Coccidae), koja se razvija na biljkama iz rodova *Picea* i *Abies*, prvi put je registrovano istovremeno prisustvo larve predatora *Anthribus nebulosus* (Coleoptera: Anthribidae) i larvi parazitoida *Pseudorhopus testaceus* (Hymenoptera: Encyrtidae).

A. nebulosus je predator većeg broja vrsta iz familije Coccidae i smatra se najefikasnijom vrstom entomofaga u smanjenju brojnosti populacija *Ph. hemicryphus*. Celokupno razviće predatora odvija se ispod štita vaši, gde se larve hrane jajima vaši. *P. testaceus* je poliembrionijski parazitoid čiji je ciklus razvića sinhronizovan sa *Ph. hemicryphus*. Ženke parazitoida polažu jaja u larve prvog stupnja domaćina, ne ometajući njihov dalji rast i metamorfozu, pa imaga osica eklodiraju iz ženki štitastih vaši.

Obe vrste entomofaga su u stranoj i domaćoj literaturi registrovane kao značajni prirodni neprijatelji male smrčine štitaste vaši, pri čemu je ovom prilikom utvrđeno da se larva *A. nebulosus*, osim jajima štitastih vaši, hrani i larvama i lutkama poliembrionijskog parazitoida *P. testaceus*. Imajući u vidu različit način ishrane larvi, cilj istraživanja bio je da se utvrdi uticaj hrane na variranje morfoloških karakteristika i mase tela imaga *A. nebulosus*.

U cilju gajenja *A. nebulosus* štitovi vaši sa jajima i štitovi vaši sa larvama i lutkama parazitoidne osice, u kojima se razvijala larva predatora, su odvojeni u pojedinačne staklene flakone, nakon čega je praćena eklozija imaga. Analiza morfoloških karaktera (dužina pokrioca, širina pokrioca, dužina buta) kao i merenja mase tela obavljena su na po 16 jedinki predatora pomoću softverskog paketa IM1000 (Leica, Germany) u laboratoriji Katedre za entomologiju i poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu.

Utvrđeno je da način ishrane larvi *A. nebulosus* utiče na morfološke karakteristike imaga i da postoje statistički značajne razlike između svih ispitivanih karaktera. Tako su dužina pokrioca ($2355,02\pm 58,69$ μm), širina pokrioca ($1917,02\pm 36,61$ μm), dužina buta ($824,27\pm 29,44$ μm) i masa tela ($0,0052\pm 0,0003$ g), jedinki koje su se hranile larvama i lutkama *P. testaceus* bili statistički značajno veći od dužine pokrioca ($2001,95\pm 58,73$ μm), širine pokrioca ($1645,53\pm 50,33$ μm), dužine buta ($719,29\pm 20,00$ μm) i mase tela ($0,0032\pm 0,0003$ g), jedinki koje su se hranile jajima *Ph. hemicryphus*.

Ključne reči: mala smrčina štitasta vaš, Coccidae, Anthribidae, Encyrtidae

UTICAJ PRETHODNOG IZLAGANJA NA 5 °C NA PREŽIVLJAVANJE IMAGA KESTENJASTOG BRAŠNARA U USLOVIMA GLADOVANJA

Goran Andrić*, Marijana Pražić Golić, Petar Kljajić

Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd-Zemun
E-mail: *goran.andric@pestring.org.rs

Kestenjasti brašnar, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) je kosmopolitska vrsta i jedna od ekonomski najznačajnijih štetočina u skladištima u Srbiji. Napada i pričinjava štete na velikom broju uskladištenih biljnih proizvoda, a najveću destruktivnost ispoljava na mlevenim proizvodima. Uslovi sredine kao što su temperatura, vlažnost vazduha/proizvoda, dostupnost i kvalitet hrane presudno utiču na ponašanje skladišnih insekata i potencijal da prouzrokuju gubitke na uskladištenim proizvodima. Narušavanje ovih faktora pojedinačno ili u kombinaciji indukuje promene u ponašanju insekata i u zavisnosti od intenziteta i trajanja negativnog uticaja može prouzrokovati i letalne efekte.

Cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj prethodnog izlaganja temperaturi od 5°C u trajanju od 90 minuta i 24 časa na preživljavanje *T. castaneum* u uslovima nedostatka hrane, odnosno gladovanja. Korišćene su četiri početne gustine insekata 5, 10, 20 i 50 imaga po ponavljanju i za svaku varijantu ukupno pet ponavljanja. Preživljavanje imaga brašnara je utvrđivano svaki dan do uginjavanja poslednje jedinke za svaku ispitivanu varijantu. Podaci iz istraživanja su obrađeni probit analizom i predstavljeni kao letalno vreme (LT) potrebno da ugine 25, 50 i 99% izlaganih jedinki. Značajnost razlika LT parametara je određena preklapanjem/nepreklapanjem intervala poveranja na nivou značajnosti $P=0,05$.

Smrtnost polovine imaga brašnara koji nisu prethodno izlagani na 5°C se statistički značajno ne razlikuje između početnih gustina insekata i nastupa posle 12,3-13,2 dana. U odnosu na insekte koji nisu izlagani na 5°C, prethodno izlaganje ovoj temperaturi u trajanju od 90 minuta značajno povećava osetljivost na gladovanje za 1,2-1,4 puta na nivou LT_{50} ($LT_{50}=9,4-11,5$ dana). S druge strane, prethodno izlaganje na 5°C u trajanju od 24 sata značajno ne utiče na smrtnost imaga na nivou LT_{50} u odnosu na imaga koja nisu izlagana ovoj temperaturi. Sličan trend je utvrđen i na nivou LT_{25} , čije su vrednosti značajno bile najmanje kod insekata prethodno izlaganih na 5°C u trajanju 90 minuta ($LT_{25}=8,3-10,0$ dana), a kod insekata prethodno izlaganih 24 sata ($LT_{25}=10,3-10,8$ dana), u odnosu na imaga koja nisu prethodno izlagana ($LT_{25}=10,7-11,8$ dana) utvrđene su samo nominalne, ali ne i statistički značajne razlike. Prethodno izlaganje na 5°C nije statistički značajno uticalo na ekspoziciju gladovanju potrebnu da prouzrokuje 99% smrtnost imaga brašnara i ona je bila u rasponu 14,3-20,8 dana.

Rezultati ovih istraživanja su pokazali da prethodno izlaganje na 5°C minimalno, ali ipak značajno utiče na promenu osetljivosti imaga kestenjastog brašnara na gladovanje, što potvrđuje da je važno uzeti u obzir potencijalne interakcije faktora sredine i/ili mera suzbijanja prilikom kreiranja programa suzbijanja skladišnih insekata. Takođe, ovo istraživanje je pokazalo da imaga kestenjastog brašnara bez hrane mogu da prežive i do 3 nedelje što ukazuje na značaj uklanjanja zaostalih količina biljnih proizvoda i sprovođenja higijenskih mera u skladištima.

Ključne reči: kestenjasti brašnar, temperatura 5°C, interakcija, gladovanje, letalni efekti.

UTICAJ MIKOTOKSINA ZEARELENONA NA AKTIVNOST ENZIMA ANTIOKSIDATIVNE ZAŠTITE I PONAŠANJE LARVI *TENEbrio MOLITOR* (L.)

Milena Janković-Tomanić*, Jelena Vranković, Branka Petković, Vesna Perić-Mataruga

Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Univerzitet u Beogradu
E-mail: *miljan@ibiss.bg.ac.rs

Tenebrio molitor L. (Coleoptera, Tenebrionidae) (brašneni crv) je holometabolni insekt, koji se smatra jednim od glavnih štetočina silosa i žitarica. Sa druge strane, on se može smatrati i korisnom vrstom, obzirom da je izvor visoko kvalitetnih nutrienata u ishrani životinja, sa perspektivom korišćenja i u ljudskoj ishrani. Takođe je veoma važno istaći da su larve *T. molitor* osetljive na prisustvo mikotoksina u okruženju. Larve menjaju ponašanje u njihovom prisustvu, događaju se brze biohemijske i fiziološke promene koje ga prate, tako da vrsta *T. molitor* može imati potencijal za detektovanje mikotoksina u hrani.

Za ovu studiju, izabran je mikotoksin zearalenon (ZEA), koji predstavlja sekundarni metabolit gljiva iz roda *Fusarium*, najčešće *F. culmorum* i *F. graminearum*. ZEA je pronađen u uzorcima pšenice i kukuruza širom Evrope u koncentracijama u rasponu od 15 µg/kg do 5700 µg/kg, pa čak i do 14,58 mg/kg (Fruhauf i sar., 2019). Cilj ovog istraživanja je bio da se ispita uticaj mikotoksina dodatog u pšenične mekinje, koje predstavljaju optimalan supstrat za gajenje larvi *T. molitor*, na aktivnost enzima antioksidativne zaštite, superoksid dismutaze (SOD) i katalaze (CAT), detoksifikacionog enzima glutation- S-transferaze (GST) kao i motornog ponašanje larvi (pređeni put, vreme provedeno u kretanju i prosečna brzina tokom kretanja). Primenjene doze mikotoksina su bile sledeće: 100 µg/kg (što odgovara maksimalno dozvoljenoj vrednosti u kukuruзу namenjenom za neposrednu ishranu ljudi), 2 mg/kg (žitarice i proizvodi od žitarica osim kukuruza namenjeni za ishranu životinja; Preporuka Evropske komisije 2006/576/EC) i 10 mg/kg hrane (što odgovara maksimalnim vrednostima koje se mogu naći u uzorcima žitarica). Koristili smo larve iz populacije gajene u Institutu za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, koje su na početku eksperimenta bile prosečne starosti 2 meseca i prosečne težine $106,2 \pm 0,8$ mg.

Uočeno je da prisustvo mikotoksina u hrani značajno utiče na aktivnost enzima SOD ($F_{(3, 50)}=11,738$, $P<0,001$) i GST ($F_{(3,50)}=7,889$, $P<0,001$), dok ne dovodi do promene u aktivnosti enzima CAT ($F_{(3, 50)}=0,775$, $P=0,513$). Aktivnosti enzima SOD i GST su bile značajno više u grupama larvi gajenih na supstratu sa najnižom (100 µg/kg) i najvišom (10 mg/kg) dozom mikotoksina u odnosu na kontrolne larve gajene na supstratu bez mikotoksina. U grupi larvi gajenih na supstratu sa 2 mg/kg mikotoksina, aktivnost ovih enzima je bila na kontrolnom nivou. Mikotoksin prisutan u hrani utiče i na motorno ponašanje jedinki značajno menjajući pređeni put ($H_{(3,33)}=8,739$, $P<0,05$) i vreme provedeno u kretanju ($H_{(3,33)}=7,866$, $P<0,05$), dok nema uticaja na prosečnu brzinu tokom kretanja ($H_{(3,33)}=5,525$, $P=0,137$). Pređeni put i vreme provedeno u kretanju su bili značajno niži u grupama larvi gajenih na supstratu sa najnižom (100 µg/kg) i najvišom (10 mg/kg) dozom mikotoksina, i nepromenjeni u grupi larvi gajenih na supstratu sa 2 mg/kg mikotoksina, u odnosu na kontrolne larve.

Naši rezultati ukazuju da prisustvo mikotoksina ZEA u hrani u dozama od 100 µg/kg i 10 mg/kg dovodi do promena u fiziologiji i ponašanju larvi *T. molitor*, i to povećanja aktivnosti antioksidativnog i detoksifikacionog enzima praćenog smanjenom motornom aktivnošću. Stoga, analiza ovih lako merljivih i osetljivih parametara može biti važna u ispitivanju i ranom otkrivanju kontaminacije hrane ovim veoma opasnim mikotoksinom.

Ključne reči: *Tenebrio molitor* larve, mikotoksin zearalenon, antioksidativni enzimi, ponašanje

ERIOPHYOIDEA SRBIJE: AKTUELNA PROUČENOST FAUNE

Radmila Petanović*^{1,2}, Biljana Vidović¹, Slavica Marinković³, Nikola Anđelković¹

1 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd

2 Srpska akademija nauka i umetnost, Beograd

3 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Zemun, Beograd

E-mail: *rpetanov@agrif.bg.ac.rs

Poslednja analiza proučenosti faune Eriophyoidea (Acari: Acariformes) Srbije objavljena je na osnovu preseka stanja, urađenog u aprilu 2012. godine (Petanović, 2014). Tada je ustanovljeno da je broj evidentiranih rodova 48, a vrsta 342, što za broj rodova iznosi oko 62% evropske i oko 16% svetske faune, a za broj vrsta oko 34% evropske i oko 9% svetske faune. Poređenjem specijskog diverziteta faune Eriophyoidea Srbije, sa Italijom, Mađarskom, Poljskom i Finskom u kojima je najbolje proučena ova fauna, ustanovljeno je da je fauna Srbije prema tadašnjim saznanjima, najbogatija vrstama, posle faune Italije. Pored toga, navedeno je da je sa prostora Srbije opisana 41 nova vrsta i dva nova roda za nauku.

Cilj ovog saopštenja je da se predstavi aktuelno stanje proučenosti ove faune posle jedne decenije. Analiza će poslužiti za formiranje proverene liste taksona i izradu Kataloga Eriophyoidea Srbije. Sumiranjem desetogodišnjih rezultata ustanovljena su još četiri nova roda u fauni, a opisan je još jedan nov rod *Eriocaenus* Petanović & Amrine sa tipskog lokaliteta u Srbiji što čini ukupno 53 evidentirana roda. Registrovano je još 76 novih vrsta u fauni Srbije, što sada čini ukupno 418 vrsta. Opisano je još 10 novih vrsta za nauku sa teritorije Srbije: *Aceria artemisiifoliae* Vidović & Petanović, 2016, *Achaetocoptes dragicae* n.sp. Marinković & Petanović; *Aculodes altamurgiensis* de Lillo & Vidović, 2018; *Aculodes marcelli* Vidović, 2022; *Aculops orlovacae* Rector and Petanović, 2012; *Eriocaenus ramosissimi* Petanović & Amrine, 2015; *Metaculus diploxi* Petanović et Vidović, 2015; *Novophytoptus longissimus* Chetverikov et Petanović, 2016; *Phytoptus argenteus* Chetverikov, Petanović, Cvrković, 2018; *Phytoptus serbicus* Chetverikov, Petanović, Cvrković, 2018, tako da je do sada opisana 51 vrsta čiji su tipski lokaliteti u Srbiji. Kao kuriozitet treba navesti da je endoparazitska vrsta *N. longissimus* opisana sa biljne vrste *Juncus conglomeratus* L. sa Tepih livade na planini Tari najduža do sada opisana eriofida, čija dužina iznosi 510µm.

Komentarisaće se vezanost za biljne vrste-domaćine i potencijalan ekonomski značaj pojedinih vrsta, sa aspekta njihove štetnosti ili upotrebljivosti kao agense klasične biološke kontrole korova.

Ključne reči: novi taksoni, specijski diverzitet, ekonomski značaj

KRIPTIČKA SPECIJACIJA ERIOFIDNIH GRINJA POTENCIJALNIH AGENASA ZA BILOŠKU KONTROLU KOROVA

Biljana Vidović*¹, Tatjana Cvrković², Nikola Anđelković¹, Radmila Petanović^{1,3}

1 Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Zemun, Beograd

2 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Zemun, Beograd

3 Srpska akademija nauka i umetnost, Beograd

E-mail: *magud@agrif.bg.ac.rs

Eriofidne grinje su obligatni paraziti biljaka koji naseljavaju sve biljne delove izuzev korena. Iako eriofide spadaju u najsitnije fitofagne grinje, neosporan je njihov značaj kao direktnih štetočina biljaka, vektora biljnih virusa i kao agenasa za biološku kontrolu korova.

Klasična biološka kontrola korova zavisi od pronalazađenja adekvatnog potencijalnog agensa, što podrazumeva ne samo pronalazađenje specifičnog agensa već i njegovo pravilno identifikovanje. Eriofidne grinje poseduju više atributa

koji ih kvalifikuju kao potencijalne agense za biološku kontrolu korova, od kojih je najznačajnija njihova visoka specifičnost za biljku domaćina.

Eriofide predstavljaju vrstama najbogatiju grupu grinja (do sada je opisano preko 4400 vrsta), ali tačna procena brojnosti često je složena jer genetska divergencija nije uvek praćena jasnom morfološkom diferencijacijom. Kriptička specijacija je uobičajena kod taksona malih dimenzija i pojednostavljene građe, a imajući u vidu da su eriofide takvi taksoni očekivano je da su mnoge vrste zapravo kompleksi kriptičkih vrsta. Kao posledica toga mnoge eriofide su bile opisane kao pojedinačni taksoni da bi kasnije bilo otkriveno da su to kompleksi kriptičkih vrsta.

Pouzdana identifikacija kriptičkih vrsta unutar eriofida je neophodna, pored ostalog i za vrste koje se razmatraju kao potencijalni agensi klasične biološke kontrole korova. Tendencije novijih, taksonomskih istraživanja su usmerene na integrisanje klasičnih deskriptivnih i morfometrijskih metoda sa molekularnim metodama radi pouzdanog otkrića potencijalnih kriptičkih vrsta. Tokom višegodišnjih istraživanja vrsta eriofida iz rodova *Aceria*, *Metaculus*, *Aculodes* i *Aculus*, kao potencijalnih agenasa za biološku kontrolu biljaka rodova *Cirsium*, *Lepidium*, *Isatis*, *Taeinatherum*, *Bromus* i *Ailanthus* registrovasli smo fenomen kriptičke specijacije, čije rezultate ovom prilikom sumiramo.

Ključne reči: eriofide, biološka kontrola, kriptičke vrste

SEKCIJA 6

Alohtone vrste zglavkara u Srbiji

ČETIRI ALOHTONE VRSTE BILJNIH VAŠI (HEMIPTERA: APHIDIDAE) NEDAVNO NAĐENE U SRBIJI

Mihajlo Tomić*, Olivera Petrović-Obradović

Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd- Zemun
E-mail: *tomicmihajlo900@gmail.com

Alohtone vrste insekata imaju negativan ekonomski i ekološki uticaj. Mogu da ugroze domaće vrste i da pričine ogromnu materijalnu štetu na gajenim biljkama. Biljne vaši su sitni insekti koji se lako transportuju na udaljene krajeve pomoću raznovrsnog biljnog materijala: sadnice voćaka i ukrasnih drvenastih biljaka, saksijskih biljaka i rezanog cveća. U okviru redovnih faunističkih proučavanja biljnih vašiju Srbije, u periodu od 2018. do 2021. god., nađene su 4 nove alohtone vrste. To su: *Myzus mumecola* Matsumura (Aphididae, Aphidinae), *Drepanaphis acerifoliae* Thomas (Aphididae, Drepanosiphinae), *Periphyllus californiensis* Shinji (Aphididae, Chaitophorinae) i *Tinocallis saltans* Nevsky (Aphididae, Calaphidinae).

Azijska vaš kajsije, *Myzus mumecola* Matsumura nalažena je tokom 2021. i 2022. na gajenoj kajsiji (*Prunus armeniaca* L.) na velikom broju lokaliteta u Srbiji. Štete pričinjava na mladim izbojcima kajsije u prolećnim mesecima. Ove godine javila se manjoj brojnosti nego 2021. god. Srbija je treća evropska zemlja u kojoj je nađena, posle Italije i Mađarske. Ciklus razvića i sekundarni domaćini nisu poznati u svetu, a ni kod nas.

Obojena vaš javora, *Drepanaphis acerifoliae* Thomas. je prvi put registrovana na *Acer saccharinum* L. u Novom Sadu 2019. god., a kasnije je redovno nalažena na ovoj vrsti javora u Beogradu, na kojoj su u oktobru i novembru registrovane oviparne ženke i mužjaci. U Srbiji je ova vrsta monoecična, holociklična. Poreklom je iz Severne Amerike.

Kalifornijska vaš javora, *Periphyllus californiensis* Shinji je prvi put nađena u aprilu i maju 2021. godine u Beogradu na *Acer palmatum* Thunb. Nađene su osnivačice, beskrilne i krilate vivparne ženke i oviparne ženke. U Srbiji je ova vrsta monoecična, holociklična. Poreklom je iz Istočne Azije, uprkos svom nazivu.

Pegava vaš bresta, *Tinocallis saltans* Nevsky nalažena je redovno od 2018. god. na *Ulmus pumila* L. u Beogradu. U novembru 2021. godine nađene su oviparne ženke. Mužjaci još uvek nisu registrovani. Dugo je prisutna u Evropi, poreklom je iz Azije.

Zbog stalne pojave novih alohtonih vrsta u Srbiji potrebna su dalja istraživanja afidofaune.

Ključne reči: *Drepanaphis acerifoliae*, *Periphyllus californiensis*, *Tinocallis saltans*, *Myzus mumecola*, *Acer*, *Ulmus*, *Prunus armeniaca*

UTICAJ ALOHTONIH CIKADA (HEMIPTERA: AUCHENORRHYNCHA) NA EPIDEMIJU I EPIDEMIOLOGIJU FLAVESCENCE DORÉE FITOPLAZME VINOVE LOZE

Jelena Jović*¹, Oliver Krstić¹, Tatjana Cvrković¹, Miljana Jakovljević¹, Slavica Marinković¹, Milana Mitrović¹, Ivo Toševski^{1,2}

¹ Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Zemun, Beograd

² CABI, 1 Rue des Grillons, 2800 Delémont, Switzerland

E-mail: *jovic_biolab@yahoo.com

Flavescence dorée (FD) je epidemijska bolest vinove loze evropskih vinograda koju uzrokuje FD fitoplazma, a kao insekt vektor prenosi cikada severnoameričkog porekla *Scaphoideus titanus* (Cicadellidae). Prva epidemijska žarišta bolesti zabeležena su 50-ih godina prošlog veka u jugozapadnoj Francuskoj, dok je bolest danas prisutna u svim vinogradarskim regionima Evrope i ima karantinski status na nivou EPPO regiona (European and

Mediterranean Plant Protection Organization). U Srbiji je epidemija FD fitoplazme prisutna od 2002. godine, kao i masovno prisustvo *S. titanus*.

Decenijama se smatralo da je FD fitoplazma stranog porekla, kao i njen glavni vektor *S. titanus*. Međutim, savremena istraživanja ekoloških, epidemioloških i genetičkih karakteristika fitoplazme, faunistička istraživanja diverziteta cikada u okolini vinograda i na prirodnoj vegetaciji, kao i ispitivanja biljaka prirodnih rezervoara patogena, pokazala su da je fitoplazma evropskog porekla kao i primarni insekti vektori. Istraživanjima sprovedenim u Srbiji i severnoj Italiji utvrđeno je da autohtona cikada *Dictyophara europaea* (Dictyopharidae) predstavlja primarnog vektora FD fitoplazme sa pavitine (*Clematis vitalba*), kao prirodnog rezervoara, na vinovu lozu. Genetička ispitivanja FD fitoplazme u Srbiji su pokazala da je patogen autohtonog porekla i ukazala da je bolest prisutna mnogo duže nego što je njeno epidemijsko širenje. Ampelofagno ponašanje alohtone cikade *S. titanus* u introdukovanom arealu je osnovni razlog za epidemijsko prenošenje FD fitoplazme sa jedne vinove loze na drugu. Istraživanja sprovedena u Francuskoj i jugozapadnoj Nemačkoj su utvrdila sličan epidemijski obrazac ali sa drugim prirodnim činiocima epidemiološkog ciklusa FD fitoplazme. Glavni prirodni rezervoar fitoplazme u zapadnoj Evropi predstavlja drvo jove (*Alnus glutinosa*) sa koga autohtone cikade roda *Allygus* (Cicadellidae) incidentno prenose fitoplazmu na vinovu lozu koju zatim usvaja *S. titanus* i epidemijski je prenosi unutar vinograda.

Posebnu zabrinutost povodom inteziviranja širenja i učestale pojave novih žarišta FD fitoplazme u vinogradima Evrope uzrokuju: 1) nove biljke rezervoari patogena, 2) nove alohtone vrste introdukovanih cikada vektora i 3) porast temperature, usled klimatskih promena, koji pogoduje širenju *S. titanus* na sever. Kiselo drvo (*Ailanthus altissima*), leska (*Corylus avellana*) i vrba (*Salix* sp.) predstavljaju nove potencijalne prirodne rezervoare bolesti. Alohtone cikade *Orientus ishidae*, *Osbornellus auronitens*, *Hishimonus hamatus* i *H. diffractus* predstavljaju nove potencijalne vektore u kojima je utvrđeno prisustvo fitoplazmi srodnih FD, dok je za vrstu *O. ishidae* potvrđena vektorska uloga.

Epidemiološki ciklus FD fitoplazme je, usled novih biljaka rezervoara patogena, potencijalnih vektora alohtonog ali i autohtonog porekla, značajno kompleksniji nego što se smatralo. Trenutna saznanja ukazuju da je poreklo FD fitoplazme autohtono, a prisustvo patogena u vinogradima zavisno od ukupnog prirodnog diverziteta okoline agroekosistema, posebno autohtonih cikada vektora koji fitoplazmu incidentno unose u vinograd. Međutim, pojava epidemijskih žarišta i širenja FD fitoplazme zavisna je od alohtonih vrsta cikada, prvenstveno *S. titanus*.

Ključne reči: *Scaphoideus titanus*; *Orientus ishidae*, *Dictyophara europaea*; insekt vektor; biljke rezervoari fitoplazmi; vinova loza

PRVI NALAZ ALOHTONE AZIJSKE BOGOMOLJKE HIERODULA TENUIDENTATA SAUSSURE, 1869 U MAČVI

Mihajlo Stanković^{*1}, Aleksandra Mišćevci²

1 Pokret gorana Sremska Mitrovica-SRP Zasavica

2 Univerzitet u Novom Sadu, Departman za biologiju i ekologiju Novi Sad

E-mail: *trogloxe@gmail.com

Do sad alohtona vrsta bogomoljke *Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869, u Srbiji bila je poznata preko nekoliko nalaza iz Beograda sa okolinom i Novog Kneževca. Svi podaci osim iz Novog Kneževca potiču iz urbanih delova grada, gde su jedinke nalazene na kori drveta, automobilima, zidovima, terasama i unutar stanova.

Nalaz vrste *Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869 u mestu Zasavica II na zidu kuće tokom 2020. i zidu prodavnice 2021. godine je prvi podatak o prisustvu ove vrste u Mačvi što ukazuje na njeno širenje ka zapadu zemlje. Takođe nalazi dve godine zaredom ukazuju nam na moguće kontinuirano prisustvo ove vrste u Mačvi i Posavini ali sa još slabom populacijom.

Ključne reči: *Hierodula tenuidentata*, Mačva, Posavina

OPHRAELLA COMMUNA (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE) – ŠIRENJE I RAZVOJ U SRBIJI

Milica Črkić Matijević*, Dragica Smiljanić, Olivera Petrović-Obradović

Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11080 Zemun-Beograd
E-mail: *milicacm@agrif.bg.ac.rs

Lisna buba ambrozije *Ophraella communa* LeSage, 1986 (Coleoptera: Chrysomelidae, Galerucinae) je severnoamerička vrsta koja se poslednjih godina uspešno širi Evropom i koja je potencijalni agens za biološku kontrolu *Ambrosia artemisiifolia* L. U Evropi je prvi put registrovana u Italiji 2013, nakon čega se proširila na Švajcarsku, Sloveniju, Hrvatsku, Srbiju, Mađarsku i Rumuniju. Prve populacije u Srbiji nađene su u septembru 2020. godine u Beogradu - Zemunu.

Ophraella communa je oligofagna vrsta koja se hrani na nekoliko pripadnika fam. Asteraceae, a njen primarni domaćin je pelenasta ambrozija, poznati alergen i značajan korov useva i urbanih sredina. Odrasli insekti i svi larveni stadijumi hrane se listovima i generativnim organima pelenaste ambrozije, mogu prouzrokovati značajna oštećenja, redukovati cvetanje i pri jačem napadu dovesti do defolijacije i potpunog sušenja biljaka.

Nakon prvog nalaza, detaljnijim praćenjem rasprostranjenosti i brojnosti tokom 2021. i 2022. godine, otkrivena je na novim lokalitetima na širem području Beograda, južnog Banata i Srema, a uočeno je i povećanje brojnosti populacija, što ukazuje da se dobro prilagodila našim uslovima. Populacije *O. communa* gajene su u laboratoriji i u poljskim uslovima na posađenim biljkama pelenaste ambrozije pod zaštitnom mrežom. Ova vrsta razvija više generacija godišnje, a preliminarni rezultati pokazuju da u našim uslovima jedna generacija može da završi razviće za oko mesec dana. Imaga se sreću u prirodi već od polovine marta. Tokom 2022. godine od aprila do početka jula razvile su se dve generacije, i započela je treća.

Iako ima veliki potencijal kao bioagens za kontrolu *A. artemisiifolia* i u Aziji se već uspešno koristi, postavlja se pitanje moguće štetnosti na gajenom suncokretu *Helianthus annuus* L. Literaturni podaci sugerišu da rizik nije veliki, ali treba obaviti istraživanja u našim agroekološkim uslovima.

Ključne reči: *Ophraella communa*, *Ambrosia artemisiifolia*, biološka kontrola, alohtona vrsta

HARMONIA AXYRIDIS U SRBIJI MNOGO DUŽE NEGO ŠTO JE POZNATO

Mihajlo Stanković*1, Jovana Damjanović²

1 Pokret gorana Sremska Mitrovica-SRP Zasavica

2 Univerzitet u Novom Sadu, PMF Institut za biologiju i ekologiju Novi Sad
E-mail: *trogloxen@gmail.com

Prve zvanične podatke o prisustvu *Harmonia axyridis* u Srbiji daje Ragheb, T. (2008), nađene na Fruškoj gori (21.08.2008.). Revizijom uzoraka iz entomološke zbirke prvog autora, naišlo se na tri uzorka koja nisu bila još identifikovana. Njihovom identifikacijom utvrđeno je da se radi o invazivnoj vrsti bubamare *Harmonia axyridis*. Ovi podaci ne bi bili značajni da nije datuma sakupljanja, koji pokazuju da je vrsta bila prisutna u Srbiji i pre 2008. godine. Prvi primerak sakupljen je u Jarku (14.07.1996.) godine u G.J. Turijan, prilikom pregleda prevršenih stabala pod oblubljenom korom hibridne topole (*Populus euramericana*), nađena su četiri primerka ove vrste. Drugi primerak potiče iz okoline Lebana, selo Slišane (25.06.2002.), nađena su dva primerka metodom košenja po livadi. Treći primerak je pronađen u Ravnju, na lokalitetu Široka bara (08.05.2007.), metodom košenja na livadi.

Ovi podaci pokazuju da je vrsta u Srbiji bila prisutna i ranije, pre zvaničnog nalaza, sporadično i sa manjim brojem jedinki.

Ključne reči: *Harmonia axyridis*, novi datum, Srbija

ZOMBRUS BICOLOR (ENDERLEIN, 1912) (HYMENOPTERA: BRACONIDAE: DORYCTINAE) NOVA ALOHTONA VRSTA ZA FAUNU SRBIJE

Andjeljko Petrović*¹, Vladimir Žikić²

¹ Institut za Zoologiju, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Studentski trg 16, 11000

² Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu

E-mail: *andjeljko@bio.bg.ac.rs

Zombrus bicolor (Enderlein, 1912) je vrsta brakonidnih osa koja pripada podtribusu Odontobraconina tribusa Holcobraconini. Holcobraconini su široko rasprostranjeni u tropskim i subtropskim oblastima, dok su u Palearktiku zabeležene svega četiri vrste iz roda *Zombrus* (*Z. anisopus* Marshall, 1897, *Z. bicolor* (Enderlein, 1912), *Z. flavipennis* (Brullé, 1848), and *Z. sikkimensis* Enderlein, 1920). *Zombrus bicolor* je daleko azijska vrsta čiji nativni areal obuhvata Kinu, Mongoliju, Japan i Korejsko poluostrvo, a zabeležena je još i u centralnoj Aziji (Kazahstan i Kirgistan), dok je u Evropi do sada registrovana u južnom delu Rusije i u Italiji. Zabeležen je kao parazitoid larvi strižibuba, pre svega iz roda *Xylotrechus*, ali i krasaca iz roda *Agrilus*.

Vrsta *Z. bicolor* se morfološki jasno razlikuje od kongeneričnih vrsta po sledećim karakteristikama: potpuno tamna krila, telo prekriveno dugim i gustim setama i prisustvo okcipitalne karine sa dorzalne i delimično lateralne strane.

U radu su predstavljeni prvi nalazi vrste *Z. bicolor* u Srbiji i na Balkanskom poluostrvu. Vrsta je zabeležena u Paraćinu 05.06.2021. godine u Paraćinu. Jedna ženka je pronađena na vinovoj lozi. Pregledom baza podataka je ustanovljeno da je vrsta zabeležena još u Vršcu i Zasavici. Diskutovano je njeno rasprostranjenje u Srbiji kao i potencijalni značaj.

Ključne reči: parazitoidi, Cerambycidae, Buprestidae, novi nalazi

SEKCIJA 7

Genetika i evolucija insekata i drugih zglavkara

GENETIČKA STRUKTURA POPULACIJA TRIPSA *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS* (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) U SRBIJI

Slavica Marinković^{*1}, Oliver Krstić¹, Miljana Jakovljević¹, Tatjana Cvrković¹, Milana Mitrović¹, Jelena Jović¹, Ivo Toševski^{1,2}

1 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Zemun, Beograd

2 CABI, 1 Rue des Grillons, 2800 Delémont, Switzerland

E-mail: *slavicamar@gmail.com

Kalifornijski cvetni trips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) predstavlja ekonomski najznačajniju štetočinu u okviru reda Thysanoptera. Osim direktne štete izazvane ishranom, kalifornijski cvetni trips je i prenosilac velikog broja biljnih virusa zbog čega predstavlja jednu od najdestruktivnijih štetočina u proizvodnji povrća, voća i ukrasnog bilja, a u mnogim zemljama ima status karantinske štetočine. Poreklom iz Severne Amerike, kalifornijski cvetni trips je u proteklih pet decenija raširio svoje rasprostranjenje i danas je prisutan na gotovo svim kontinentima. Invazivnost i ekonomska značajnost predstavljaju razloge zbog kojih je genetički diverzitet ove vrste bio predmet intenzivnih istraživanja. U nativnom arealu je utvrđeno prisustvo dva ekotipa koja se razdvajaju u odnosu na vlažnost staništa i formiraju dva genetička klastera označena kao *hot/dry* (HD) i *cool/moist* (CM). Prema drugim istraživanjima dva genetička klastera predstavljaju kriptične vrste označene trivijalnim imenima WFTG (*Western Flower Thrips Glasshouse*) i WFTL (*Western Flower Thrips Lupin*), a koje po genetičkom sastavu redom odgovaraju ekotipovima HD i CM. Osim genetičke razlike na mitohondrijskoj DNK od oko 4%, utvrđeno je i da navedene kriptične vrste/ekotipovi pokazuju različitu osetljivost na određene insekticide.

U cilju ispitivanja genetičke strukture *F. occidentalis* u Srbiji analizirane su jedinke poreklom sa pet povrtarskih i tri voćarske kulture u otvorenoj i zatvorenoj proizvodnji. Filogenetskom analizom zasnovanom na mitohondrijskom genskom markeru citohrom oksidaza subjednica I (*mtCOI*) utvrđeno je prisustvo šest haplotipova kao i dva genetička klastera koji odgovaraju prethodno navedenim ekotipovima (WFTG/HD i WFTL/CM).

Najveći broj analiziranih jedinki (97.5%) pripada klasteru WFTG/HD u okviru koga je utvrđeno 5 haplotipova, dok je jedan haplotip registrovan u okviru klastera WFTL/CM i njemu pripada svega 2.5% od ukupnog broja analiziranih jedinki iz Srbije.

Ekonomska značajnost i utvrđeno prisustvo dve kriptične vrste/ekotipa kako u nativnom tako i invazivnom arealu rasprostranjenja ukazuju na potrebu za dodatnim istraživanjima u cilju utvrđivanja taksonomskog statusa dva klastera *F. occidentalis* i razlika u invazivnosti i vektorskom potencijalu ova dva entiteta. Rezultati ovakvih istraživanja bi imali značaj za kontrolu i suzbijanje šteta uzrokovanih ovom vrstom tripsa i virusa koje prenosi.

Ključne reči: kalifornijski cvetni trips, *F. occidentalis*, kriptične vrste, ekotip, genetička struktura

ANTROPOGENI UTICAJ NA GENETIČKU RAZNOVRSNOST GAJENIH DRUŠTAVA MEDONOSNE PČELE (*APIS MELLIFERA*) NA TERITORIJI SRBIJE

Slobodan Davidović^{*1}, Aleksandra Patenković¹, Pavle Erić¹, Katarina Erić¹, Ljubiša Stanisavljević², Marija Tanasković¹

1 Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Univerzitet u Beogradu

2 Centar za biologiju pčela, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

E-mail: *slobodan.davidovic@ibiss.bg.ac.rs

Zbog svoje uloge oprašivača kao i proizvoda koji se dobijaju od nje, medonosna pčela je prepoznata kao jedna od najvažnijih uzgajanih vrsta životinja. Trenutno je poznato 33 podvrsta koje su karakteristične za regione u kojima se uzgajaju. Za Srbiju su bile autohtone dve podvrste: *Apis mellifera carnica* i *Apis mellifera macedonica*. Međutim, u

poslednjih dvanaest godina došlo je do nagle ekspanzije pčelarstva koje je pratilo povećanje broja pčelara, košnica i broja selekcionih centara za uzgoj matica što je uslovalo značajne promene u genetičkoj raznovrsnosti ove važne vrste. Za potrebe molekularno genetičkih analiza, a radi utvrđivanja genetičke strukture populacije uzgajanih medonosnih pčela, uzorkovane su pčele radilice iz 542 košnice poreklom iz 102 stacionarna pčelinjaka širom Srbije. Genetička raznovrsnost je procenjena analizom varijabilnosti mikrosatelitnih ponovaka iz 14 lokusa. Razlikovanje podvrste *A. m. carnica* od *A. m. macedonica* rađeno je na osnovu analize specifičnog polimorfizma u mitohondrijskoj DNK.

U sakupljenom uzorku nije detektovano prisustvo mtDNK linije karakteristične za podvrstu *A. m. macedonica* što ukazuje na gubitak jedne od autohtonih podvrsta. Vrednosti parametara genetičke raznovrsnosti su za većinu analiziranih regiona ujednačeni dok je očekivana heterozigotnost kod svih regiona viša od opažene. Najveća prosečna vrednost za raznovrsnost gena po lokusima zapažena je za Sjeničko-Peštarski region dok je najveći prosečni broj alela detektovan u okolini Leskovca. Mera genetičke udaljenosti, F_{ST} , između parova analiziranih populacija je pokazala da se pčele poreklom iz Sjeničko-Peštarskog regiona najviše razlikuju dok su pčele poreklom iz ostalih regiona međusobno sličnije. Dodatno, diskriminativna analiza glavnih komponenti (DAPC) je pokazala visoku stopu preklapanja jedinki poreklom iz različitih regiona. Ovi podaci ukazuju na visok stepen protoka gena između različitih regiona Srbije koji su geografski udaljeni i imaju drugačije uslove životne sredine. Dobijeni rezultat je najverovatnije posledica savremenih pčelarskih praksi koje podrazumevaju migratomo pčelarstvo i kupovinu komercijalno dostupnih matica. Opisani način održavanja pčelinjaka dovodi do kontakta i protoka gena između pčela poreklom iz različitih regiona što nije slučaj u prirodnim uslovima ili prilikom tradicionalnog načina održavanja stacionarnih pčelinjaka uz praksu razrojavanja i samostalnu proizvodnju matica.

Sprovedene analize ukazuju na gubitak genetičke raznovrsnosti kod lokalno adaptiranih populacija kao i gubitak jedne od dve podvrste medonosnih pčela autohtonih na teritoriji Srbije. Trenutna situacija zahteva preispitivanje savremenih praksi koje se primenjuju u pčelarstvu i primenu adekvatnih mera kako bi se očuvala genetička raznovrsnost.

Ključne reči: genetička raznovrsnost, medonosna pčela, *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera macedonica*, mikrosateliti

GENETIČKA VARIJABILNOST MITOHONDRIJSKE DNK GAJENIH DRUŠTAVA *APIS MELLIFERA* IZ SRBIJE

Pavle Erić^{*1}, Marija Tanasković¹, Aleksandra Patenković¹, Katarina Erić¹, Ljubiša Stanisavljević², Slobodan Davidović¹

1 Odeljenje za genetiku populacija i ekogenotoksikologiju, Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković",
Univerzitet u Beogradu

2 Centar za biologiju pčela, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu
E-mail: *pavle.eric@ibiss.bg.ac.rs

Zapadna medonosna pčela je kosmopolit i jedan od najznačajnijih oprašivača na planeti zemlji. Smatra se da je vrsta nastala na afričkom kontinentu odakle se prirodno proširila u Evropu, Bliski istok i zapadne delove Azije. Čovek je shvativši ekonomski značaj ove vrste medonosnu pčelu preneo u Severnu i Južnu Ameriku, istočnu Aziju, Australiju i Novi Zeland. Medonosna pčela se šireći svoj areal prilagođavala novim životnim sredinama, sinhronizujući svoje aktivnosti sa ciklusima cvetanja lokalnih biljaka, kao i sa klimatskim faktorima u novim sredinama, pa tako imamo 33 opisane podvrste *Apis mellifera*. Ove podvrste podeljene su u 5 evolutivnih linija označenih sa A, M, C, O i Y, korišćenjem morfometrijskih kao i genetičkih markera. Linija A je karakteristična za Afrički kontinent, dok su M i C karakteristične za Severozapadnu i Jugoistočnu Evropu. Linije O i Y karakteristične su za Bliski istok.

U okviru programa za izvrsne projekte mladih istraživača (PROMIS), finansiranog od strane fonda za nauku Republike Srbije realizovan je projekat istraživanja genetičke raznovrsnosti gajenih i divljih društava medonosne pčele *Apis mellifera* (SERBHIWE). Tokom 2020 i 2021 godine, organizovan je terenski rad na kome su za genetička

istraživanja uzorkovani pčelinjaci poreklom sa juga, severa, istoka i zapada Srbije. Uporedo su uzorkovani i pčelinjaci sa teritorije Beograda. Za vreme trajanja projekta uzorkovano je ukupno 102 pčelinjaka i 930 pčelinjih društava (košnica), od kojih je 542 odabrano za analizu genetičke raznovrsnosti mitohondrijske DNK.

Kako bi što bolje prezentovali genetičku raznovrsnost karakterističnu za lokalno geografsko podneblje za uzorkovanje su odabirani stacionarni pčelinjaci u koje idealno nisu donošene matice sa strane tokom dužeg vremenskog perioda.

Cilj projekta SERBHIWE je da se definiše genetička struktura populacije medonosnih pčela u Srbiji, kao i da se na genetičkom nivou potencijalno prepoznaju lokalno adaptirane podvrste, ekotipovi i populacije.

Sekvenciranjem COI-COII intergenskog regiona kod pčela iz Srbije zabeleženo je 20 mitohondrijskih haplotipova od kojih je čak 10 novih za nauku. Najčešće detektovani haplotip pripada liniji C2d, i pronađen je na svih 18 lokaliteta. Sledeći po učestalosti je haplotip C2e koji je otkriven kod jedinki iz 16 lokaliteta, a zatim C1a koji je zabeležen na 12 lokaliteta. Iako je zabeležen značajna genetička raznovrsnost, nisu uočene visoke genetičke razlike koje bi jsano odvojile populacije iz različitih delova Srbije. Dodatno, korišćenjem mitohondrijske DNK nismo uspeli da utvrdimo postojanje lokalnih ekotipova karakterističnih samo za određeno podneblje.

Pored analize *tRNA^{leu}-cox2* intergenskog regiona, koristili smo i PCR-RFLP metodu kojom se jasno može izdvojiti *A. m. macedonica* koja sa *A. m. carnica*, čini dve podvrste medonosne pčele koje su kao autohtone bile zabeležene na teritoriji Republike Srbije.

Iako prethodni radovi, pokazuju prisustvo *A. m. carnica* u Vojvodini, i gotovo preovlađujuće prisustvo *A. m. macedonica* u južnoj Srbiji, sa zonom hibridizacije između, mi nismo uspeli ni u jednom od (542) uzorka da dobijemo restrikcioni obrazac karakterističan za ovu podvrstu. Razlog tome možda leži u tome što je prema zakonu o stočarstvu Republike Srbije dozvoljeno gajenje samo *A. m. carnica*, kao i celokupnoj promeni pčelarske prakse, gde migratorno pčelarstvo postaje sve zastupljenije, dok se proizvodnja matica razrojavanjem od sopstvenih društava sve više napušta u korist kupovine komercijalno uzgojenih matica.

Ključne reči: *Apis mellifera*, mitohondrijska DNK, populaciona genetika, haplotipski diverzitet

ODREĐIVANJE BIODIVERZITETA VODENIH GRINJA (ACARI: HYDRACHNIDIA) U SLIVU RIJEKE TREBIŠNJICE METODOM DNK BARKODINGA

Milica Jovanović*, Vladimir Pešić

Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju, Univerzitet Crne Gore
E-mail: *milicajovanovic93@gmail.com

Vodne grinje su grupa paukolokih zglavkara koje naseljavaju sva slatkovodna staništa. Nastanjuju privremene, stalne, hiporeične podzemne vode i izvore, povezane su sa sedimentom i akvatičnim makrofitima. Rasprostranjene su u svim delovima svijeta, osim Antarktika. Širom svijeta do sada je opisano 7 500 vrsta, koje su grupisane u 550 rodova. Tokom ciklusa razvića, vodene grinje prolaze kroz više razvojnih stadijuma: (a) jaja, (b) larva, (c) protonimfa, (d) deutonimfa, (e) tritonimfa i (f) adult.

Fauna Hydrachnidia Bosne i Hercegovine još uvijek je slabo proučena. Prema posljednjim istraživanjima, na ovom području zabilježene su 83 vrste vodenih grinja. Posljednjih godina, povećan je broj istraživanja koji kombinuju morfološke i molekularne podatke i na taj način otkrivaju prethodno zanemarene ili pogrešno identifikovane vrste. Cilj ovog istraživanja je ispitivanje biodiverziteta vodenih grinja sa područja koje do sada nije bilo predmet istraživanja ukrštanjem morfološke i molekularne analize. Upoređeno smo analizirali spoljašnju morfologiju adultnih jedinki vodenih grinja, a za molekularnu analizu koristili smo COI barkoding region.

Vodne grinje sakupljene su u slivu rijeke Trebišnjice (Bosna i Hercegovina) u aprilu 2022. godine. Uspješno je barkodirano 25 jedinki vodenih grinja, koje su svrstane u 12 vrsta i 10 rodova. Sve COI sekvence sačuvane su u bazi podataka BOLD (eng. Barcode of Life Data System). Vrsta *Torrenticola lukai* Pešić, Valdecasas & Garcia-Jimenez,

2012 po prvi put je registrovana za faunu Bosne i Hercegovine. Time je uvećan areal rasprostranjenja ove vrste, koja je do sada pronađena samo na području Crne Gore.

Osim toga, ova studija je uključila i ispitivanje filogenetskih odnosa odabranih taksona vodenih grinja sa šireg područja Balkanskog poluostrva. Rezultati su ukazali na postojanje kriptičnih/pseudokriptičnih vrsta, za koje je neophodna detaljnija morfološka i molekularno - genetička analiza.

Ključne reči: vodene grinje, Hydrachnidia, sliv rijeke Trebišnjice, BiH, DNK barkoding

SEKCIJA 8

Vektorska uloga zglavkara

MOGUĆNOST PRIMENE BIOAKTIVNIH KOMPONENTI POREKLOM IZ KRPELJA U BIOMEDICINI I BIOTEHNOLOGIJI

Darko Mihaljica*, Gorana Veinović, Ratko Sukara, Ana Vasić, Snežana Tomanović

Institut za medicinska istraživanja, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju, Centar izuzetnih vrednosti za zoonoze prenošene hranom i vektorima, Grupa za medicinsku entomologiju, Univerzitet u Beogradu
E-mail: *darko.mihaljica@imi.bg.ac.rs

Krpelji (red Ixodida, nadfamilija Ixodoidea) su globalno rasprostranjeni obligatni hematofagni ektoparaziti kičmenjaka. Zbog vektorske uloge u prenošenju uzročnika bolesti od velike su važnosti za humanu i veterinarsku medicinu. Po značaju na globalnom nivou slede komarace, ali su na prvom mestu po broju i raznovrsnosti agenasa koje prenose (virusi, bakterije, protozoe). Posebno se izdvaja familija tvrdih krpelja (Ixodidae) i smatra se da oko 20 vrsta koje parazitiraju ljude, prenose približno 40 različitih patogena, koji izazivaju preko 20 različitih oboljenja.

Specifičan životni ciklus i parazitski način života je uslovio niz morfoloških i fizioloških karakteristika krpelja. Kompletiranje krvnog obroka je omogućeno suprimiranjem imunskog odgovora, hemostaze i zapaljenja. Identifikovani su mnogi molekuli poreklom iz pljuvačke, pre svega proteini, koji vezivanjem za različite ćelije, receptore i citokine modulišu njihovu funkciju, te omogućavaju neometano i uspešno hranjenje krpelja. Antimikrobne komponente i antifrizni proteini olakšavaju preživljavanje u „off-host“ periodima.

Karakterizacija bioaktivnih komponenti poreklom iz krpelja postavlja osnovu za njihovu primenu u različitim oblastima. Proteini poreklom iz pljuvačke i srednjeg creva odavno predstavljaju izvor antigena za razvoj univerzalne vakcine protiv krpelja, koja bi potencijalno sprečila prenos većeg broja patogena. U najnovijoj studiji je pokazano da rekombinantni pljuvačni protein AV422 iz vrste *I. ricinus* (rIcAV422) može da posluži kao antigen u serološkoj potvrdi (ELISA) skorašnjeg uboda krpelja kod ljudi. Detekcija IgM antitela u serumu može da pomogne u diferencijalnoj dijagnostici i blagovremenoj terapiji bolesti čije uzročnike prenose krpelji, s obzirom da većina ovih bolesti ima nespecifične simptome i kliničku sliku. Takođe, rIcAV422 suprimira proliferaciju humanih leukocita *in vitro*, što otvara mogućnost ispitivanja ovog proteina u kliničkim studijama kao imunosupresora. Drugi pljuvačni protein, rIcPA107, ne pokazuje antigenske karakteristike; *in silico* analiza i predikcija strukture ukazuju na prisustvo određenih motiva u peptidnoj sekvenci i formiranje polimera specifične konformacije. Pretpostavlja se da PA107 učestvuje u sprečavanju nagomilavanja trombocita i time onemogućava koagulaciju krvi. Takođe, smatra se i da ulazi u sastav cementa, kojim se krpelj dodatno pričvršćuje za kožu domaćina, a koga karakterišu izuzetna stabilnost i kontrolabilna svojstva (de)polimerizacije. Dalja analiza strukture i funkcije može da implicira potencijalnu upotrebu ovog proteina u terapiji kao antikoagulansa, ali i kao bioadheziva, sa poželjnim fiziko-hemijskim karakteristikama i primenom u različitim oblastima.

Usled specifičnosti i razvijenih adaptacija kao parazita, krpelji predstavljaju izuzetno bogat prirodni izvor bioaktivnih molekula, najviše proteina, koji u sintetskoj formi mogu naći primenu u dijagnostici i terapiji različitih oboljenja i poremećaja, kao i drugim domenima istraživanja i industrije.

Ključne reči: krpelji, proteini pljuvačke, imunosupresor, antikoagulans, bioadheziv

PRAĆENJE LETA BILJNIH VAŠIJU (HEMIPTERA: APHIDIDAE), POTENCIJALNIH VEKTORA VIRUSA ŠEĆERNE REPE

Olivera Petrović-Obradović*1, Anđa Radonjić¹, Željko Milovac², Živko Ćurčić²

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

2 Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad

E-mail: *petrovic@agrif.bg.ac.rs

Biljne vaši (Hemiptera: Aphididae) su sitni insekti koji imaju kratak ciklus razvića i veliki broj generacija godišnje (često i preko 10). Osim beskrilnih jedinki stvaraju i veliki broj krilatih formi koje napuštaju biljku na kojoj su se ispilele i lete u potrazi za drugom biljkom hraniteljkom. Tokom faze traženja odgovarajuće hraniteljke one sleću na razne biljke pri čemu usnim aparatom i čulom ukusa isprobavaju potencijalne domaćine. Ukoliko se u biljci nalaze virusi, vaši ih lako usvajaju i prenose na druge biljke. Zbog velikog broja vrsta i velike brojnosti populacija, biljne vaši su najefikasniji vektori biljnih virusa. Virusne biljne bolesti je za sada nemoguće lečiti, ali se poznavanjem leta biljnih vašiju može uticati na smanjenje brojnosti potencijalnih vektora virusa. Jedan od najznačajnijih problema u proizvodnji šećerne repe je virus žutice šećerne repe (BYV) čije je širenje uslovljeno biljnim vašima.

Istraživanje je obavljeno tokom 2019. i 2020. godine na tri lokaliteta u okolini Novog Sada. Let biljnih vaši je praćen pomoću žutih lovnih klopki, po dve su bile postavljene na svakom lokalitetu. Klopke su pregledane i uzorci su sakupljeni jednom nedeljno od sredine aprila do pred kraj novembra.

Ukupno je sakupljeno 5514 jedinki iz 75 različitih taksona. Većina jedinki je determinisana do nivoa vrste, dok je manji broj jedinki determinisan do nivoa roda. Najveća brojnost jedinki zabeležena je krajem maja – početkom juna na svim lokalitetima. To je i period kada se repa intenzivno razvija, pa je i rizik od zaraze virusima najveći. Tokom leta zabeležena je niska brojnost vaši, dok je sledeće značajno povećanje brojnosti zabeleženo krajem oktobra, kada se vaši vraćaju na primarne domaćine radi prezimljavanja. Najbrojnije vrste su bile: *Aphis fabae*, *Aphis spiraecola*, *Phyllaphis fagi*, *Myzus persicae*, *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae*, *Acyrtosiphon pisum* i *Therioaphis trifolii*. Od pomenutih vrsta najznačajniji vektori su *A. fabae*, *A. spiraecola* i *M. persicae*. *Aphis fabae* je vrsta koja se hrani na šećernoj repi i nanosi značajne štete kako ishranom, tako i svojom vektorskom aktivnošću. *Myzus persicae* se u najvećoj brojnosti javila na jesen. Invazivna vrsta i značajan vektor virusa *A. spiraecola* je bila prisutna tokom celog perioda praćenja leta.

Ključne reči: biljne vaši, vektori virusa, šećerna repa

Zahvalnica: Projekat: „Development of a survey system for aphid monitoring and virus transmission in sugar beet“. Green Innovation Vouchers scheme for Serbia funded by EBRD.

VEKTORSKA ULOGA VRSTE *DICTYOPHARA EUROPAEA* (HEMIPTERA: DICTYOPHARIDAE) U PRENOŠENJU STOLBUR FITOPLAZME

Tatjana Cvrković*1, Jelena Jović¹, Oliver Krstić¹, Slavica Marinković¹, Miljana Jakovljević¹, Milana Mitrović¹, Ivo Toševski^{1,2}

1 Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Odsek za štetočine bilja, Zemun, Beograd

2 CABI, 1 Rue des Grillons, 2800 Delémont, Switzerland

E-mail: *tanjacvrkovic@yahoo.com

Bois noir (BN) i Flavescence dorée (FD) su izrazito destruktivna oboljenja vinove loze izazvana fitoplazmama različitih filogenetskih grupa koja dovode do značajnih ekonomskih gubitaka u gajenju vinove loze i proizvodnji vina u Evropi.

Filogenetsko-taksonomska karakterizacija klasifikuje BN unutar stolbur grupe fitoplazmi ('*Candidatus Phytoplasma solani*') koju na vinovu lozu prenose cikade *Hyalesthes obsoletus* i *Reptalus panzeri* (Hemiptera: Cixiinae).

Dictyophara europaea (Linnaeus, 1767) je polifagna vrsta cikada koja je rasprostranjena širom zapadnog Palearktika, a zabeležena je i u severozapadnoj Kini. Naseljava ruderalna staništa, kserotermne i sunčane padine, gde se nalazi u asocijaciji sa različitim vegetacijskim zajednicama, a prevashodno sa višegodišnjim biljkama, travama i žbunastom vegetacijom. U okviru epidemioloških istraživanja puteva prenošenja fitoplazmi, prisustvo *D. europaea* utvrđeno je u agro-ekosistemima vinograda gde je u visokoj brojnosti prisutna na višegodišnjim biljkama koje su veoma česti i značajni korovi u vinogradima.

Prisutvo različitih fitoplazmi iz filogenetski udaljenih grupa, uključujući i stolbur fitoplazmu, zabeleženo je u jedinkama *D. europaea*, dok je vektorska uloga ove vrste eksperimentalno utvrđena samo za FD fitoplazmu, a značaj u epidemiološkom ciklusu BN fitoplazme do danas je ostao nepoznat.

Uzimajući u obzir uticaj koji ove dve fitoplazme imaju na gajenje vinove loze, cilj ovih istraživanja je da se utvrdi koje korovske vrste su potencijalni rezervoari BN fitoplazme i da se sagleda značaj vrste *D. europaea* u epidemiološkim ciklusima stolbur fitoplazme između biljaka rezervoara na prirodnim staništima i u agro-ekosistemima vinograda, putem eksperimenta prenošenja ove fitoplazme na vinovu lozu sa prirodno inficiranim jedinkama.

Prisustvo stolbur fitoplazme utvrđeno je u 7-13% jedinki *D. europaea* sakupljenih na različitim staništima u centralnoj, istočnoj i jugoistočnoj Srbiji. Među biljkama koje su analizirane, prisustvo ove fitoplazme utvrđeno je u nekim od najznačajnijih i najzastupljenijih korovskih vrsta u vinogradima i njihovoj neposrednoj okolini, kao što su: *Crepis foetida*, *Picris hieracioides*, *Erigeron annuus*, *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Convolvulus arvensis*, *Salvia pratensis*, *Sorghum halepense*, *Elymus repens* i *Cynodon dactylon*.

Prirodno inficirane jedinice uspešno su prenele stolbur fitoplazmu na zdrave sejance vinove loze, čime je utvrđena vektorska uloga ove vrste i uticaj na epidemiologiju BN fitoplazme. Značaj vrste *D. europaea* ogleda se u širenju patogena između biljaka spontane flore, kao i između korova i gajenih biljaka. Uzimajući u obzir da period letenja i aktivnosti adultnog stadijuma može da traje i do četiri meseca, kao i polifagnu ishranu ove cikade, jasno je da *D. europaea* ima značajan potencijal za aktivno učestvovanje u epidemiološkim ciklusima stolbur fitoplazme između biljaka spontane flore i različitih gajenih biljaka.

Ključne reči: stolbur fitoplazma; Bois noir; *Dictyophara europaea*; insekt vektor; biljke rezervoari fitoplazmi; vinova loza

RASPROSTRANJENOST I ZNAČAJ INVAZIVNIH VRSTA KOMARACA U SRBIJI (DIPTERA: CULICUDAE)

Mihaela Kavran*, Aleksandra Ignjatović Čupina, Vid Srdić, Svetozar Bogdanović,
Dragan Dondur, Zoran Francuski, Antonije Žunić, Dušan Petrić

Poljoprivredni fakultet, Departman za fitomedicinu i zaštitu životne sredine, Univerzitet u Novom Sadu
E-mail: *mihaela.kavran@polj.edu.rs

Sa aspekta javnog zdravlja, komarci se smatraju najopasnijim životinjama na svetu. Oko polovina svetske humane populacije nalazi se pod rizikom od oboljenja čije prouzokovače prenose komarci, rezultirajući negativnim socio-ekonomskim posledicama po humanu populaciju. Urbanizacija, globalizacija, klimatske promene i restrukturiranje namene zemljišta (pretvaranje divljih, šumskih područja u obradiva zemljišta i naseljavanje humanom populacijom) značajno utiče na pojavu novih oboljenja, kao i ponovna izbijanja epidemija u celom svetu. Na evropskom kontinentu zabeleženo je šest invazivnih vrsta komaraca iz roda *Aedes*: *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), *Aedes aegypti* Linnaeus, 1762, *Aedes japonicus* (Theobald, 1901), *Aedes atropalpus* (Coquillett, 1902), *Aedes koreicus* (Edwards, 1917) i *Aedes triseriatus* (Say, 1823). Čovekova aktivnost, naročito kada je reč prometu ljudi i roba na globalnom nivou, značajno je doprinela pasivnom širenju ovih vrsta u sve delove sveta kako sa sličnim, tako i sa potpuno različitim klimatskim uslovima u odnosu na oblasti porekla ovih invazivnih vrsta. Invazivne vrste komaraca su iz

godine u godinu širile svoj areal rasprostiranja u Evropi. Danas se u gotovo svim evropskim zemljama beleži prisustvo neke od ovih vrsta (ECDC, 2022). Invazivne vrste komaraca smatraju se važnim vektorima patogena, prouzrokovaca opasnih oboljenja čoveka i životinja (denga, čikungunja, zika, dirofilarija i dr.), koja često rezultiraju fatalnim ishodom. Pojedine vrste su veoma agresivni molestanti, i za razliku od domaćih vrsta komaraca koje se hrane u periodu od sumraka do svitanja, ove vrste se hrane u toku dana. Agresivne su i kada govorimo o koegzistenciji sa populacijom domaćih vrsta komaraca, što znači da invazivne vrste komaraca uspešno potiskuju populacije domaćih vrsta. Iako patogeni koje invazivne vrste prenose predstavljaju mnogo veći problem u tropskim regijama sveta nego u umerenom klimatu, u Evropi se svake godine beleže kako autohtoni, tako i importovani slučajevi pojedinih vektorskih oboljenja. Posebno zabrinjavaju rastući brojevi importovanih invazivnih jedinki vektorskih vrsta komaraca kao i importovanih slučajeva oboljenja u humanoj populaciji, posredstvom internacionalnog i interkontinentalnog transporta ljudi i roba. Pojava epidemija koje prouzrokuju vektorski prenosivi patogeni je takođe uslovljena i promenama u ekosistemu, promenama obrazaca ponašanja ljudi i klimatskim promenama.

Laboratorija za medicinsku i veterinarsku entomologiju na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, od 2009. godine sprovodi aktivno praćenje invazivnih vrsta komaraca u Srbiji. Monitoring je rađen NS2 klopama na bazi CO₂ kojima se uzorkuju odrasle jedinke, kao i ovipozicionim klopama kojima se uzorkuju jaja invazivnih vrsta komaraca. Pored aktivnog praćenja ovih vrsta komaraca, radi se i pasivni monitoring (citizen science) gde se informacije o pojavi neke invazivne vrste dobijaju od građana putem aplikacije Mosquito Alert i potom proveravaju od strane eksperata.

Do danas su dve invazivne vrste komaraca zabeležene su u Srbiji: *Ae. albopictus*, azijski tigrasti komarac i *Ae. japonicus*, japanski komarac. Populacije *Ae. albopictus* su zabeležene na većem broju urbanih i suburbanih staništa (Novi Sad, Beograd, Niš, Valjevo, Loznica, Morović, Kuzmin, Apatin), a takođe i na svim graničnim prelazima sa Hrvatskom, dok je japanski komarac, koji preferira nešto hladnije teritorije, detektovan na samo tri lokaliteta (granični prelaz Ljuba, u Banji Koviljači i u Sremskoj Kamenici kod Novog Sada). Obzirom da se japanski komarac veoma uspešno raširio na prostoru Hrvatske, sličan scenario se očekuje i na teritoriji Srbije.

Ključne reči: invazivni komarci, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicus*, monitoring, suzbijanje komaraca

SEKCIJA 9

Insekti kao model organizmi

INSECTS IN INTERMITTENT WATERS: IS IT JUST US OR IS IT GETTING HOT HERE?

Marko Miliša

University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Biology, Division of Zoology,
Rooseveltovo trg 6, HR-10000 Zagreb, Croatia
E-mail: marko.milisa@biol.pmf.hr

Intermittent waters are becoming more widespread in this century. So far, we were well aware of small water bodies, mostly stagnant, that either change substantially in their water levels or dry out completely, and some streams and rivers in some areas with specific geology and climate. However, these were mostly neglected due to lack of direct and capacious interest for humans. Nevertheless, intermittent rivers/streams amount to more than half of all the rivers on Earth, the percentage becoming larger by the year so to speak. Periodically water bodies dry out in Mediterranean, and subtropical, or boreal climates (any with precipitation gaps) and especially in some geologically settings (porous rocks). Prolonged drying events as aforementioned were periodical in terms of decades. Currently, in the area of Balkans for example, we witness extreme droughts on biannual-triannual cycles, with year 2022 being such as well. In such swiftly changing environment adaptation ability will become a matter of survival for many species, insects too. However, our six-legged comrades, as us, are having a head start. Adaptable as they have proven to be during their (r)evolutionary existence they have prepared for the drying scenarios. Consequently, there are quite many, very well adapted species. Their traits enable them to conquer drying aquatic habitats and not unlike elsewhere – they became rulers of those living spaces. In turn their presence is indicative of drying habitats and therefore is valuable information about stress-specific community responses for bioassessment indices. This is their story...

NOVA SAZNANJA O PIGIDIJALNIM ŽLEZDAMA, HEMIJI I ANTIMIKROBNOM DEJSTVU NJIHOVIH SEKRETA KOD TRČULJAKA (COLEOPTERA: CARABIDAE)

Nikola Vesović^{*1}, Sofija Vranić¹, Ljubodrag Vujisić², Marina Todosijević², Danica Pavlović³, Dejan Pantelić³, Vesna Perić-Mataruga⁴, Larisa Ilijin⁴, Marija Nenadić¹, Srećko Ćurčić¹

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

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

3 Institut za fiziku u Beogradu, Univerzitet u Beogradu, Pregrevica 118, 11080 Beograd, Srbija

4 Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković“, Univerzitet u Beogradu, Bulevar despota Stefana 142, 11060 Beograd, Srbija
E-mail: *nikola.vesovic@bio.bg.ac.rs

Jedan od mehanizama odbrane trčuljaka od predatora predstavlja hemijska odbrana, koja podrazumeva produkciju i oslobađanje sekreta iz abdominalnih pigidijalnih žlezda. Analizirali smo morfologiju pigidijalnih žlezda kod četiri vrste trčuljaka, dok smo hemijski sastav sekreta ovih žlezda utvrdili kod sedam vrsta trčuljaka. I morfološke i hemijske studije su izvršene kod vrsta iz četiri potporodice trčuljaka (Carabinae, Patrobinae, Pterostichinae i Trechinae).

Adultne jedinice trčuljaka su provocirane da oslobode odbrambene sekrete u vijalice sa rastvaračem metilen hloridom, nakon čega su pomoću hibridne tehnike gasna hromatografija - masena spektrometrija izvršeni razdvajanje i identifikacija hemijskih komponenti smeša sekreta.

Kod tri vrste iz tribusa Bembidiini (potporodica Trechinae), detektovano je 46 jedinjenja, a identifikovano njih 37. Zajedničko za uzorke sve tri vrste je bilo prisustvo *n*-undekana, metakrilne i tiglinske kiseline. U sekretima pigidijalnih žlezda dve vrste iz tribusa Carabini i Cychrini (potporodica Carabinae), detektovano je 10 jedinjenja, a identifikovano jedno manje. Kod obe vrste je konstatovano prisustvo metakrilne kiseline kao dominantnog jedinjenja, dok im je zajednička bila još i tiglinska kiselina. Kod jedne vrste iz tribusa Patrobini (potporodica Patrobinae) su zabeležena

dva jedinjenja u smeši sekreta, dok je kod jedne vrste iz tribusa Pterostichini (potporodica Pterostichinae) evidentirano pet jedinjenja u smeši sekreta. Ukupno smo identifikovali 13 jedinjenja novih za sekrete trčuljaka.

Najjednostavnija smeša sekreta je konstatovana kod vrsta *Cychrus semigranosus* Palliardi, 1825 i *Patrobus atrorufus* (Ström, 1768) (po dva jedinjenja), dok je kod ostalih analiziranih trčuljaka detektovan veći broj hemijskih komponenti: kod *Ocydromus dalmatinus* (Dejean, 1831) – četiri jedinjenja, *Pterostichus niger* (Schaller, 1783) – pet jedinjenja, *Carabus intricatus* Linnaeus, 1761 – 10 jedinjenja, *Ocydromus subcostatus* (Motschulsky, 1850) – 42 jedinjenja i *O. deletus* (Audinet-Serville, 1821) – 45 jedinjenja.

Pored određivanja hemijskog sastava sekreta, analizirana je i morfologija pigidijalnih žlezda kod vrsta navedene četiri potporodice pomoću svetlosne i nelinearne mikroskopije (modalitet dvofotonski pobuđena fluorescencija). Sve morfo-funkcionalne jedinice pigidijalnih žlezda su detaljno kvalitativno, kvantitativno i meristički opisane.

Poslednjih godina su sprovedena i prva istraživanja uticaja sekreta pigidijalnih žlezda trčuljaka na vijabilnost mikroorganizama, pa je isto urađeno i za aktivnost sekreta vrste *C. intricatus*. Sekret pigidijalnih žlezda ovog trčuljaka je ispoljio umerenu antibakterijsku aktivnost, ali je njegov potencijal mnogo značajniji u sferi antifungalne aktivnosti, s obzirom da je protiv određenih sojeva mikromiceta (*Penicillium ochrochloron* i *Trichoderma viride*) pokazao zapaženiju aktivnost u odnosu na komercijalne antifungalne lekove (ketokonazol i bifonazol).

S obzirom da je svega oko 1% ukupnog broja vrsta trčuljaka hemoekološki testirano, ostaje da se istraživanja na poljima ispitivanja građe pigidijalnih žlezdanih aparata, hemijskog diverziteta smeša njihovih sekreta, kao i primene prirodnih produkata ovih značajnih tvdokrilaca nastave i intenziviraju.

Ključne reči: semiohemija, alomoni, egzokrine žlezde, GC-MS analiza, *Carabus*, *Cychrus*, *Patrobus*, *Pterostichus*, *Ocydromus*, antimikrobna aktivnost

MEDONOSNA PČELA (*APIS MELLIFERA*) KAO BIOMONITOR METALA I METALOIDA U ŽIVOTNOJ SREDINI

Nenad Zarić^{*1}, Walter Goessler², Robert Brodschneider³, Simone Braeuer², Konstantin Ilijević⁴, Ljubiša Stanisavljević¹

1 Univerzitet u Beogradu – Biološki fakultet

2 Institute of Chemistry, University of Graz, Graz, Austria

3 Institute of Zoology, University of Graz, Graz, Austria

4 Univerzitet u Beogradu – Hemijski fakultet

E-mail: *nenad.zaric@bio.bg.ac.rs

Sa povećanjem brojnosti ljudske populacije na planeti povećava se i količina antropogenog zagađenja koje može biti poreklom od industrije, saobraćaja, poljoprivrede itd. Emitovano zagađenje se sakuplja u atmosferi, na zemljištu, u vodi i u živim organizmima. Koncentracije polutanata u živoj sredini se mogu odrediti na više načina. Ovde su za određivanje koncentracija metala i metaloida korišćeni bioindikatori, specifično medonosna pčela (*Apis mellifera* L.). One su odlični biološki indikatori jer su u mogućnosti da uzorkuju veću površinu, kao i da istovremeno daju podatke o zagađenju u vodi, zemljištu i vazduhu.

Za ovu studiju, prikupljeni su uzorci medonosnih pčela sa različitih lokacija u Srbiji, tokom više godina i sezona. Cilj ovog istraživanja je ispitivanje medonosnih pčela kao biomonitora metala, metaloida, njihovih izotopa i njihovih jedinjenja u životnoj sredini. Pčele su uzorkovane u urbanoj sredini (Beogradu), industrijskoj zoni (Pančevo), ruralnoj sredini (Mesić), kao i u okolini termoelektrana Kostolac A i B.. Određivali smo koncentracije više od 15 metala i metaloida kako u homogenizovanim uzorcima, tako i u pojedinačnim telima pčela radilica. Pored toga koristili smo izotope olova (Pb) i jedinjenja arsena (As) radi boljeg uvida u poreklo zagađenja.

Na osnovu analiza 21 košnice i po 17 pojedinačnih pčela iz svake od košnica ustanovljeno je da su razlike u koncentracijama metala unutar jedne košnice najveće za Al, As, Cd, Li i V, dok su najveće razlike u koncentracijama između košnica uočene kod Cd, Se, Tl i U.

Region termoelektrana ima povišene koncentracije Li, Al, V, Fe, As, Se, Mo, Cs, i U u poređenju sa ostalim lokacijama. Uzimajući u obzir elementarni sastav uglja i pepela koji potiču iz termoelektrana ove povišene koncentracije se mogu najverovatnije pripisati termoelektranama kao izvoru zagađenja. Povišene koncentracije Cu i Zn su uočene u Beogradu i one su posledica intenzivnog saobraćaja. U ruralnoj sredini su uočene povišene koncentracije Na, Sr i Cd koji mogu poticati od intenzivne poljoprivrede, pre svega upotrebe pesticida i veštačkog đubriva. U Pančevu je povećana koncentracija Pb, što je očekivano uzimajući u obzir blizinu rafinerije nafte. Bez obzira na ovu povećanu koncentraciju, statističkim metodama nije bilo moguće utvrditi da li postoje razlike između ostalih lokacija. Zbog toga smo koncentracije Pb i odnos izotopa ($^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$, vs $^{208}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$) uzeli kao ulazne podatke Kohonen samo-organizujućih mapa (SOM) što nam je omogućilo da razaznamo razlike među lokacijama koje druge statističke metode (ANOVA, PCA, CA) nisu uspele da pokažu.

Nisu svi metali i metaloidi jednako toksični po žive organizme. Njihova toksičnost pored koncentracije zavisi i od oblika u kome se nalaze u prirodi. Zbog toga je važno odraditi i specijaciju jedinjenja toksičnih elemenata. Mi smo po prvi put uradili specijaciju jedinjenja arsena u medonosnoj pčeli. Najzastupljeniji je neorganski As (zbir arsenita (AsIII) i arsenata (AsV)), koji predstavlja 95% ukupnog As u pčelama, a koji je ujedno i najtoksičniji. Jedino je u Pančevu zastupljen sa 80% dok je sa 15% zastupljeno organsko jedinjenje dimetilarsen (DMA):

Naša istraživanja su pokazala da su pčele odlični biomonitori zagađenja u životnoj sredini. Pored klasičnog merenja koncentracija metala i metaloida pokazali smo da različitim metodama možemo odrediti i toksičnost izmerenih koncentracija.

Ključne reči: biomonitoring, medonosna pčela, metali, metaloidi, bioindikator, *Apis mellifera*

POTENCIJAL ISPITIVANJA HEMOGLOBINA VRSTE *CHIRONOMUS RIPARIUS* U EKOTOKSIKOLOŠKIM STUDIJAMA

Dimitrija Savić-Zdravković^{*1}, Nikola Stanković¹, Jelena Stojanović¹, Andrea Žabar Popović¹, Aleksandra Milosavljević², Djuradj Milošević¹

1 Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu

2 Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd

E-mail: *thedimitrija@gmail.com

Standardni parametri koji se propisuju za procenu uticaja stresora na hironomide u najnovijoj literaturi su mortalitet, imobilizacija (uticaj na kretanje), izletanje (od stadijuma pupe do imaga) i rast. Ovi parametri se uobičajeno koriste u primenjenim i naučnim studijama, ali se veliki naponi ulažu u određivanje novih, subletalnih odgovora na stresore. Hemoglobini su proteini koji učestvuju u važnim oksidativnim procesima, reverzibilnom vezivanju, transportu i skladištenju kiseonika, a hironomide su jedne od retkih predstavnika insekata koji ih poseduju. Ovaj respiratorni protein široko je rasprostranjen među kičmenjacima, ali se među insektima sreće kod vrlo malo predstavnika, što hironomide čini jedinstvenim. Hemoglobin hironomida ima mnoge specifične karakteristike: visok polimorfizam, visok afinitet prema kiseoniku i ekstracelularnu lokalizaciju. Sintetiše se u masnom tkivu larvi, odakle se sekretuje u hemolimfu i, s obzirom na njegovu važnu ulogu u oksidativnim procesima u organizmu, ima veliki potencijal u bioindikaciji.

Za ovu studiju praćena je promena koncentracije hemoglobina u hemolimfi larvi vrste *Chironomus tentans* četvrtog stupnja u 3 eksperimenta postavljena prema OECD protokolima (Svetska organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj, OECD) za ispitivanje toksina u akvatičnim ekosistemima. Ispitivana je mogućnost determinacije koncentracija hemoglobina u hemolimfi larvi savremenom fotometrijskom metodom pomoću automatizovanog hematološkog analizatora (Medonic M16M/M20M, Švedska) po metodi opisanoj u radu Yang i sar., 2013. Testirana je i uticaj metode pripreme uzorka (broja larvi po uzorku i način ekstrakcije hemolimfe) na efikasnost očitavanja analizatora. U prvom eksperimentu ispitivan je raspon od pet koncentracija nanočestica Fe_3O_4 (od 1 do 100 mg/kg); u drugom

eksperimentu ispitivane su sredinski relevantne koncentracije tri nanočestica (TiO_2 , CeO_2 , Fe_3O_4), mikroplastike i pepela iz ložišta; u trećem eksperimentu ispitivan je uticaj sedam tipova biofertilizatora.

Primenjena analiza hematološkim analizatorom pokazala se adekvatnom za potrebe determinacije koncentracija hemoglobina u hemolimfi larvi. U svim eksperimentima pokazalo se da metod pripreme uzorka utiče na efikasnost očitavanja analizatora. U svim eksperimentima procenjene koncentracije hemoglobina u hemolimfi larvi nisu pokazale statistički značajnu varijabilnost između tretmana, međutim vrednosti ukazuju na porast količine i njegovu veliku varijabilnost u tretmanima sa koncentracijama višim od 1 mg/kg Fe_3O_4 . Najviša koncentracija hemoglobina uočena je u larvama tretiranim sa Fe_3O_4 nanočesticama, dok je najniža uočena u kontrolama (čak tri puta niža). U drugom eksperimentu najveće koncentracije hemoglobina zabeležene su takođe u larvama tretiranim Fe_3O_4 nanočesticama. U trećem eksperimentu najveće koncentracije uočene su u larvama tretiranim biokompostom koji sadrži aktivni ugalj. Naglo povećanje sadržaja hemoglobina u larvama tretiranim Fe_3O_4 nanočesticama može se objasniti i ispuštanjem Fe tokom razlaganja nano- Fe_3O_4 u larvama.

Vrste roda *Chironomus* pružaju mogućnost analize širokog spektra osetljivih biomarkera kojima se efikasno može detektovati uticaj sredinskih stresora. Uprkos posebnosti hemoglobina kao respiratornog pigmenta, svega nekoliko toksikoloških studija se fokusiralo na ispitivanje hemoglobina hironomida, mada se njegova koncentracija, kao i ekspresija gena koji kodiraju njihovo formiranje, sve češće pominju kao potencijalni biomarkeri u ekotoksikološkim ispitivnjima. Fotometrijske metode za određivanje hemoglobina su veoma jednostavne i brze metode koje pokazuju izuzetno precizne rezultate ali je neophodna modifikacija metoda za potrebe ispitivanja na hironomidama u ekotoksikološkim studijama.

Ovo istraživanje pokazuje izuzetan potencijal hemoglobina kao indikatora zagađenja u akvatičnim ekosistemima i daje osnov za dalja ispitivanja u ekotoksikološkim studijama, pri čemu primenjena analiza hematološkim analizatorom može biti vrlo efikasna metoda za njegovo određivanje.

Ključne reči: hemoglobin, ekotoksikologija, biomarkeri, *C. riparius*, hironomide

MORFOMETRIJSKA ANALIZA KRILA ŽENKI *DROSOPHILA MELANOGASTER* TRETIRANIH ETARSKIM ULJIMA ODABRANIH VRSTA BOROVA

Vladimir J. Cvetković*, Maja Lazarević, Zorica Mitić, Bojan Zlatković, Vladimir Žikić

Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu
E-mail: *vladimir.cvetkovic@pmf.edu.rs

Poznato je da etarska ulja određenih vrsta borova (*Pinus* spp.) poseduju biološki aktivne komponente, što je pokazano eksperimentima na različitim organizmima. Među njima su i larve voćne mušice *Drosophila melanogaster*, na koje određene koncentracije etarskih ulja pojedinih *Pinus* vrsta ispoljavaju larvicidni efekat. Zbog toga je u ovoj preliminarnoj studiji ispitivano da li etarska ulja šest vrsta *P. halepensis*, *P. heldreichi*, *P. sylvestris*, *P. mugo*, *P. nigra* i *P. peuce* mogu da utiču i na promenu morfologije krila voćnih mušica.

Etarskim uljima su tretirane larve stare tri dana. Larve koje su preživjele tretman i koje su se razvile u adulte, korišćene su dalje za analizu. Za geometrijsku analizu krila odabrane su ženke. Napravljeni su preparati krila, dalje su krila fotografisana i postavljeno je petnaest specifičnih tačaka koje opisuju oblik i veličinu krila. Primenjena je analiza glavnih komponenti (PCA). Analiza je pokazala da postoje statistički značajne razlike u morfometriji krila, obliku i veličini između mušica tretiranih uljima i kontrolne ne tretirane grupe. Pri tom, najveće razlike u odnosu na kontrolu primećene su kod jedinki tretiranih uljima vrsta *P. peuce*, *P. halepensis* i *P. sylvestris*.

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da testirana ulja utiču na promenu morfologije krila kod voćnih mušica, a stepen nastalih promena se razlikuje između jedinki tretiranih različitim etarskim uljima.

Ključne reči: morfometrija krila, *Drosophila melanogaster*, *Pinus*, PCA

CITOTOKSIČNI POTENCIJAL EKSTRAKATA I ODABRANIH ESTARA IZ ODBRAMBENIH SEKRETA VRSTA *MEGAPHYLLUM BOSNIENSE* I *M. UNILINEATUM* (DIPOLOPODA: JULIDA) PREMA ĆELIJAMA RAKA DEBELOG CREVA

Jelena Milovanović*¹, Bojan Ilić¹, Niko Radulović², Marko Mladenović²,
Irena Novaković³, Slobodan Makarov¹, Aleksandra Divac Rankov⁴

1 Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Katedra za dinamiku razvića životinja, Beograd, Srbija

2 Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Nišu, Departman za hemiju, Niš, Srbija

3 Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Univerzitet u Beogradu, Laboratorija za bioorgansku i medicinsku hemiju, Beograd, Srbija

4 Institut za molekularnu genetiku i genetičko inženjerstvo, Univerzitet u Beogradu, Laboratorija za molekularnu biologiju, Beograd, Srbija

E-mail: *jelena.milovanovic@bio.bg.ac.rs

Hinoni najčešće predstavljaju dominante komponente odbrambenih sekreta stonoga iz reda Julida, a u sekretima predstavnika ovog reda registrovani su i alkoholi, aldehidi, ketoni, kao i estri zasićenih i nezasićenih karboksilnih kiselina. Dosadašnja istraživanja u kojima se navodi antimikrobni, antifungalni i citotoksični potencijal ovih sekreta ističu povezanost prisustva benzohinina i detektovane biološke aktivnosti.

Ciljevi ove studije bili su: 1) ispitivanje citotoksičnog potencijala različitih estara linoleinske kiseline (butil-, pentil-, heksil-, heptil-, oktil-, nonil-, fentil- i 3-fenilpropil- linoleat) detektovanih u odbrambenim sekretima dve vrste stonoga iz reda Julida - *Megaphyllum unilineatum* (C. L. Koch, 1838) i *M. bosniense* (Verrhoeff, 1897) na vijabilnost ćelija raka debelog creva (SW480) i 2) analiza vijabilnost SW480 ćelija nakon tretiranja ekstraktima odbrambenih sekreta pomenutih vrsta.

Za procenu vijabilnosti korišćen je MTT test, 72h nakon postavljanja tretmana. Tri koncentracije estara su testirane (400, 200 i 100 µg/ml), dok su ekstrakti testirani u sledećim koncentracijama: 80, 40, 20, 10 µg/ml.

Naši rezultati pokazuju da svi ispitivani estri smanjuju vijabilnost ćelija. Na najvišoj testiranoj koncentraciji (400 µg/ml) tri estra su pokazala značajno veći citotoksični potencijal u odnosu na druge (butil-, pentil- i oktil-linoleat) sa procentom preživljavanja ispod 50%. Rezultati ove studije pokazuju da su predstavnici ove klase jedinjenja, koja se inače smatra malo reaktivnom, citotoksični. Sa druge strane, ekstrakt odbrambenog sekreta vrste *M. unilineatum* imao je izraženiji citotoksični efekat u odnosu na ekstrakt vrste *M. bosniense* pri svim testiranim koncentracijama. Uočena aktivnost može biti posledica veće procentualne zastupljenosti hinona u sekretu vrste *M. unilineatum* u odnosu na sekret vrste *M. bosniense*.

Dipolopoda predstavljaju potencijalno bogat izvor citotoksičnih jedinjenja i buduća istraživanja bi trebalo da budu usmerena i ka utvrđivanju biološkog potencijala odbrambenih sekreta predstavnika drugih redova iz ove klase zemljišnih zglavkara.

Ključne reči: Julidae, odbrambeni sekreti, citotoksičnost, MTT test, linoleati, hinoni

SEKCIJA 10

Veštačka inteligencija i identifikacija insekata

MAŠINSKO UČENJE I KOMPJUTERSKI VID KAO ALAT U AUTOMATIZACIJI TAKSONOMSKE IDENTIFIKACIJE INSEKATA

Djuradj Milošević^{*1}, Aleksandar Milosavljević², Tijana Kostić¹, Dimitrija Savić Zdravković¹, Predrag Simović³, Milena Radenković³,
Andrew Medeiros⁴, Katarina Stojanović⁵, Bratislav Predić²

1 Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu

2 Elektronski fakultet, Katedra za računarstvo, Univerzitet u Nišu

3 Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Kragujevcu

4 Dalhousie University, School for Resource and Environmental Studies, Halifax, Canada

5 Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu

E-mail: *djuradjmilosevic@gmail.com

Monitoring vrsta je često komplikovan, skup i vremenski zahtevan proces za čiju realizaciju je neophodno angažovanje eksperata. U najvećem broju slučajeva, identifikacija insekatskih taksona se bazira na morfološkim karakteristikama koji su specijes-specifični i krajnjim korisnicima dostupni u formi dihotomih ključeva. S obzirom da je monitoring vrsta prvi korak svake studije bioprocene i zaštite biodiverziteta, pomenuti problemi, pored velikog potencijala koga insekti poseduju u bioindikaciji, dovode do njihove otežane implementacije kao indikatora. U ovom radu smo predstavili upotrebu alternativnog pristupa u monitoringu insekatskih vrsta koji se bazira na kompjuterskom vidu i mašinskom učenju i koji automatizuje proces selekcije morfoloških karakteristika i klasifikacije jedinki akvatičnih insekata u odgovarajuće taksonomske jedinice. Postoje dve grupe metoda mašinskog učenja koje se koriste za klasifikaciju slika vrsta insekata. Nadgledano mašinsko učenje klasifikuje fotografije jedinki čija je pripadnost odgovarajućoj vrsti prethodno određena od strane eksperta i za tu svrhu se koriste Konvolucionalne neuro mreže (Convolutional Neural Networks (CNNs)). Druga grupa predstavlja nenadgledane metode koje klasifikuju slike bez prethodnog indeksiranja. Neuromreže koje se koriste za tu svrhu se nazivaju autoenkoderi (β -VAE (Variational Auto Encoders)).

U oba slučaja, mašinsko učenje se pokazalo kao visoko precizna metoda za automatsku identifikaciju, što otvara novi pristup u monitoringu vrsta koji će značajno olakšati upotrebu insekata u studijama biodiverziteta i bioprocene.

SPECIFY SOFTWARE: DESKTOP APLIKACIJA ZA UPRAVLJANJE BAZAMA PODATAKA O BIODIVERZITETU

Gabor Mesaroš

Lazarevačka 2, 24000 Subotica
E-mail: mesaros.gabor@google.com

Istraživanje i praćenje stanja biodiverziteta zasniva se na mnoštvu terenskih podataka prikupljenih tokom dužeg vremenskog perioda, često od strane većeg broja istraživača. Povećane količine podatka otežavaju njihovo korišćenje i upotreba specijalizovanih alata za rad sa podacima je neizostavna. Izrada posebne kompjuterske aplikacije ili kupovina/iznajmljivanje programa sa komercijalnom licencom vezano je za značajna materijalna ulaganja. Srećom, trenutno su na raspolaganju i alati koji se mogu preuzeti i koristiti bez materijalne nadoknade. Svakako najmoćniji set besplatnih alatki za upravljanje podacima o biodiverzitetu je Specify Software iza čijeg razvoja, implementacije i naučne upotrebe stoji konzorcijum značajnog broja akademskih institucija iz celog sveta. Specify 6 je programska platforma obogaćena funkcionalnošću koja služi za rad sa podacima o biološkoj raznovrsnosti i omogućava unos, izmene i dopune, pohranjivanje, pretraživanje i izveštavanje o atributima prikupljanja, posmatranja i čuvanja artefakata bioloških vrsta registrovanih u prirodi. Može da se instalise na

personalnim kompjuterima koje pokreću savremeni operativni sistemi Windows, Linux i MAC OS X. U zavisnosti od potreba, baza podataka može biti smeštena na lokalnom kompjuteru, u lokalnoj mreži ili na „velikom“ Internet-u. Pristup bazi podataka i alatima za rad sa njom je u potpunosti personalizovan i omogućava implementaciju složenog sistema prava pristupa pojedinačnim kolekcijama podataka. Fleksibilna arhitektura omogućava jednostavne izmene izgleda i sadržaja formi za unos i pregled podataka koja na taj način mogu biti prilagođena odgovarajućoj taksonomskoj grupi.

Platforma je bazirana na informacionoj šemi koja pokriva praktično sve atribute koji se uobičajeno prikupljaju o biodiverzitetu u prirodi, organizovanoj u vidu relacione baze podataka. Aplikacija se sastoji se od niza specijalizovanih modula za rad sa osnovnim kategorijama podataka - kao što su npr. taksonomija, geografija, literatura ili adresar osoba i institucija – ali i hibridnih podataka koja vezuju osnovne podatke sa drugim specijalizovanim podacima – na primer detalji i uslovi prikupljanja podataka na terenu, čuvanje artefakata i slično. Rad sa podacima se odvija kroz unos pojedinačnih podataka (uključujući i masovni import), izmene i dopune postojećih podataka, brzo pretraživanje po bilo kojem pojedinačnom atributu kao i filtriranje baze prema arbitrarnoj kombinaciji (i vrednosti) atributa – upit u bazu. Rezultati upita se mogu prikazati u vidu jednostavne tabele ali mogu da budu i ulaz za specijalno formatizovane izveštaje u formi etiketa za artefakte, liste vrsta, pa čak i kataloške preglede flore ili faune. Rezultati upita u bazu podataka se mogu snimiti tako da mogu predstavljati ulaz u druge alate za obradu, vizualizaciju ili pohranjivanje geoprostornih podataka (npr. Excel, GIS, programi za statističke obrade ili GBIF).

Pregled kompletne funkcionalnosti kao i bogata kolekcija edukativnog materijala o ovoj platformi se može videti na stranicama <http://www.specifysoftware.org>

Ključne reči: baza podataka o biodiverzitetu, software, Specify 6.

STANDARDNE DESKRIPTIVNE MATRICE U IDENTIFIKACIJI EGZOFITOFAGNIH GUSENICA

Aleksandra Trajković*, Maja Lazarević, Saša S. Stanković, Miloš Popović, Marijana Ilić Milošević, Vladimir Žikić

Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Univerzitet u Nišu

E-mail: *aleksandra.trajkovic2@pmf.redu.rs

Identifikacija egzofitofagnih larvi Lepidoptera postaje neophodan korak u brojnim biološkim disciplinama, od faunističkih inventara, monitoringa, do složene taksonomije parazitoida. Sveopšti nedostatak ekspertize u ovom polju ugrožava moguće ishode budućih istraživanja, ali i adekvatno beleženje podataka o gusenicama i njihovoj višestepenoj plastičnosti. Ova studija nudi poboljšanje postojećem neozaokruženom dijagnostičkom pristupu, i to kroz razvoj 41 pojednostavljenog karaktera koji uključuju 150 morfoloških, bihevioralnih i autekoloških stanja, njihova tumačenja, adekvatnu vizuelnu potvrdu. Dodelom stanja svim vrstama koje su prethodno upotrebljene u svrhe reprezentativnih primera, razvijena je deskriptivna matrica za 82 kako taksonomski, tako i inače, heterogene vrste. Kombinovanjem mogućih dijagnostičkih scenarija u matrici, došlo se do 582 morfo- i eko-tipova pomenutih vrsta. Kategorijska priroda podataka sugerisala je upotrebu K-modes algoritma iz KLaR paketa R okruženja, radi potvrde upotrebljivosti izabranih karaktera, dok je Kategorijska analiza glavnih komponenti (CATAGK) izvršena kako bi se diskriminativna moć, bez pretpostavki o međusobnim relacijama, vizuelizovala. Matrica može služiti uniformno kao šablon za svaki skup kontekstualnih entiteta. Deskriptivne matrice omogućuju dalje statističke analize, kontinuiranu ekspanziju i upotrebnost svestranost u interaktivnim identifikacionim ključevima, ali i razvoju algoritama za identifikaciju koji se baziraju na mašinskom učenju. Transformisanje iscrpnih deskriptivnih pasusa u savremeni okvir učiniće ispunjavanje preduslova za optimalnu manipulaciju i skladištenje podataka znatno dostižnijim.

Ključne reči: autekologija, identifikacija, Lepidoptera, morfologija

INDEKS AUTORA

- Aca Đurđević, 13
Aleksandar Božić, 7
Aleksandar Četković, 16
Aleksandar Milosavljević, 63
Aleksandar Stojanović, 12, 36
Aleksandra Divac Rankov, 61
Aleksandra Ignjatović Čupina, 54
Aleksandra Konjević, 2
Aleksandra Milosavljević, 59
Aleksandra Miščevci, 43
Aleksandra Patenković, 47, 48
Aleksandra Petrović, 22
Aleksandra Trajković, 6, 64
Ana Grković, 17
Ana Mitrovski-Bogdanović, 16
Ana Vasić, 52
Andrea Žabar Popović, 59
Andrew Medeiros, 63
Anđa Radonjić, 34, 53
Anđelina Tatović, 5
Anđeljko Petrović, 14, 21, 27, 28, 45
Ante Vujić, 17
Antonije Žunić, 54
Attila Torma, 27
Biljana Vidović, 23, 39
Bojan Ilić, 32, 61
Bojan Zlatković, 60
Bojana Nadaždin, 8
Boris Dudić, 32
Boris Novaković, 5
Branka Petković, 38
Bratislav Predić, 63
Dalibor Stojanović, 25
Danica Pavlović, 57
Darija Milenković, 21
Darko Mihaljica, 52
Dejan Pantelić, 24, 57
Dejan V. Stojanović, 2, 5
Dimitrija Savić Zdravković, 63
Dimitrija Savić-Zdravković, 59
Dimitrije Radišić, 6
Djuradj Milošević, 59, 63
Draga Graora, 35, 36
Dragan Antić, 25
Dragan Dondur, 54
Dragan Pavićević, 24
Dragica Smiljanić, 12, 44
Dušan Petrić, 54
Dušanka Jerinić-Prodanović, 12
Đorđe Marković, 24
Fabrizio Bosco, 24
Filip Vukajlović, 8, 29
Gabor Mesaroš, 29, 63
Goran Andrić, 34, 37
Gorana Veinović, 52
Hossein Lotfalizadeh, 15
Irena Novaković, 61
Iva Stojanović, 6
Ivan Medenica, 6, 13
Ivan Tot, 8, 29
Ivana Đurić Maslovara, 31
Ivana Jovičić, 34
Ivana Lalićević, 34
Ivana Živić, 5, 7, 14
Ivo Toševski, 20, 42, 47, 53
Jelena Ačanski, 17
Jelena Jović, 20, 42, 47, 53
Jelena Milovanović, 32, 61
Jelena Stojanović, 59
Jelena Šeat, 27
Jelena Vranković, 38
Jelisaveta Črkić, 21, 27, 28
Jovana Bila Dubaić, 16
Jovana Damjanović, 44
Jovana Raićević, 16
Katarina Erić, 47, 48
Katarina Kos, 15
Katarina Stojanović, 5, 7, 14, 63
Konstantin Ilijević, 58
Korana Kocić, 21, 27
Larisa Ilijin, 57
Lazar Ilić, 30
Ljubiša Stanisavljević, 47, 48, 58
Ljubodrag Mihajlović, 12
Ljubodrag Vujisić, 57
Maja Lazarević, 15, 16, 21, 22, 60, 64
Maja Vrbica, 24
Marija Miličić, 6
Marija Milošević, 35
Marija Nenadić, 57
Marija Tanasković, 47, 48
Marijana Ilić Milošević, 15, 16, 21, 22, 30, 64
Marijana Pražić Golić, 34, 37
Marina Dervišević, 36

Marina Janković Milosavljević, **6**
Marina Todosijević, **57**
Marinko Dalmatin, **10**
Marko Miliša, **57**
Marko Mladenović, **61**
Marko Nikolić, **13**
Marko Popadić, **31**
Marlena Čukteraš, **10**
Martina Šašić, **6**
Matija Petković, **24**
Mihaela Kavran, **54**
Mihailo Vujić, **8, 29**
Mihajlo Stanković, **10, 43, 44**
Mihajlo Tomić, **42**
Milan Đurić, **8, 29**
Milan Ilić, **6**
Milan Plečaš, **16, 28**
Milana Mitrović, **20, 42, 47, 53**
Milena Janković-Tomanić, **38**
Milena Radenković, **63**
Milenka Božanić, **5, 14**
Milica Čkrkić Matijević, **44**
Milica Jovanović, **49**
Milica Rajković, **31**
Miloš Kuraica, **24**
Miloš Popović, **6, 13, 64**
Miljana Jakovljević, **20, 23, 42, 47, 53**
Mirko Šević, **25**
Nastas Ilić, **29**
Nemanja Popović, **28**
Nenad Zarić, **58**
Niko Radulović, **61**
Nikola Anđelković, **23, 39**
Nikola Đukić, **36**
Nikola Stanković, **59**
Nikola Vesović, **24, 57**
Nikola Z. Grujić, **9**
Nina B. Čurčić, **24**
Oliver Krstić, **20, 42, 47, 53**
Olivera Petrović - Obradović, **28**
Olivera Petrović-Obradović, **21, 34, 42, 44, 53**
Olivera Vukićević Radić, **31**
Pavle Erić, **47, 48**
Petar Kljajić, **34, 37**
Predrag Simović, **63**
Radmila Petanović, **23, 39**
Radmila Zlatić Sabinović, **31**
Ratko Sukara, **52**
Robert Brodschneider, **58**
Rudi Verovnik, **6**
Saša S. Stanković, **15, 16, 21, 22, 30, 64**
Simone Braeuer, **58**
Slavica Marinković, **20, 23, 39, 42, 47, 53**
Slobodan Davidović, **47, 48**
Slobodan Makarov, **32, 61**
Snežana B. Pešić, **8**
Snežana Pešić, **8**
Snežana Radenković, **17**
Snežana Tomanović, **52**
Sofija Vranić, **57**
Srećko Čurčić, **24, 57**
Svetozar Bogdanović, **54**
Špela Modic, **15**
Tamara Tot, **17**
Tatjana Cvrković, **20, 23, 39, 42, 47, 53**
Tijana Kostić, **63**
Vanja Marković, **5, 14**
Velemir Ninković, **34**
Vesna Perić-Mataruga, **38, 57**
Vid Srđić, **54**
Vida Jojić, **23**
Vladimir J. Cvetković, **60**
Vladimir Lazović, **24**
Vladimir Pešić, **49**
Vladimir Tomić, **32**
Vladimir Žikić, **15, 16, 21, 22, 30, 45, 60, 64**
Vladislava Galović, **5**
Vukica Vujić, **32**
Walter Goessler, **58**
Zoran Francuski, **54**
Zorica Mitić, **60**
Zorica Nedeljković, **17**
Zvezdana Jovanović, **32**
Željko Milovac, **53**
Željko Tomanović, **21, 27, 28**
Živko Čurčić, **53**