



UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA BIOLOGIJU I EKOLOGIJU



Fauna insekata polinatora u Vojvodini: diverzitet, brojnost i procena vrednosti ekosistemske usluge polinacije

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor: Prof. dr Ante Vujić

Kandidat: Zlata Markov

Novi Sad, 2017 godine

Zahvalnica

Ogromnu zahvalnost dugujem mom mentoru, profesoru dr Anti Vujiću koji mi je pružio mogućnost bavljenja naučnim radom, kao i na svesrdnoj pomoći tokom naše dugogodišnje saradnje.

Veliko hvala nezamenljivoj kolegici dr Zorici Nedeljković na savetima, strpljenju i požrtvovanosti od početka do samog kraja nastanka ove disertacije.

Srdačno se zahvaljujem profesoru dr Radmilu Pešić na svim sugestijama, podršci i bezrezervnoj pomoći tokom izrade disertacije.

Veliko hvala dragoj profesorici dr Snežani Radenković na saradnji i savetima.

Neizmerno hvala Antoniu i Zoki na pomoći tokom terenskog rada i izrade publikacije.

Hvala svim kolegama koji su pomogli pri sakupljanju materijala.

Hvala profesoru dr Aleksadru Četković na saradnji i pomoći.

Hvala Józsan Zsoltu na determinaciji materijala.

Posebno se zahvaljujem kolegicama i prijateljicama Dušanki i Sneži na pomoći i podršci u svim fazama izrade doktorata.

Najveću zahvalnost dugujem mojim roditeljima i sestri Mariji za ljubav, oslonac, razumevanje i strpljenje koje mi bezrezervno pružaju.

Bojanu hvala za ljubav i svu podršku.

SADRŽAJ

Lista tabela	1
Lista ilustracija	2
1. UVOD.....	3
1.1. Ciljevi.....	5
2. PREGLED LITERATURE.....	6
2.1. Insekatsko oprašivanje biljaka	7
2.1.1. Oprašivanje biljaka od strane pčela.....	7
2.1.2. Oprašivanje biljaka od strane osolikih muva	8
2.2. Osnovne odlike insekata oprašivača	8
2.2.1. Opšte karakteristike pčela	9
2.2.2. Istorijat istraživanja divljih pčela	9
2.2.3. Opšte karakteristike medonosne pčele <i>Apis mellifera</i>	12
2.2.4. Istorijat istraživanja medonosne pčele u Vojvodini	13
2.2.5. Opšte karakteristike osolikih muva	14
2.2.6. Istorijat istraživanja osolikih muva	15
2.2.7. Opadanje brojnosti oprašivača	17
2.3. Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije	18
2.3.1. Metode vrednovanja dobrobiti od polinatora	19
2.3.2. Istorijat vrednovanja ekosistemske usluge polinacije	22
2.4. Geografske karakteristike Autonomne Pokrajine Vojvodine.....	27
2.4.1. Reljef Vojvodine	27
2.4.2. Klima Vojvodine	28
2.4.3. Hidrografija Vojvodine	29
2.5. CORINE Land Cover baza podataka	29
3. MATERIJAL I METODE	32
3.1. Materijal	32
3.2. Metode.....	33
3.2.1. Odabir lokaliteta	33
3.2.2. Uzorkovanje	33
3.2.3. Determinacija insekatskog materijala	34
3.2.4. Kvantifikovanje diverziteta oprašivača	35
3.2.5. Statistička obrada podataka	36
3.2.6. Istraživani lokaliteti.....	36
3.2.7. Mapiranje istraživanog područja	41
3.2.8. Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije	41
4. REZULTATI	44
4.1. Mapiranje istraživanih lokaliteta u Vojvodini.....	44
4.2. Pregled faune insekata oprašivača Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae u Vojvodini.....	51
4.2.1. Andrenidae	51
4.2.2. Apidae	61
4.2.3. Colletidae	77
4.2.4. Halictidae	80
4.2.5. Megachilidae	97

4.2.6. Melittidae	108
4.2.7. Syrphidae.....	108
4.3. Kvanifikovanje biodiverziteta.....	139
4.3.1. Analiza faune insekata oprašivača po tipovima zemljišnog pokrivača....	139
4.3.2. Shannon-ov indeks diverziteta i ravnomernosti	143
4.3.3. Jaccard-ov koeficijent sličnosti	145
4.4. Statistička obrada podataka	148
4.5. Ekonomska vrednost ekosistemske usluge polinacije.....	152
5. DISKUSIJA	160
5.1. Diverzitet faune insekata oprašivača u Vojvodini.....	161
5.2. Indeksi diverziteta, ravnomernosti i sličnosti.....	165
5.2.1. Shannon-ov indeksa diverziteta i ravnomernosti	165
5.2.2. Jaccard-ov koeficijent sličnosti	168
5.3. Konzervacija insekata oprašivača (Diptera: Syrphidae i Hymenoptera)	168
5.4. Korelacija između sredinskih varijabli i kompozicije insekata polinatora u Vojvodini.....	170
5.5. Smernice za održavanje ekosistemske usluge polinacije na osnovu ekonomskog vrednovanja	173
5.6. Potreba za budućim istraživanjima	177
6. ZAKLJUČAK.....	179
7. PRILOG.....	182
7.1. Prilog 1	183
7.2. Prilog 2	185
7.3. Prilog 3	186
7.4. Prilog 4	189
7.5. Prilog 5	190
7.6. Prilog 6	196
7.7. Prilog 7	208
7.8. Prilog 8	209
8. LITERATURA	210

Lista tabela

Table 1. Pregled metoda korištenih za vrednovanje usluge polinacije

Tabela 2. Deset lokaliteta sa kodovima sa mape i CORINE kodovima, geografskim parametrima, statusom zaštite i datumima kada je na njima vršeno uzorkovanje

Tabela 3. Površine u ha svih CORINE tipove zemljišnog pokrivača koji se nalaze u Vojvodini

Tabela 4. Procenat i broj vrsta polinatora koje su nađene na četiri CORINE tipa zemljišnog pokrivača u Vojvodini

Tabela 5. Procenat i broj vrsta polinatora u okviru svake familije nađene na četiri CORINE tipa pokrivača u Vojvodini

Tabela 6. Prikaz Shannonovog indeksa diverziteta (H) i ravnomernosti (E_H), ukupnog broja zabeleženih vrsta (S) i ukupnog broja jedinki zabeleženih vrsta ($\sum N_i$)

Tabela 7. Jaccard-ov koeficijent sličnosti za lokalitete na 3.1.1. i 3.2.1. tipovima zemljišnog pokrivača

Tabela 8. Jaccard-ov koeficijent sličnosti između lokaliteta na 3.1.1. i 3.2.1. tipovima zemljišnog pokrivača i klase 2.4.3

Tabela 9. Jaccard-ov koeficijent sličnosti za lokalitete na tipovima 2.4.3. zemljišnog pokrivača

Tabela 10. Ajgen vrednosti RDA analize za sredinske (nezavisne) i vrste polinatora (zavisne) varijable

Tabela 11. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2009. godinu

Tabela 12. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2010. godinu

Tabela 13. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2011. godinu

Tabela 14. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2012. godinu

Tabela 15. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2013. godi

Tabela 16. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2014. godinu

Tabela 17. Vrednosti polinacije medonosnih pčela u Vojvodini 2010-2014., broj košnica gajenih pčela tih godina i vrednosti proizvedenog meda

Lista ilustracija

Slika 1. Mapa sa prikazom četiri CORINE klase i 26 lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje u Vojvodini

Slika 2. Mapa sa prikazom CORINE klase 2.1.1.- Nenavodnjavano obradivo zemljište i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase

Slika 3. Mapa sa prikazom CORINE klase 2.4.3.- Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase
Slika 4. Mapa sa prikazom CORINE klase 3.1.1.- Listopadne šume i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase

Slika 5. Mapa sa prikazom CORINE klase 3.2.1.- Prirodni travnjaci i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase

Slika 6. Broj vrsta (Syrphidae i Hymenoptera) nađenih na CORINE klasi 2.1.1. - Nenavodnjavano obradivo zemljište

Slika 7. Broj vrsta (Syrphidae i Hymenoptera) nađenih na CORINE klasi 2.3.4. - Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije

Slika 8. Broj vrsta (Syrphidae i Hymenoptera) nađenih na CORINE klasi 3.1.1. - Listopadne šume

Slika 9. Broj vrsta (Syrphidae i Hymenoptera) nađenih na CORINE klasi 3.2.1. - Prirodni travnjaci

Slika 10. Vrednosti Shannon-ovog indeksa diverziteta na sva četiri tipa zemljišnog pokrivača

Slika 11. RDA plot sa prikazom statistički značajnih sredinskih varijabli i diverziteta vrsta na lokalitetima

Slika 12. RDA plot sa generisanim značajnim vrednostima sredinskih varijabli i grupisanim tipovima staništa

Slika 13. Ordinacijski dijagram sa prikazom rezultata RDA analize kompozicije vrsta polinatora

Slika 14. Ekonomska vrednost insekatske polinacije 2009-2014. (EUR)

Slika 15. Ekonomska vrednost insekatske polinacije (EUR) za kategorije useva Voće, Povrće i Uljarice 2010-2014.

Slika 16. Ekonomska vrednost insekatske polinacije (EUR) za kategorije useva Leguminoze 2010-2014.

Slika 17. Vrednosti polinacije poreklom od pčela (gajenih i divljih zajedno) i samo divljih medonosnih pčela

~~~~~

# **1. UVOD**

~~~~~

Polinacija je prirodan proces prenošenja polena sa prašnika na tučke zahvaljujući kom je omogućen opstanak biljaka koje se razmnožavaju na taj način. Kako su među oprašivačima najzastupljeniji insekti, na prvom mestu pčele, od njihovog prisustva i realizacije polinacije zavisi reprodukcija širokog spektra biljnih vrsta, uključujući i poljoprivredne kulture. Pored pčela, ovu ulogu imaju i osolike muve veoma uspešno. Svojim aktivnostima, te oprašivanjem biljaka, ovi insekti utiču ne samo na održanje biljnih zajednica u prirodi, nego i na obezbeđenje mikrostaništa i izvora hrane drugim životinjskim vrstama, mesta za gnežđenje, razmnožavanje i ostalih elemenata važnih za članove ekosistema.

Poslednje dve decenije zabeleženo je opadanje brojnosti i diverziteta insekata oprašivača (Dias i sar., 1999; Kremen i Ricketts, 2000; Biesmeijer i sar., 2006; Klein i sar., 2007; Potts i sar., 2010), time i pružanje ekosistemske usluge polinacije takođe ima tendenciju postepenog pada. Razlozi za ovakav trend su intenzifikacija poljoprivredne proizvodnje, upotreba pesticida, gajenje monokultura, širenje bolesti i parazita, urbanizacija i nestajanje niša koje bi nastanjivali insekti oprašivači. Navedeni razlozi su doveli do istraživanja koja imaju za cilj dublje razumevanje usluge polinacije i pronalazak načina za njenim održavanjem (Balmford i sar., 2002; Klein i sar., 2007). Među tim istraživanjima važne su faunističke studije u čijim rezultatima se nalazi odgovor na pitanje koje su vrste insekata zadužene za reproduktivni uspeh određenih cvetnica. Poznavanje biologije i ekologije polinatorskih vrsta je važno za njihov opstanak, a od podjednakog značaja su i analize biodiverziteta zabeleženih predstavnika faune, distribucije i uticaja različitih faktora životne sredine na populacije oprašivača.

Od 124 najčešće gajene poljoprivredne kulture u svetu, 87 zavisi od insekatskog oprašivanja, dok 35% globalne proizvodnje useva zavisi od ove usluge (Klein i sar., 2007). S obzirom na tako značajan uticaj na poljoprivrednu proizvodnju, jasno je zašto im treba posvetiti pažnju u ekonomskom smislu. Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije je instrument koji se često koristi u cilju održivog korišćenja usluge oprašivanja. Ovaj tip procene je vršen na nacionalnim, ali i na većim i manjim skalama (Benedek, 1983; Borneck i Bricout, 1984; Borneck i Merle, 1989; Robinson i sar., 1989; Southwick i Southwick, 1992; Carreck i Williams, 1998; Morse i Calderone, 2000; Losey i Vaughan, 2006, Gallai i sar., 2009). Takođe, rezultati ovakvih računica služe da povećaju zainteresovanost za konzervaciju usluge oprašivanja, kako kod donosioca odluka, poljoprivrednika, tako i kod dugih korisnika ove usluge.

Radi sprečavanja nestanka pojedinih biljnih vrsta, smanjenja produkcije poljoprivrednih proizvoda koji zavise od insekata polinatora, gubitka vegetacijskog pokrivača i nestanka drugih ekosistemskih usluga, analiza faune insekata oprašivača i ekonomska valuacija ove usluge su od izuzetne važnosti.

Uz prepoznavanje rastućeg značaja ekosistema za ljudske populacije, pod pritiscima globalnih klimatskih promena, populacionog rasta i intenziviranog crpljenja prirodnih resursa, potrebno je izmeriti i vrednovati ekosistemske usluge u cilju poboljšavanja postojećih mehanizama za očuvanje i zaštitu ekosistema, kao i za regulaciju održivog korišćenja onoga što ekosistem proizvodi i podržava.

1.1. Ciljevi

Ciljevi istraživanja sa naglaskom na rezultate:

1. Formiranje ček-liste vrsta insekata oprašivača (Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae) za četiri CORINE tipa zemljišnog pokrivača u Vojvodini.
2. Kvantifikovanje diverziteta nađenih insekata oprašivača u Vojvodini putem:
 - Analize faune insekata oprašivača po tipovima zemljišnog pokrivača;
 - Analize indeksa diverziteta, ravnomernosti i sličnosti istraživanih oblasti.
4. Određivanje korelacija između sredinskih varijabli i kompozicije insekata polinatora u Vojvodini.
5. Pregled stanja ugroženosti i zaštite nađenih vrsta.
6. Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije (utvrđivanje ukupne vrednosti insekatske polinacije, vrednosti poreklom od gajenih i poreklom od divljih polinatora zasebno).

~~~~~

## **2. PREGLED LITERATURE**

~~~~~

2.1. Insekatsko oprašivanje biljaka

Činjenicu da su insekti polinatori zaduženi za oprašivanje preko 65% angiospermnih vrsta biljaka naveo je Axelrod još sredinom prošlog veka (Axelrod, 1960), dok se u novijoj literaturi nalazi podatak da insekti oprašuju oko 85% angiospermi (Grimaldi i Engel, 2005). U širokom spektru biljaka čiji opstanak zavisi od polinacije nalaze se i poljoprivredne kulture, voće, orašasti plodovi, povrće i žitarice (Levin, 1984; Gordon i Davis, 2003, Klein i sar., 2007). Mnoge biljne vrste osetljivije su na deficit polinatora, nego na nedostatak bilo kog drugog resursa (Burd, 1994; Ashman i sar., 2004). Iz navedenog vidimo da je insekatska polinacija veoma značajna kako za visoke prinose u poljoprivredi tako i za opstanak mnogih biljaka u prirodi, pa u skladu sa tim ova ekosistemska usluga pruža gotovo nesagledive ekološke i ekonomske dobrobiti za čoveka, cvetnice i ekosisteme u celosti.

Kada je reč o uticaju polinacije na poljoprivrednu proizvodnju, Williams (1994) navodi da je 84% useva koji se gaje u Evropi direktno zavisno od polinacije, a Klein i sar. (2007) tvrde da 87 biljnih kultura, što je 70% od 124 ključne biljne vrste koje ljudi koriste direktno u ishrani širom sveta, imaju izraženu zavisnost od insekata oprašivača. Polinacija je, prema tome, ekosistemska usluga koju poljoprivrednici širom sveta koriste u proizvodnji useva. Praktično, to je ekosistemska usluga kod koje divlji oprašivači, u prvom planu divlje pčele, značajno učestvuju u oprašivanju širokog spektra biljnih vrsta (Kremen i sar., 2002; Morandin i Winston, 2005; Greenleaf i Kremen, 2006; Winfree i sar., 2007a; Winfree i sar., 2008).

Značaj insekatskog oprašivanja potvrđuju i studije na poljoprivrednim područjima u kojima je prikazano da povećanje udaljenosti od šumskih fragmenata dovodi do pada brojnosti i bogatstva vrsta insekata koji posećuju cvetove useva (Steffan-Dewenter i Tschardtke, 1999). Takođe, postoje dokazi da konzervacija divljih oprašivača na staništima u blizini poljoprivrednih područja poboljšava dostupnost i stabilnost usluge polinacije, što dovodi do povećanja prinosa i prihoda (Klein i sar., 2003). Osim navedenog, veći diverzitet insekata oprašivača pruža sigurnost da će gubitak specifičnih vrsta oprašivača biti manje verovatni (Ricketts, 2004; Tschardtke i sar., 2005; Hoehn i sar., 2008), kao i da će oprašivanje cvetova kako divljih cvetnica tako i useva biti uspešnije usled različitih zahteva za polinacijom (Klein i sar., 2007).

2.1.1. Oprašivanje biljaka od strane pčela

Oprašivanje od strane Hymenoptera: Apoidea ima posebno važnu ulogu, bez koje mnoge divlje biljke i poljoprivredne kulture ne bi mogle da opstanu (Huber i sar., 2005). Mnoge vrste pčela, pored medonosne pčele, oprašuju poljoprivredne useve i zato su upravo pčele svrstane u grupu najznačajnijih oprašivača u širokom spektru tipova staništa. Tokom dosadašnjih istraživanja insekata polinatora, divlje pčele su praćene kao učesnici u polinaciji lubenica (Kremen i sar., 2002, 2004), kafe (Klein i sar., 2003a, b, Ricketts, 2004), uljane repice (Morandin i Winston, 2005), suncokreta (Greenleaf i Kremen, 2006) i mnogih drugih useva (Klein i sar., 2007). Od gajenih pčela, poljoprivrednici obično koriste medonosnu pčelu

(*Apis mellifera*, Linnaeus 1758) i mali broj drugih gajenih vrsta za obezbeđivanje adekvatne polinacije, jer mnoge useve efikasno oprašuju i divlje pčele (Kevan i sar., 1990; Free, 1993; Freitas i Paxton, 1998, Ricketts, 2004).

S obzirom na to da su mnoge divlje pčele pod negativnim uticajem usled ljudskih aktivnosti, zarad poboljšanja ove važne usluge konzervacija prirodnih i poluprirodnih staništa može biti korisna (Klein i sar., 2007). Sa druge strane, procenjeno je da je manje od dve trećine prisutnih vrsta pčela u svetu opisano (Buchman i Nabhan, 1996). Čak i u oblastima koje su dobro proučene, kao što je Zapadna Evropa, procena broja vrsta pčela varira od 2000 do 4500 (Williams, 1994), te je faunističko istraživanje značajan preduslov u procesu postizanja stabilnost usluge oprašivanja.

2.1.2. Oprašivanje biljaka od strane osolikih muva

Red Diptera obuhvata drugu grupu po važnosti u održavanju diverziteta biljnih vrsta po njihovom učešću u oprašivanju (Ssymank i sar., 2008). U poređenju sa pčelama, ova grupa organizama je manje konzistentna po pitanju posete cvetovima, ali i tako značajno doprinosi reproduktivnom uspehu cvetnica (Kearns, 2001; Kevan, 2002). Ipak, neke cvetnice u potpunosti zavise od polinacije od strane Diptera (Pellmyr, 1989; Beaman i sar., 1988), posebno u uslovima kada su pčele manje prisutne ili slabije aktivne. Sitni dvokrilci, uglavnom osolike muve (Syrphidae), su najznačajniji polinatori u grmlju sa malim i neupadljivim cvetovima (Larson i sar., 2001; Borkent i Harder, 2007). Takođe, one oprašuju cvetove više od 100 gajenih biljaka, kao što su jagode (Heath, 1982), detelina, slačica, šargarepa, jabuke (Mitra i sar., 2005), praziluk (Clement i sar., 2007).

Među dipterama, osolike muve su najznačajniji polinatori, te bi trebale biti vrednovane kao i pčele (Ssymank i sar., 2008). Odrasle sifide su potpuno zavisne od poseta cveticama, jer su im nektar i polen jedini izvori hrane. Pored toga, one provode duže vremena na cvetovima nego drugi dvokrilci (Rotheray i Gilbert, 2011). U Vojvodini je zabeležen veliki broj vrsta osolikih muva, prvenstveno zbog diverziteta staništa koja naseljavaju (agrobiocenoza, planina, reka, stepskih fragmenata, slatina, peščara). Prisustvo 252 vrste sifida iz 69 rodova u Vojvodini registrovali su Nedeljković i sar. (2009).

2.2. Osnovne odlike insekata oprašivača

Usled brojnih osobina po kojima se razlikuju organizmi analizirani u ovom radu, neophodno je napomenuti neke od njihovih osnovnih karakteristika, kao i dosadašnja naučna dostignuća koja se na njih odnose. Tekst koji sledi je strukturiran tako da su opšte odlike i istorijati istraživanja prikazani zasebno za divlje pčele, zatim medonsone pčele, odnosno osolike muve. Na kraju ovog potpoglavlja prikazana je zabrinutost naučne javnosti usled uočenog pada brojnosti insekata oprašivača.

2.2.1. Opšte karakteristike pčela (Hymenoptera: Apoidea)

Pčele pripadaju klasi insekata (Insecta, red Hymenoptera) koja sadrži najviše vrsta u čitavom carstvu životinja. Dok sve kičmenjačke klase zajedno imaju oko 50.000 vrsta, insekatska fauna opisanih vrsta do sad broji preko milion. Preko 100.000 vrsta Hymenoptera, najvećeg insekatskog reda, je podeljeno u tri grupe (superfamilije): Vespoidea (ose), Apoidea (pčele) i Formicoidea (mravi). Skorašnja revizija klasifikacije superfamilije Apoidea uključujući fosilne taksone dovela je do podele Apoidea na 11 familija (Angarosphecidae, Heterogynaidae, Ampulicidae, Sphecidae, Crabronidae, Incertae, Colletidae, Halictidae, Andrenidae, Paleomelittidae, Melittidae, Megachilidae, Apidae) (Grimaldi i Engel, 2005).

Superfamilija Apoidea sadrži veliki broj rodova koji su bogati vrstama različitim po morfologiji, zahtevima za staništem, periodima aktivnosti i gnežđenja, načinu na koji se gnezde, vegetaciji na kojoj sakupljaju hranu i mnogim drugim osobenostima.

Kao i svi insekti koji prolaze potpunu metamorfozu, pčele u životnom ciklusu imaju četiri stadijuma: jaja, larva, lutka i odrasla jedinka (adult). Najznačajnija delatnost adultnih jedinki u smislu dobrobiti za čoveka je polinacija biljaka, često zanemarena i potcenjena aktivnost ove vredne insekatske grupe. Svakako, med, matični mleč i vosak kao proizvodi medonosnih pčela, takođe su važni, ali njihova vrednost je trivijalna u poređenju sa ulogom pčela kao oprašivača.

U pogledu distribucije, pčele su kao i drugi organizmi pod uticajem klimatskih i vegetacijskih faktora, zavisne i od interkontinentalnih i drugih barijera, te pomeranja kontinenata tokom Tercijera i Krede. Rasprostranjenje pčela zavisi i od njihove sposobnosti da dođu do pogodnih područja za ostvarenje životnog ciklusa (Michener, 1974).

Jedan od interesantnih i dugo godina popularnih aspekata izučavanja pčela je njihovo ponašanje, na osnovu koga se dele na solitarne i one koje žive u kolonijama. Solitarne pčele grade svoja gnezda i obezbeđuju hranu za potomstvo bez pomoći drugih odraslih jedinki i uglavnom umiru ili odlaze pre sazrevanja potomstva. U slučaju subsocijalnih pčela, ishrana i briga o potomstvu se realizuje između roditelja i potomaka. Kada je reč o koloniji, ona se sastoji iz nekoliko odraslih jedinki pčela, koje bez obzira na društvene odnose žive u jednom gnezdu. Često se stanovnici kolonije mogu kategorizovati u radnike (traže hranu, brinu o potomstvu, čuvaju društvo, uglavnom se ne gnezde) i kraljicu koja polaže jaja i uglavnom je veća od svojih radnika (Iwata, 1976).

2.2.2. Istorijat istraživanja divljih pčela

Ispitivanja reda Hymenoptera na našim prostorima počela su još u XIX veku. Do danas, rađene su faunističke studije i one u kojima su dati opisi ponašanja, biologije i ekologije rodova i pojedinačnih vrsta, a u nastavku će biti spomenuti radovi koji uglavnom obuhvataju prostor bivše Jugoslavije.

Među starijom dostupnom literaturom koja se odnosi na ispitivanje insekatske faune na prostoru bivše Jugoslavije, nalazi se i rezultat rada Korlević (1890) koji ispituje faunu hrvatskih opnokrilaca. U tim rezultatima je predstavljen materijal sakupljan duži niz godina u

periodu od proleća do jeseni, uglavnom iz okoline Rijeke, ali znatan broj primeraka je iz Pregrade u Zagorju, okoline Zagreba, Gorskog Kotara i Like i drugih delova Hrvatske, kao i Stare Pazove i Kupinova u Sremu. Tokom višegodišnjeg istraživanja Korlević je sakupio jedinke iz 18 familija opnokrilaca, koje su bile svrstane u 247 rodova prema nomenklaturi koju je koristio. Među tim rodovima nalaze se *Nomada* Scopoli 1770, *Stelis* Swartz 1799, *Apis* Linnaeus 1758, *Bombus* Latreille 1802, *Anthidium* Fabricius 1805, *Megachile* Latreille 1802, *Osmia* Panzer 1806, *Meliturga* Berthold in Latreille 1827, *Eucera* Scopoli 1770, *Systropha* Illiger 1806, *Rhophites* Schenck 1861, *Colletes* Latreille 1802, *Nomia* Latreille 1804, *Andrena* Fabricius 1775, *Halictus* Latreille 1804, *Sphcodes* Latreille 1804 i dr.

Apfelbeck (1896) je tokom svojih entomoloških terenskih ispitivanja uglavnom na području Bosne i Hercegovine, ali i Bugarske, istočne Rumelije, Srbije (Niš, Požarevac, Suva planina) i sa Krfa, sakupio oko 10.000 primeraka Hymenoptera. Na osnovu toga daje doprinos poznavanju širenja evropskih vrsta pčela i popis solitarnih i socijalnih pčela koje je nalazio na posećenim lokalitetima.

Na domeni "Majdanpek" u severo-istočnoj Srbiji sakupljan je insekatski materijal radi dobijanja kompletne slike entomofaune ovog područja (Živojinović, 1950). Tom prilikom sakupljeni su predstavnici 14 različitih insekatskih redova; nađeno je 1.953 vrste i 320 podvrsta, morfi, varijeteta i aberacija, odnosno 2.273 taksona. Svi oni su uvršćeni u 177 familija, a od toga, predstavnici Hymenoptera zastupljeni su sa 12 familija, 226 vrsta i 41 varijetetom. Zabeležene su sledeće familije: Apidae (115 vrsta, među kojima su subfamilije: Sphecodinae, Colletinae, Andrenine, Melittinae, Anthoporinae, Megachilinae, Stelidinae, Bombinae i Apinae), Sphegidae (29 vrsta), Pompilidae (3 vrste), Vespidae (19), Cleptidae (1), Chrysididae (4), Scoliidae (5), Mutillidae (2), Formicidae (18), Tenthredinidae (27), Siricidae (2) i Oryssidae (1).

Takođe, vrlo iscrpan pregled Hymenoptera, sa navođenjem velikog broja vrsta porodice Apidae nađenih na mnoštvu lokaliteta na području Jugoslavije daje Vogrin (1955). U njegovom tekstu je nabrojano oko 280 vrsta Hymenoptera koje su po prvi put tad registrovane, a uz svaku vrstu su postavljene napomene o pojavljivanju, geografskom rasprostranjenju i drugim zapažanjima prilikom terenskog rada.

Vrste iz roda *Halictus*: *H. quadricinctus* (Andelković, 1949) i *H. sexcinctus* (Grozđanić, 1950a) su najpre praćene na našem prostoru u oblasti Homolja (Žagubice). Za *H. sexcinctus* je u pomenutom radu dat opis proistekao iz jednomesečnog posmatranja kolonije ove vrste, tokom jula 1948. godine. Opisan je oblik gnezda i raspored ćelija u njima, stadijumi razvića larvi i lutki u gnezdima, dubina na kojoj su se gnezda nalazila. Posebno je opisano ponašanje jedinki koje su u ovom naselju zatečene, sakupljanje nektara i polena i dat je popis biljaka na kojima su jednike nalažene. Značaj ovog rada je i u tome što opovrgava ranija mišljenja da se stražarenje *Halictus*-ženke oko gnezda odvija instiktivno nakon zbrinjavanja svih ćelija u gnezdu, dokazom da se to dešava usled dejstva određenih spoljašnjih draži (vizuelnih ili taktilnih) pre realizovanja materinskog instinkta.

Grozđanić (1950b) daje kratak prikaz rezultata istraživanja dve najkrupnije vrste solitarnih pčela drvenarica: *Xylocopa violacea* Linnaeus 1758 i *X. valga* Gerstaecker 1872. Jedinke ovih vrsta je posmatrao od maja do jula na lokalitetima u Beogradu i okolini

(Rakovica, Topčider, Košutnjak, Avala), na Fruškoj gori (Stražilovo), u Sremskim Karlovcima, Kamenici, oko Homolja (Žagubica, Suvi Do). U radu je opisao zapažanja o načinu gnežđenja ovih drvenarica, izgledu i građi gnezda, dao popis biljaka na kojima ih je nalazio i ukratko predstavio fenologiju vrsta.

Ispitivanja vrsta pčela drvenarica se nastavlja u narednim godinama, pa se pored *X. violacea* i *X. valga* u Srbiji na lokalitetima u okolini Beograda, na Deliblatskoj peščari, Fruškoj gori, Obedskoj bari i drugim, nalazi i *X. cyanescens* Brullé 1832 (Grozđanić i Mučalica, 1973). Između ostalih zapažanja koja su izneta u radu, ističu se pojedinosti u vezi sa ponašanjem ove tri vrste: zajedničko prezimljavanje mužjaka i ženki, zajedničko nalaženje skloništa u prolećnoj sezoni u slučaju nepovoljnih ekoloških uslova, opisan je način parenja i dat spisak biljaka na kojima su vrste sretane.

Rafajlović i Seleši (1958) su na osnovu entomološke zbirke A. Tauberta napravili pregled Apoidea po F.K.Stoeckhert-u. Naime, Tubert je 35 godina radio na proučavanju Hymenoptera i za sobom ostavio zbirku sa oko 25.000 primeraka. Najstariji primerci u zbirci datiraju iz 1909., a najmlađi iz 1944. godine. Većina njih je iz okoline Subotice, koju je Tubert najčešće posećivao tokom terenskih istraživanja, zbog prisutnih peščanih predela, lesa, šumskih listopadnih i borovih staništa, vlažnih livada. Relativno mali broj je sakupljen na lokalitetima u ostatku Vojvodine, a značajan broj primeraka sakupljen je u pojedinim krajevima bivše Jugoslavije (ima lokaliteta u svim bivšim republikama, osim Crne Gore). Deo materijala je nađen van Jugoslavije i to u: Mađarskoj, Rumuniji, Italiji, Nemačkoj, Austriji i Švajcarskoj. Ukupno je nađeno 358 vrsta Apoidea, svrstanih u 6 familija: Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Megachilidae i Apidae. Rafajlović i Seleši (1958) primećuju da pojedini rodovi koje je Taubert sakupljao, a bogati su vrstama, nedostaju u zbirci što iznenađuje, jer se radi i o rodovima *Andrena* i *Bombus*. Pored njih, iz fam. Andrenidae nedostaju rodovi: *Melitturga* i *Panurgus* Panzer 1806, iz fam. Halictidae nisu nađeni primerci *Rophitoides* Schenck 1861, kod Megachilidae: *Anthidiellum* Cockerell 1904, *Cheleostoma* Fitzinger 1833 i *Chalicodoma* Lepeletier 1841, a kod fam. Apidae nedostaju predstavnici rodova: *Epeoloides* Giraud 1863, *Psithyrus* Lepeletier 1833 i *Apis*.

Od maja 1950. do avgusta 1951. godine Petrik (1958) je sproveo inventarizaciju insekatske faune Deliblatske peščare. Ukupno je sakupljeno 893 insekatske vrste iz 18 redova, od čega 150 vrsta iz reda Hymenoptera i 68 iz reda Diptera.

Kasnijih godina, tokom leta 1966. u okolini Beograda (Rakovica i Slanci) vršena su posmatranja vrsta *Systropha planidens* Giraud 1861 i *S. curvicornis* Scopoli 1770 (Grozđanić i Mučalica, 1966). Rezultat ovog istraživanja predstavljen je kroz opis ponašanja dveju pomenutih vrsta, skupljanja polena na biljkama koje oprašuju, zadržavanja ženki na ulazu u gnezda.

Za solitarnu pčelu *Tetralonia lyncea* Mocsáry 1879 (*Tetralonela lyncea*) su Grozđanić i Vasić (1966) dali pregled sabiračkih aktivnosti jedinki, saobraćaja ženki sa okolinom i građe gnezda i sadržine ćelija uglavnom u okolini Beograda. Skrenuli su pažnju i na cvetove koje posećuju, fenologiju ove vrste i uporedili je sa vrstama iz roda *Eucera* sa kojima je dosta slična.

U novijim istraživanjima red Hymenoptera u Srbiji je izučavan u okviru sledećih studija: medonosna pčela (*Apis mellifera*) je korištena kao indikator kontaminacije pojedinih delova životne sredine u Srbiji (Krunić i sar., 1994), a vrste *Osmia cornuta* (Latreille, 1805) i *Osmia rufa* (Linnaeus, 1758) su bile predmet proučavanja sa ekološkog, konzervacionog i menadžmentskog aspekta (Krunić i sar., 1999, Krunić i sar., 2001, Krunić i sar., 2005, Krunić i sar., 2006). Za invazivnu vrstu *Isodontia mexicana* (de Saussure, 1867) dat je pregled pojavljivanja u Evropi i stanje brojnosti populacije na području Fruške gore i u centralnom području Beograda (Ćetković i sar., 2012). Ulogu pčela (Apoidea) u oprašivanju voćaka okarakterisali su Stanisavljević i Nedić (2008), između ostalog i kroz ekonomske pokazatelje. Oni uz kratak opis samog čina oprašivanja, objašnjavaju definicije solitarnih i socijalnih pčela, medonosnih i nemedonosnih (polenskih) pčela, razlike u načinu njihovog funkcionisanja i najzad predstavljaju najvažnije grupe pčela-oprašivača kao i biljaka za koje se one koriste kao oprašivači u umerenoj klimatskoj zoni. Mudri-Stojnić i sar. (2012) su registrovali 5 familija, 7 subfamilija, 26 rodova i 63 vrste insekata polinatora (Hymenoptera i Diptera: Syrphidae) na poluprirodnim fragmentima u okviru poljoprivrednih područja u Vojvodini, dok su Markov i sar. (2016) na šumskim i stepskim staništima zabeležili 135 vrsta pčela koje pripadaju porodicama Halictidae, Apidae, Andrenidae, Megachilidae, Colletidae i Melittidae.

2.2.3. Opšte karakteristike medonosne pčele *Apis mellifera*

Medonosna pčela, *Apis mellifera* pripada podfamiliji Apinae (u okviru porodice pčela - Apoidea), sa još dodatnih 10 vrsta ovog roda (Charles, 2000): *Apis andreniformis* Smith 1858, *A. binghami* Cockerell 1906, *A. breviligula* Maa 1953, *A. cerana* Fabricius 1793, *A. dorsata* Fabricius 1793, *A. florea* Fabricius 1787, *A. koschevnikovi* Buttel-Reepen 1906, *A. laboriosa* Smith 1871, *A. nigrocincta* Smith 1861, *A. nuluensis* Tinget, Koeniger, i Koeniger 1996. Zapadna medonosna pčela (*A. mellifera*) i istočna medonosna pčela (*A. cerana*) se odlikuju većom ekonomskom vrednošću, pa su sa tog aspekta i značajnije. One grade velike kolonije koje mogu da broje i do 7.000 radilica u slučaju istočne medonosne pčele ili do 100.000 radilica kada je reč o zapadnoj medonosnom pčeli (Winston, 1991). Pošto se na našem prostoru nalazi zapadna medonosna pčela, u tom smislu je značajnija od ostalih. Ranije je njen areal rasprostranjenja bio ograničen na deo Azije, Afrike i na Evropu, a danas je *A. mellifera* rasprostranjena na svim kontinentima i dalekim ostrvima.

Navodi u literaturi ukazuju na poreklo medonosne pčele *Apis mellifera* sa prostora Bliskog Istoka (Ruttner, 1975), zatim Rothenbuhler (1979) i Dietz (1982) ukazuju na njeno poreklo iz jugoistočne Azije ili Indije, dok se može naći i podatak da je u pitanju Afrika (Wilson, 1971). Tokom kasnog Pleistocena dešava se diferencijacija *Apis mellifera*, tako da se danas razlikuje preko 20 geografskih rasa ove vrste (Rothenbuhler i sar., 1968). Od tih 20, spomenuto će biti pet ekonomski najznačajnijih. To su: kranjska, siva ili domaća karnika (*Apis mellifera carnica* Pollman, 1879), italijanska žuta pčela (*Apis mellifera ligustica* Spinola, 1806), kavkaska pčela (*Apis mellifera caucasica* Pollmann, 1889), tamna pčela (*Apis mellifera mellifera* Linnaeus, 1758) i afrička pčela (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836).

Opširniji opis pet izdvojenih rasa, genetičke i morfometrijske analize za dva tipa kranjske pčele dao je Pihler (2011).

Kranjska pčela je za naše prostore najinteresantnija i važnija od ostalih. Ona se može naći i u drugim delovima Evrope, kao i na skoro svim kontinentima. Najpre je istraživana u Sloveniji, u Kranjskom području, po kom je i dobila ime. Domaći sinonim, siva karnika, dobila je zahvaljujući svom izgledu, kog odlikuju sivkasti prstenovi sa belim dlačicama na abdomenu. Sivu karniku karakterišu mirna pčelinja društva, brz razvoj i sklonost ka rojenju, što je povezano i sa lokalnim faktorima sredine, kao i načinom uzgoja (Sheppard i McPherson, 1986).

Italijanska žuta pčela je u geografskom smislu najrasprostranjenija pčela na svetu. Ipak u severnim predelima slabije prezimljava, kada i troši više hrane. Vodi poreklo iz srednje Italije i po karakteristikama vrlo nalikuje sivoj karniki. Kao i kod prethodno pomenute vrste, naziv joj je povezan sa morfologijom, telo joj je žute boje. Nema uniforman obrazac ponašanja kada je u pitanju mirovanje, naklonjena je širenju legla, dok sklonost ka rojenju nije toliko izražena (Goetze, 1964). Pri intenzivnim pašama daje impresivno velike prinose meda. Primetno je grabljiva, pa se i pored navedenih pozitivnih osobina ne preporučuje mešanje italijanske žute pčele sa karnikom. Između ostalog, ovo nije poželjno jer se hibridizacijom dobijaju pčele koje su agresivnije, sklone ubadanju, pa je njih teže uzgajati.

Kavkaska pčela je sledeća koja je dobila ime po mestu porekla, koje je oblast planine Kavkaz u Rusiji. Ova pčela ima dve varijante: sivu (koja je mnogo poznatija u Evropi) i žutu. Siva je prema izgledu slična domaćoj karniki. Sporije se razvija, nema jak nagon za rojenjem, osetljiva je na zimu, grabljiva, slabije orijentisana, pa je zato i manje interesantna. U nekim krajevima se koristi za proizvodnju hibrida (Charles, 2000).

Tamna pčela, najčešća severno i zapadno od Alpa, u Skandinaviji i Rusiji, mada u poslednje vreme potiskivana od strane domaće karnike. Sada za naše područje nije mnogo interesantna, ali je značajno reći da je ranije bila najrasprostranjenija u Evropi (Goetze, 1964). Negativne osobine su joj sporo razviće, nekad nemir ili agresija i manji prinos meda. Interesantno za njih je da se, bez obzira na sušu, u njihovim košnicama uvek napravi meda dovoljno da ne uginu od gladi (Beličić i sar., 1982).

Afrička pčela, ne-evropska rasa, bitna zbog velike produkcije voska i popularna poslednjih decenija širom sveta. Publicitet je stekla nakon unosa u Brazil, odakle se rapidno širila i potiskivala evropske pčele. Procena je da se za tridesetak godina iz Brazila u velikom broju naselila u Južnoj, Centralnoj i Severnoj Americi (Charles, 2000).

2.2.4. Istorijat istraživanja medonosne pčele u Vojvodini

U literaturi se medonosna pčela na prostoru Vojvodine spominje od druge polovine XIX veka uz tvrdnju da se u Panonskoj niziji može naći pčela koja se razlikuje od pčela prisutnih u planinskim predelima na zapadu ove oblasti, a koje pripadaju rasi *Apis mellifera carnica*. Dva varijeteta pčela se nalaze u Sremu: jedan je taman, a drugog odlikuju dva žuta prstena na abdomenu, te nalikuje italijanskoj pčeli *Apis mellifera ligustica* (Živanović, 1893). Buttel-Reepen (1906) tvrdi da ukrštanjem tri podvrste pčela: *Apis mellifera carnica*, *Apis*

mellifera mellifera i *Apis mellifera ligustica* nastaje banatska pčela koja pokazuje hibridne karakteristike, pa se ne može smatrati i izdvojiti kao posebna rasa. Upoređujući banatsku pčelu sa rasama *Apis mellifera carnica*, *Apis mellifera cypria* Pollmann 1879, *Apis mellifera ligustica* i *Apis mellifera syriaca* Skorikov 1829, Grozdanić (1926) zaključuje da se u Banatu i okolnim oblastima pojavljuje "žuta" pčelinja forma, koja se ne može pridružiti ni jednoj od opisanih formi pčela iz mediteranske i maloazijske oblasti. Nakon opsežnih istraživanja, on predlaže da se pomenuta rasa imenuje kao *Apis mellifera banatica* Ruttner 1975. Da je banatska pčela verovatno samo lokalna forma drugih rasa navodi Goetze (1964), a kasnije publikuje da je areal rasprostranjenja *Apis mellifera carnica* u području od Alpa do Karpata i na jugu do Vardara (Goetze, 1964). To ga navodi na zaključak da "žute" forme pčela u Panonskoj niziji nisu nastale ukrštanjem sa *Apis mellifera ligustica*, nego predstavljaju promenu kranjske pčele usled dejstva faktora staništa. Većina ovih zaključaka je donošena na osnovu drugačije obojenosti pojedinačnih jedinki, pa su zbog nedovoljne proučenosti stvarana oprečna mišljenja o taksonomskom položaju pčela iz Panonske nizije, što se posebno odnosi na žutu pčelu, prisutnu u Banatu.

Nedovoljna proučenost i nejasnoća pojedinih elemenata navode Krunića (1967) na opsežna morfološka istraživanja pčela sa ovog prostora. Posmatrajući različite indekse i morfološke karaktere pčela on zaključuje da se vojvođanska i slavonska pčela razlikuju od *Apis mellifera carnica* po brojnim morfološkim karakteristikama, bez obzira na obojenost tela. Po njemu, one stvaraju jednu homogenu celinu i mogu se izdvojiti kao posebna rasa, pa tako on i predlaže naziv *Apis mellifera panonica*. Pozivajući se na ispitivanja Adam-a iz 1983. godine koji je tvrdio da je banatska pčela različita samo po učestalijoj pojavi žutih prstenova na abdomenu, Ruttner (1988) dopunjuje ispitivanje taksonomije medonosnih pčela i banatsku pčelu navodi kao varietet *Apis mellifera carnica banatica* Ruttner 1988.

Poslednjih godina istraživanja morfometrijskih osobina pčela iz Panonske nizije pokazuju da svega 25,6% pčela kontinentalne Hrvatske pripada kranjskoj rasi, dok se 61,8% nalazi u zoni preklapanja sa drugim rasama (Gajger i sar., 2007). Takođe na osnovu ispitivanja morfometrijskih osobina žutih medonosnih pčela na prostoru Vojvodine, Radoš i Mladenović (2008) zaključuju da se one razlikuju od onih u centralnoj Srbiji. Dok na osnovu genetskih istraživanja hromozoma kod pčela banatskog ekotipa (okolina Beograda), sjeničko-peštorskog (sa Sjeničko-Peštorske visoravni) i timočkog ekotipa (iz Timočke krajine) može da se zapazi izražen inter-ekotipski hromozomski polimorfizam *Apis mellifera carnica* na području Srbije.

2.2.5. Opšte karakteristike osolikh muva

Insekatski red Diptera, sa preko 125.000 registrovanih vrsta (procenjuje se da je oko dva puta više neregistrovanih), je jedna od najbrojnijih, anatomski najvarijabilnijih i ekološki najraznovrsnijih grupa.

Syrphidae predstavljaju jednu od najvećih familija iz reda dvokrilaca, sa oko 6.000 opisanih vrsta raspoređenih u 200 rodova. Poznate su pod nazivima osolike muve, muve lebdilice i cvetne muve. Njihov domaći nazivi potiču od osobine adultnih jedinki da

oponašaju pojedine opnokrilce, zatim od načina na koji lete, odnosno lebde i od načina ishrane koji podrazumeva ishranu polenom i nektarom. Osolike muve imaju veoma važnu ulogu u oprašivanju brojnih vrsta biljaka, a značajne su i kao regulatori brojnosti pojedinih štetnih insekata i razlagači materija biljnog i životinjskog porekla u raspadanju. Pojedine osolike muve imaju i negativne efekte u agrobiocenozi jer se njihove larve razvijaju u lukovicama poljoprivrednih kultura (Thompson i Rotheray, 1998). Sifide naseljavaju širok spektar tipova staništa od obalnih regija do visoko-planinskih područja, od polarnih tundri do pustinja i polupustinja (Vujić i Glumac, 1994). Međutim i tu se izdvajaju pojedini tipovi ekosistema koje osolike muve češće naseljavaju, a to su šume, močvare, tresetišta i vlažne livade (Van Veen, 2004).

Sifide se mogu naći u svim regionima, osim Antarktiku (Rotheray i Gilbert, 1999). Odlikuju se velikim biodiverzitetom, s toga u ovom delu neće biti pojedinačno izdvojenih vrsta kao što je to bio slučaj sa medonosnom pčelom. Njihova raznovrsnost se ogleda u veličini, obliku, obojenosti tela, ponašanju, načinu larvalnog razvika i različitim ekološkim zahtevima. Adultne jedinke se javljaju od samog početka proleća do kasne jeseni, a najveći broj vrsta i individua zapažen je tokom proleća (Vujić i sar., 1998) što potvrđuje njihov izuzetan doprinos polinaciji.

Taksonomija i sistematika familije Syrphidae se neprestano menja u skladu sa novim istraživanjima, koja sem morfoloških karaktera odraslih jedinki, koriste i morfologiju i ekologiju larvi, kao i genetičke podatke. Trenutna, opšte prihvaćena klasifikacija se zasniva na morfologiji adula po kojoj je porodica podeljena na tri podfamilije (Eristalinae, Syrphinae i Microdontinae).

2.2.6. Istorijat istraživanja osolikih muva

Od sredine XX veka, od kada su počela faunistička ispitivanja osolikih muva na našim prostorima, pa do danas, veliki broj autora je proučavao ovu grupu organizama u različitim delovima Balkanskog poluostrva. Hronološkim redosledom, najznačajniji autori koji su se bavili osolikim muvama na Balkanu su: Strobl (1893, 1898, 1900, 1902) koji je sakupljao materijal u Bosni i Hercegovini, Dalmaciji i Sloveniji; Frauenfeld (1856, 1860) u Dalmaciji; Tölg i Fahringer (1911) u Bosni i Hercegovini i Dalmaciji; Langhoffer (1918) u Hrvatskoj; Drensky u Bugarskoj (1934); Marcuzzi (1941) u Dalmaciji; Coe (1956, 1957, 1960) u Sloveniji, Dalmaciji, Hrvatskoj, Bosni, Srbiji, Crnoj Gori i Makedoniji; Leclercq (1961) u Dalmaciji, Hrvatskoj, Sloveniji, Bosni; Bankowska (1967) u Bugarskoj; Lambeck (1968) u Sloveniji; Kula (1985) u Srbiji, Vojvodini, Bosni i Hercegovini.

Kasnija faunistička istraživanja osolikih muva u bivšoj Jugoslaviji ozbiljnije su rađena od 50-ih godina prošlog veka. Značajan doprinos tome dao je Glumac, koji je dotadašnje štore spiskove vrsta dopunio zoogeografskim i biološkim analizama, zatim uvođenjem građe genitalnog aparata mužjaka kao karaktera za razumevanje srodničkih odnosa (Glumac, 1958a, 1958b, 1960). Svoje faunističke podatke iz Srbije (Glumac, 1955a, 1959), Bosne i Hercegovine (Glumac, 1955b), Istre (Glumac, 1956a), južnog dela Jadranskog primorja

(Glumac, 1956b) i Makedonije (Glumac, 1968) Glumac (1972) objedinjuje katalogom faune Jugoslavije.

Dalje proučavanje faune osolikih muva je nastavljeno na pojedinim područjima Srbije i Crne Gore, posebno u zaštićenim delovima prirode: Durmitora i Crne Gore (Šimić, 1987), Fruške gore (Vujić i Glumac, 1994), Vršaćkih planina (Vujić i Šimić, 1994), Obedske bare (Vujić i sar., 1998a), ritskih staništa Vojvodine (Šimić i sar., 2009). Najbolje proučena fauna Crne Gore je na Durmitoru gde Šimić (1987) nalazi 237 vrsta iz 63 rodova osolikih muva. U radu su pored liste vrsta predstavljene zoogeografska i ekološka analiza faune, što daje značajan doprinos u proučavanju ove grupe organizama na Balkanu. Na Fruškoj gori Glumac intenzivira istraživanja i analizom faune beleži 169 vrsta osolikih muva (Glumac, 1959). Istraživanja se nastavljaju na ovoj vojvođanskoj planini i Vujić i Glumac (1994) publikuju monografiju Fauna osolikih muva Fruške gore u kojoj beleže 203 vrste. Revizijom starog materijala i prikupljanjem novog, takođe na Fruškoj gori, broj nađenih vrsta se povećao na 210 (Vujić i sar., 2002, Šimić i sar., 2009). I druga vojvođanska planina je dobro ispitana kada je u pitanju fauna osolikih muva. Tokom preliminarnih istraživanja faune Vršaćkih planina 1983. godine zabeleženo je 82 vrste (Šimić i Vujić, 1984b), te se zbog bogatstva vrsta i osobenosti ovog područja, ukazala potreba za daljim istraživanjima. Kao rezultat četvorogodišnjih istraživanja faune Vršaćkih planina i pronalaska 151 vrste iz 51 roda, Vujić i Šimić (1994) prikazuju monografiju i ključ za određivanje vrsta. Pored spiska vrsta, oni poredi i zapažaju zavisnost pojavljivanja insekata i cvetanja biljaka. Uočavaju da usled zavisnosti sirfida od razvića biljnog pokrivača, one izražavaju određenu zonalnost korelisanu sa odgovarajućim fitocenoza. Sledeće dobro proučeno zaštićeno prirodno dobro je Obedska bara, na kojoj je tokom istraživanja dugog jednu deceniju zabeleženo 87 vrsta osolikih muva (Vujić i sar., 1998a). Deo ovih vrsta se nalazi na listi ugroženih saproksilnih insekatskih vrsta u Evropi, jedna je nova za nauku, a registrovano je i nekoliko endema. Istraživanja Obedske bare nastavljena su u okviru projekta Ministarstva nauke i zaštite životne sredine pri čemu je zabeleženo 93 vrste (Radenković i sar., 2004). Pored ovih opsežnih monografija, za pojedina područja Srbije i Crne Gore date su liste vrsta i kratki opisi faune sirfida. Šimić i Vujić (1987) su duž reke Tise našli 91 vrstu, od kojih 12 predstavljaju prve nalaze za Vojvodinu. Višegodišnja istraživanja Dubašnice i Malinika rezultiraju spiskom 205 vrsta osolikih muva (Radenković i Vujić, 1995; Vujić i Radenković, 1996, 1997). Na južnom delu Stare planine su dve godine sakupljane sirfide i iz 43 roda nađeno je 132 vrste (Šimić i Vujić, 1996). Revizijom starih zbirki i novijim istraživanjima na prostoru Banata registrovano je 186 vrsta (Vujić i sar., 1998b). Treba spomenuti i rezultate istraživanja faune osolikih muva Nacionalnog parka Biogradska gora u kom je nađeno 94 vrste, od kojih su 29 od posebnog zoogeografskog, a 17 od faunističkog značaja (Vujić i sar., 1996-1997).

Tokom kasnijih istraživanja koja su uglavnom bazirana na analizi faune osolikih muva u ritskim staništima Vojvodine, zabeleženo je 174 vrste (Šimić i sar., 2009), dok je revizijom osolikih muva za čitavu Vojvodinu nađeno 252 vrste iz 69 rodova (Nedeljković i sar., 2009). Među najskorijim publikacijama nalazi se rezultat Mudri-Stojnić i sar. (2012) koji na poluprirodnim fragmentima oko poljoprivrednih područja u Vojvodini nalaze 63 vrste insekata polinatora (Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae).

Taksonomska i evolutivna istraživanja tokom poslednjih godina pokazuju da analize nuklearne DNK i mitohondrijalne DNK zajedno sa informacijama o morfologiji i ekologiji odgovarajućih vrsta sirfida vode ka boljem razumevanju i proceni biodiverziteta (Milankov i sar., 2008c). Naročito su istraživani rodovi *Cheilosia* Meigen, 1822 i *Merodon* Meigen, 1803, jer su bogati vrstama, sa znatnim brojem kriptičnih taksona i pojedinim nerazjašnjenim srodničkim odnosima. Tako je za Balkansko poluostrvo izvršena analiza populacija *Merodon aureus* grupe (Milankov i sar., 2008a) i tom prilikom je u okviru dve morfološki definisane vrste, *M. aureus* Fabricius, 1805 i *M. cinereus* (Fabricius, 1794), identifikovano šest kriptičnih taksona.

Molekularni markeri su doprineli identifikaciji genetskog endemizma i prepoznavanju genetskog diverziteta kao konzervacione jedinice. Na taj način je *M. desuturinus* Vujić, Šimić i Radenković, 1995, balkanski endem, prepoznat kao jedinstvena genetička jedinica na Balkanskom poluostrvu, te kao takav izdvaja se kao ranjiv i ugrožen sa izraženim potrebama za konzervacionim merama (Milankov i sar., 2008b).

U poslednjoj deceniji je pored navedenih pokazatelja u upotrebu uvedena geometrijska morfometrija, koja ima za cilj da razjasni fenotipske varijabilnosti na inter- i intrapopulacionom nivou (Ludoški i sar., 2008, Francuski i sar., 2009a, 2009b, Milankov i sar., 2010).

Novija istraživanja ističu značaj integrativnog taksonomskog pristupa tj. upotrebu različitih metoda i karaktera, sem klasične morfologije, takođe i suptilnih morfoloških razlika koje se mogu detektovati geometrijskom morfometrijom (npr. krila i genitalnog aparata mužjaka), kao i molekularnih podataka, u rešavanju taksonomskih problema u razdvajanju blisko srodnih vrsta (Nedeljković i sar., 2013, 2015).

2.2.7. Opadanje brojnosti oprašivača

Promene staništa i klime izazvane antropogenim faktorom imaju negativan uticaj na mnoge taksone, a među ugroženim grupama su i insekti polinatori. Imajući u vidu opadanje diverziteta i brojnosti polinatora (Dias i sar., 1999, Klein i sar., 2007) i identifikovan pad u bar jednom regionu ili državi na svakom kontinentu (osim Antarktiku), uključujući i Veliku Britaniju i Holandiju u Evropi za koje je dat pregled stanja brojnosti pčela i osolikih muva (Biesmeijer i sar., 2006), ova problematika je predmet istraživanja već duži niz godina (Allen-Wardell i sar., 1998; Kremen i Ricketts, 2000; Biesmeijer i sar., 2006, Potts i sar., 2010). Ostali faktori koji su odgovorni za opadanje brojnosti polinatora su sledeći: intenzifikacija poljoprivredne proizvodnje, gajenje monokultura, širenje bolesti i parazita, upotreba pesticida, urbanizacija i redukcija raspoloživih niša neophodnih za ishranu i reprodukciju oprašivača (Allen-Wardell i sar., 1998; Kevan i Phillips, 2001, Biesmeijer i sar., 2006). Sa druge strane, polinacija se najčešće navodi kao primer ekosistemske usluge koja je posebno ugrožena (Corbet, 1991; Williams, 1994; Ingram i sar., 1996; Matheson i sar., 1996; Allen-Wardell i sar., 1998; Kearns i sar., 1998; Kevan i Phillips, 2001; Steffan-Dewenter i sar., 2005, Ghazoul, 2005).

Takođe se oprašivanje navodi u literaturi kao instrument putem kog se medonosne pčele, bumbari i pojedini drugi taksoni kupuju ili iznajmljuju od strane farmera u mnogim državama, kako bi pojačali nedovoljno oprašivanje od strane lokalne polinatorske faune (McGregor, 1976; Olmstead i Wooten, 1987; Robinson i sar., 1989; Free, 1993; Dag i sar., 2006). Kako je ekonomska dobit od oprašivača jasna za poljoprivrednike, tržište na kom se iznajmljuju kolonije je dobro razvijeno i organizovano kad su u pitanju kolonije medonosnih pčela u SAD (Sumner i Boriss, 2006) i Evropi (Carreck i sar., 1997), kao i bumbari (Velthuis i van Doorn, 2006). Ovakva praksa ukazuje na nedostatak divljih polinatora koji bi obezbedili adekvatnu polinaciju za sve biljke koje od njih zavise.

Poseban problem predstavlja nestajanje pojedinih ključnih vrsta, jer to vodi kasnijem gubitku vrsta koje se direktno ili indirektno oslanjaju na njih. Međunarodna zajednica izrazila je veliku zabrinutost zbog opadanja ili gubitka ekosistemske usluge polinacije, što je kulminiralo zvaničnim prepoznavanjem problema u okviru Međunarodne inicijative o polinatorima (International Pollinators Initiative the Saõ Paulo Declaration on Pollinators (Ministarstvo životne sredine u Brazilu, 1999), Internacionalnoj inicijativi za konzervaciju i održivo korišćenje polinatora (Agricultural Biodiversity–International Initiative for the Conservation and Sustainable Use of Pollinators (www.biodiv.org/programmes/areas/agro/pollinators.asp)) i inicijativi Evropskog parlamenta „Sačuvajmo evropske pčele“ (Save Europe’s Bees) (Evropski Parlament, 2010).

2.3. Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije

Interesovanje za analizom i vrednovanjem ekosistemskih usluga i njihovih mnogostrukih koristi za čoveka je raslo od kasnih šezdesetih godina prošlog veka. Ovo interesovanje se javilo usled spoznaje činjenice da su prednosti i koristi koje pružaju ekosistemi često potcenjeni kad je u pitanju donošenje odluka (Helliwell, 1969; Odum i Odum, 1972). U naučnom i upravljačkom domenu je postalo jasno da je degradacija ekosistema počela da sputava ekonomski rast, te samim tim i ljudsko blagostanje, posebno u najsiromašnijim državama jer one nisu u mogućnosti da ublaže ili da se prilagode gubitku prirodnih resursa (Balmford i sar., 2002). Od tada su ekonomska procena ekosistema i usluga koje oni pružaju pridobili veliku pažnju u naučnoj literaturi. Tako su temelje metodologije za vrednovanje ekosistemskih usluga postavili, između ostalih, Dixon i Hufschmidt (1986), Pearce i Turner (1990), Freeman (1993) i Hanley i Spash (1993), dok su vrednost usluge pojedinačnih ekosistema procenili Ruitenbeek (1994), Kramer i sar. (1995) i Van Beukering i sar. (2003). Pored njih, u nekoliko studija je predstavljen okvir za vrednovanje ekosistemskih usluga (Costanza i sar., 1997; Turner i sar., 2000; De Groot i sar., 2002; Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

Treba spomenuti da pojavu environmentalizma 1960-ih godina prošlog veka sledi i pojava vrednovanja ekosistemskih usluga, ali to ne znači da temelji vrednovanja nisu postojali i ranije. Na primer, Hotelingova diskusija o vrednosti nacionalnih parkova (Hotelling, 1949) implicirana metodom putnih troškova, signalizirala je početak ere vrednovanja putnih troškova. Sugestije Ciriacy-Wantrup (1947) u kasnim četrdesetim godinama prošlog veka vodile su ka upotrebi tehnike otkrivenih preferencija. Ovi rani doprinosi dokazuju da su

ekonomisti još tada počeli da razmatraju procenu doprinosa prirode ljudskom blagostanju, iako je koncept ekosistemskih usluga razvijen 50 godina nakon tog perioda. Termin ekosistemske usluge prvi put je upotrebljen u radu Ehrlich i Ehrlich (1981) kao pokušaj da se izgradi zajednički jezik za diskutovanje veza ekološkog i ekonomskog sistema.

U okviru ovog potpoglavlja najpre je istaknut značaj pravilnog odabira odgovarajuće metode vrednovanja, zatim su opisane tri indirektno metode otkrivenih preferencija. Pre prelaska na novo potpoglavlje dat je istorijat pojave i razvoja vrednovanja polinacije, sa opisom različitih pristupa najčešće citiranih studija koje se bave pomenutom procenom.

2.3.1. Metode vrednovanja dobrobiti od polinatora

Postoji nekoliko pristupa preko kojih se može izraziti vrednost usluge polinacije. Izbor metode zavisi od cilja koji se želi postići vrednovanjem. Na primer, ako je cilj studije procene da se ustanovi ekonomska vrednost polinatora u šumi, jasno je da treba razmotriti uticaj procesa oprašivanja na sve druge usluge u toj šumi. U slučaju da je predmet vrednovanja sama šuma, situacija se znatno menja, jer ukupna vrednost koju daje određena šuma zavisi od usluga koje ona pruža. Oprašivanje se može posmatrati kao zasebna usluga, zavisno od pozitivnih eksternalija koje ova usluga pruža. Ako je polinacija bitna samo za održavanje ostalih usluga šume, na primer za snabdevanje ogrevnim drvetom, ostalim drvnim asortimanom, prehrambenim proizvodima, za sekvestraciju ugljenika, a sama polinacija ne donosi određenu korist za ljude, onda nema potrebe uključivati polinaciju u procenu ukupne vrednosti šumskog ekosistema. Na ovaj način sprečava se dvostruko računanje. Nasuprot tome, ako je neki deo šume stanište polinatorima koji su od ključnog značaja za susedne ekosisteme, a predmet studije procene je specifičan deo šume, onda je polinacija usluga sa dodatnom vrednošću, a ta vrednost nije sadržana u drugim uslugama šume (Ricketts i sar. 2004), kao što je to bio slučaj u prethodnom primeru. U toj situaciji, polinacija treba da bude uključena kao posebna usluga u studiju vrednovanja.

Neke od metoda za izražavanje vrednosti EUP (ekosistemska usluga polinacije) su upotreba tržišnih cena, metod troškova štete i metod proizvodne funkcije. Ovo su tri glavna metoda pogodna za vrednovanje usluge oprašivanja i opisane su ispod. Navedene metode su indirektno metode otkrivenih preferencija. Takođe, za ovu ekosistemsku uslugu metode kontigentnog vrednovanja i izbornih eksperimenata nisu pogodne. Razlog tome je što ove metode procene zahtevaju da ispitanici imaju solidno znanje o kvantitativnom doprinosu koji polinatori imaju za poljoprivrednu proizvodnju na datom području. Imajući u vidu značajne nejasnoće koje u ekološkoj literaturi postoje o doprinosu oprašivanja na rast useva usled određenih ekoloških uslova, malo je verovatno da poljoprivrednici imaju kvantitativne spoznaje ovakve materije. Osim toga, primena ovih metoda zahteva jasna sredstva plaćanja, uključujući i scenario kako usluga polinacije može biti redukovana ili povećana u zavisnosti od ispitanikove spremnosti za plaćanjem, što je takođe teško predvideti. Sledi pregled osnovnih tehnika vrednovanja (FAO, 2006). Pojedinačne studije u kojima se vrednuje polinacija su date u tabeli 1.

Table 1. Pregled metoda korištenih za vrednovanje usluge polinacije (preuzeto od Melathopoulos i sar., 2015)

Metod vrednovanja učešća polinatora u vrednosti useva	Prva upotreba metode	Proračun ^a	Reference
Proizvodna vrednost 1. Ekonomska vrednost	1943	QP	Butler (1943), Fluri i Frick (2005), Levin (1984), Martin (1973), Metcalf i sar. (1962), Winston i Scott-Dupree (1984)
Proizvodna vrednost 2. Ukupna ekonomska vrednost insekatske polinacije	1989	QPD (p)	Ashworth i sar. (2009), Calderone (2012), Chacoff i sar. (2010), Gallai i sar. (2009), Kasina i sar. (2009a), Lautenbach i sar. (2012), Losey i Vaughan (2006), Morse i Calderone (2000), O'Grady (1987), Robinson i sar. (1989), Southwick i Southwick (1992), Winfree i sar. (2011)
Troškovi zamene	1995	Zamena celokupne polinacije ručnim oprašivanjem od strane čoveka ili zamena divljih polinatora gajenim pčelama	Allsopp i sar. (2008), Mouton (2011), Muth i Thurman (1995)
Metod kontigentnog vrednovanja	2010	Spremnost za plaćanje zaštite divljih polinatora	Mwebaze i sar. (2010)

^a Q = količina proizvedenih useva, P = cena useva, D = zavisnost useva od insekatske polinacije.

2.3.1.1. Vre

Metod tržišnih cena procenjuje ekonomsku vrednost ekosistemske usluge koja se kupuje i prodaje na tržištu. U slučaju savršenog funkcionisanja tržišta, bez uključivanja poreza ili subvencija, tržišne cene koje poljoprivrednici plaćaju pčelarima za uslugu oprašivanja reflektuju marginalne vrednosti usluge polinacije. Da bi se izračunala ukupna vrednost ove usluge u jednoj zemlji, na primer, moraju se izračunati potrošačev i proizvođačev višak. Potrošačev višak se ogleda u razlici između cene po kojoj su poljoprivrednici spremni da iznajme košnice i cene koju zaista plaćaju za to iznajmljivanje. Proizvođačev višak reflektuje prihode komercijalnih pčelara umanjene za njihove troškove (materijal, transport košnica, kapitalni troškovi, oportunitetni troškovi radne snage). Očito, podaci o marginalnoj ili ukupnoj vrednosti usluge polinacije dobijeni na osnovu tržišnih cena proizvoda dobijenih oprašivanjem su dostupni samo za gajene polinatore, uključujući mali broj vrsta pčela i bumbare. Pored toga, da bi se ovaj metod koristio potrebno je da se trguje uslugom polinacije na osnovu potražnje poljoprivrednika i ponude pčelara. Međutim, pojedina tržišta posebno u EU i SAD, su poznata po značajnim subvencijama koje daju iskrivljenu sliku prilikom procene vrednosti. Kako ove subvencije povećavaju prihod, može se očekivati da subvencije dovede do lažne veće vrednosti prilikom procene, odnosno, vrednost će biti niža od tržišne cene plaćane pčelarima. Prednost upotrebe tržišnih cena u

proceni vrednosti polinacije je to što su informacije o ovim cenama lako dostupne za veliki broj različitih useva i predstavljaju odgovarajući pokazatelj za marginalne vrednosti usluge polinacije. Međutim, podaci su primenljivi samo na gajene oprašivače (FAO, 2006).

Metoda troškova štete procenjuje vrednost na osnovu potencijalnog smanjenja ili gubitka poljoprivredne proizvodnje sa smanjenom ili izgubljenom polinacijom. Troškovi mogu predstavljati oba: gubitak proizvodnje useva i troškove omogućavanja alternativne polinacije. Možda nije moguće primeniti ovaj metod u slučaju specifičnih klimatskih ili ekoloških uslova ili u slučaju da se polinacija izvodi preko nekih drugih vrsta, npr. šišmiša, jer nema iskustava u njihovom gajenju i puštanju da izvrše polinaciju. Treba uzeti u obzir i to da poljoprivrednici mogu preći na proizvodnju nekih drugih useva, ako dođe do nestanka polinatora za tu vrstu koju su oni gajili. Pošto ovaj metod ne zahteva poznavanje krive ponude i potražnje, i ne zahteva analizu potrošačevog i proizvođačevog viška, manje je pogodan za računanje vrednosti polinacije na nacionalnom nivou, a pogodniji je za lokalni nivo, te je zato upotrebljen u ovom radu (FAO, 2006).

U slučaju polinacije, troškovi štete proizilaze nakon smanjenja broja raspoloživih oprašivača, te redukcije poljoprivredne proizvodnje. U nekim slučajevima potpunog gubitka polinatora može se desiti samo smanjenje proizvodnje, dok kod drugih useva može doći do potpunog gubitka u proizvodnji. Ponekad šteta može biti umanjena prelaskom na manje profitabilne useve, a nekad štetu nije lako izbeći, na primer u slučaju stabala voća. Troškovi aktivnosti koje su preduzete da bi se izbegla šteta, mogu se ogledati u korišćenju medonosnih pčela iz komercijanih košnica, ili u specifičnim slučajevima se može izvršiti ručno oprašivanje (FAO, 2006).

2.3.1.3. Metod proizvodne funkcije

Ovaj postupak podrazumeva najpre procenu fizičkih efekata promena bioloških resursa ili ekološke funkcije na ekonomske aktivnosti, pa je naročito pogodan za ekosistemske usluge koje podržavaju ekonomske aktivnosti. To znači da bi u ovom slučaju bilo neophodno proceniti uticaj usluge oprašivanja na poljoprivrednu proizvodnju. Uticaj oprašivanja na prinos varira u zavisnosti od vrste useva. Na primer, kod lubenice je 90%, a kod grožđa je između 10% i 20% (Morse i Calderone, 2000; Roubik, 2002). Pored toga, oprašivanje može povećati kvalitet proizvoda kao što je to slučaj sa pamukom (Free, 1993) i kafom (Marco i Coelho, 2004). Druga bitna činjenica kod metode proizvodne funkcije je neophodnost procene uticaja navedenih promena u odnosu na promene tržišnih outputa za odgovarajuće aktivnosti. Drugim rečima, ekosistemske usluge se tretiraju kao inputi za ekonomske aktivnosti i zato njihova vrednost može da se izjednači sa njihovim uticajem na produktivnost tržišnih outputa.

Primer ovog pristupa daje Freeman (1993) koji posmatra proces poljoprivredne proizvodnje u kom output (y) zavisi od dostupnih ili kupljenih inputa (x), ekosistemskih usluga kao što je polinacija (q) i drugih fiksnih faktora (k) koje predstavljaju fiksni troškovi,

npr. kapitalne investicije, troškovi vezani za zemljište i slično. Freeman situaciju predstavlja jednačinom: $y = f(x, q, k)$ i navodi da vrednost usluge polinacije može da se odredi analizom kako se proizvodnja poljoprivrednih proizvoda y menja praćenjem promena u dostupnosti usluge polinacije q .

Primena metode proizvodne funkcije zahteva punu informisanost o reakcijama proizvođača (poljoprivrednika) i potrošača na promene u snabdevanju uslugom polinacije i promene u ceni robe, za koje podaci često nedostaju. U praksi se zato dešava da gubitak usluge polinacije na lokalnom nivou ne utiče na tržište, a da promene u blagostanju jednostavno slede promene u proizvodnji umnožene za ekonomskom cenom proizvoda kod farmera (farm-gate price) (Carreck i Williams, 1998; Morse i Calderone, 2000). Ova tehnika se naziva i metoda “efekat na proizvodnju” i obično se koristi u situaciji kada je nemoguće konstruisati obe i krivu ponude i krivu potražnje za proizvođače i potrošače.

2.3.2. Istorijat vrednovanja ekosistemske usluge polinacije

Prilagođavanje na smanjenu polinaciju od strane insekata donosi troškove, bilo u formi troškova učinjene štete (kada je redukovan prinos) ili u vidu adaptacionih troškova koji su povezani sa npr. iznajmljivanjem komercijalnih pčela/oprašivača. Ranije spomenut pad brojnosti oprašivača ukazuje na potrebu za boljom procenom potencijalnog gubitka u smislu ekonomske vrednosti koja može trpeti posledice zbog negativnog trenda i mogućeg nestanka pojedinih oprašivača.

Mnoge studije se bave ovom problematikom uz navode da je oprašivanje bitno kako za reprodukciju mnogih useva i gajenih kultura (McGregor, 1976; Crane i Walker, 1984; Free, 1993; Williams, 1994; Nabhan i Buchmann 1997, Westerkamp i Gottsberger, 2000) tako i za mnoštvo divljih biljaka (Burd, 1994; Kearns i sar., 1998; Larson i Barrett 2000; Ashman i sar., 2004). Osim toga, gubitak vrsta koje učestvuju u oprašivanju u prirodi vodi ka nestanku biljnih vrsta koje od tog oprašivanja zavise (Biesmeijer i sar. 2006).

Usled pomenute tendencije postepenog, ali stabilnog pada, poslednjih nekoliko decenija insekatska polinacija privlači pažnju naučne javnosti i u domenu ekonomske procene vrednosti usluge. To se dešava jer je jedan od načina za prevazilaženje ovog problema, za zaštitu i regulaciju održivog korišćenja, upravo uključivanje vrednovanja ekosistemske usluge u računovodstveni sistem i srodne ekonomske sisteme ((de Groot i sar., 2010; Kremen i Ostfeld, 2005; Le Maitre i sar., 2007; Nicholson i sar., 2009; Palmer i Filoso, 2009) – citirano u Nahlik i sar, 2012).

Dakle, povećano interesovanje za vrednovanjem usluge oprašivanja se vidi po broju objavljenih radova koja sadrži mnoštvo procena vrednosti. Ovoj tematici je posebna pažnja posvećena u SAD, te u nekoliko evropskih zemalja, ali i u Australiji i Novom Zelandu gde su procene vrednosti usluge oprašivanja učinjene za širok spektar različitih kultura. Procene godišnje monetarne vrednosti usluge polinacije su urađene na globalnoj skali. Međutim, procene variraju, kako za vrednost specifičnih polinatora na nivou države, tako i za vrednost usluge polinacije na globalnom nivou. Na primer, Constanca i sar. (1997) procenili su vrednost na 120 milijardi USD godišnje za sve usluge polinacije, dok je Richards (1993)

izrazio vrednost polinacije za globalnu poljoprivredu na 200 milijardi USD godišnje. Ovaj spektar vrednosti reflektuje nedostatak zajedničke metode za vrednovanje usluge polinacije. Kako je većina studija imala fokus na vrednosti usluge polinacije širih razmera, na primer na nivou države, tako je pristup proizvodne funkcije bio izbor valuacione metodologije u ovim studijama. Međutim, stvarna primena ovih pristupa vrednovanja pokazuje značajne razlike u studijama. Da bi se to istaklo, kao i radi ispitivanja pouzdanosti postojećih procena vrednosti usluge polinacije, u narednom tekstu su detaljno analizirane najznačajnije studije.

Kao što je ranije opisano, ekonomska vrednost ekosistemske usluge polinacije na nacionalnom nivou može da se proceni preko metode proizvodne funkcije. Ova metoda se koristi u svrhu procene ekonomske vrednosti usluge polinacije još od šezdesetih godina. Na primer, godišnju vrednost biljaka oprašenih preko insekata na oko 4,5 milijardi USD procenili su Metcalf i Flint (1962). Treba spomenuti kasnije publikovane, često citirane studije koje se bave vrednošću usluge polinacije. Između ostalih, ovakve studije su izradili sledeći naučnici: Levin (1984) koji vrednuje usluge oprašivanja na primeru američke poljoprivrede, Carreck i Williams (1998) koji su analizirali polinaciju u poljoprivredi Velike Britanije, Morse i Calderone (2000) takođe sa fokusom na polinaciju u poljoprivredi SAD, Southwick i Southwick (1992) koji procenjuju potrošačev višak za usluge oprašivanja u poljoprivredi SAD i Gordon i Davis (2003) koji su ispitivali vrednost usluge polinacije u poljoprivredi Australije. Najzad, Gallai i sar. (2009) koji mere posledice po poljoprivrednu proizvodnju na svetskom nivou izazvane umanjenom uslugom polinacije (FAO, 2006).

Prve tri navedene studije slučajeva, kao i Gallai i sar. (2009) predstavljaju donekle pojednostavljene pristupe, jer prikazuju koristi od usluge polinacije na osnovu vrednosti useva oprašenih biljaka. Četvrta studija (Southwick i Southwick, 1992) analizira detaljnije potrošačev višak, a peta (Gordon i Davis, 2003) je najobimnija u ispitivanju potrošačevog i proizvođačevog viška, generisanih preko usluge oprašivanja. Dati pregled ilustruje zašto se procene ukupne vrednosti usluge polinacije toliko razlikuju. Ujedno, relativno je mali broj dostupnih studija koje koriste odgovarajuću ekonomsku metodologiju za procenu ove vrednosti.

Ipak, treba imati na umu da navedene studije daju kalkulaciju za ukupnu vrednost usluge polinacije na nivou države i da u tom smislu ukazuju na značaj održavanja celokupne usluge oprašivanja za ekonomiju, ali i društvo u celini.

Sledi pregled značajnih procena i njihovih nesigurnosti, opis različitih pristupa najčešće citiranih studija koje se bave prevazilaženjem pomenutog problema.

Vrednost američkih pčela za poljoprivrednu proizvodnju na oko 19 milijardi USD procenjuje Levin (1984), od čega je po njegovom proračunu oko 10 milijardi je poteklo od useva (voća, povrća i orašica), a ostalih 9 milijardi su poreklom od sena. On takođe navodi da je vrednost usluge oprašivanja 1983. godine je bila 140 puta veća od vrednosti meda i voska koji su dobijeni te godine od pčela. Što se tiče metodologije, ona se zasniva na množenju vrednost useva sa zavisnošću useva od oprašivanja. Drugi parametar (zavisnost useva) se kreće od 10% kod soje do 90% kod jabuka. Potrošačev i proizvođačev višak nisu razdvojeni i analizirani odvojeno. Pored Levina (1984), pojednostavljenim pristupom procene ekonomske

vrednosti oprašivanja na nacionalnom nivou SAD, preko ukupne vrednosti useva su se bavili i Martin (1975) i Metcalf i Metcalf (1992).

O'Grady (1987) daje metodologiju za izračunavanje ekonomske vrednosti insekatske polinacije (*Insect Pollination Economic Value - IPEV*). U svom radu on množi koeficijent zavisnosti od polinacije za svaki usev sa ukupnom vrednošću svakog useva (količina useva pomnožena sa njihovom proizvođačkom cenom). Sa osvrtom na primer za soju u SAD koji su dali Melathopoulos i sar. (2015), ovaj pristup određuje 38,9 milijardi USD i od toga 10% pripisuje insekatskoj polinaciji (zavisnost od insekatskog oprašivanja $D = 0,1$), odnosno uslugu polinacije procenjuju na 3,89 milijardi USD. IPEV je često korišten pristup za nacionalne (Ashworth i sar., 2009; Calderone, 2012; Chacoff i sar., 2010) i globalne procene vrednosti (Lautenbach i sar., 2012). U svom radu O'Grady (1987) svakom usevu dodeljuje jednu od tri nivoa zavisnosti od insekatske polinacije. Tako je usevima koji definitivno ne mogu proizvesti plodove bez insekatske polinacije dodeljena vrednost nivoa zavisnosti $D = 0,9$ (visoka zavisnost), onima kod kojih je proizvodnja ploda poboljšana usled prisustva insekatskog oprašivanja $D = 0,5$ (srednja zavisnost) i treći nivo kod useva kod kojih insekatsko oprašivanje jedva primetno utiče na povećanje prinosa $D = 0,1$ (niska zavisnost). Drugim rečima, zavisnost useva je kvalitativno izvedena iz bioloških osobina svake vrste i njihovim zavisnostima od oprašivanja.

Na osnovu primera koji daje Levin (1984) gde je proizvodnja većine useva samo delimično redukovana u odsustvu insekata oprašivača, vidimo da precizniji pristup primenjuju Martin (1975) i Metcalf i Metcalf (1992). Oni veću preciznost u računici postižu uvođenjem odnosa zavisnosti koji uzima u obzir stvarni uticaj insekata oprašivača na poljoprivrednu proizvodnju. Ovaj odnos omogućava računanje gubitka u proizvodnji u slučaju nestanka oprašivača, a ekonomska vrednost usluge oprašivanja je povezana sa odgovarajućim gubitkom vrednosti useva. Na taj način je monetarna procena direktno korelisana sa zavisnošću proizvodnje useva od insekatske polinacije, što se naziva bio-ekonomski pristup (Gallai i sar., 2009). Ovaj tip procene je rađen na nacionalnim skalama, ali i višim skalama (Francuska - Borneck i Bricout, 1984; Mađarska - Benedek, 1983; 12 zemalja članica Evropske Unije - Borneck i Merle, 1989; SAD - Robinson i sar., 1989, Morse i Calderone, 2000; Losey i Vaughan, 2006; Velika Britanija - Carreck i Williams, 1998; Švajcarska - Fluri i Frick, 2005). Međutim, ove studije koriste širok spektar odnosa zavisnosti za iste useve. Neki od tih odnosa se baziraju na ličnom razgovoru i interpretaciji dostupnog materijala, kao što je slučaj sa McGregor (1976) i Free (1993).

Carreck i Williams (1998) izdvajaju 39 useva koje oprašuju insekti, a koji se gaje u Velikoj Britaniji radi dobijanja plodova voća i semena, a još 32 useva koji se koriste za proizvodnju semena za razmnožavanje (propagativna semena) ističu takođe po zavisnosti od polinacije. Po njima, daleko najvažniji oprašivači u Velikoj Britaniji su pčele i bumbari. Ulazni podaci u ovom istraživanju bile su ekonomske cene kod proizvođača (*farm-gate price*) za 1996. godinu (ne uključujući poreze i subvencije) i tri kategorije zavisnosti prinosa od oprašivanja (0,1, 0,5 i 0,9 biljne proizvodnje zavisne od polinacije). Carreck i Williams (1998) smatraju da ukupna vrednost polinacije iznosi 172 miliona funti za useve na otvorenim njivama i 30 miliona funti za useve gajene u staklenicima.

Množenje prosečne godišnje vrednosti useva sa zavisnošću tih useva od polinacije i sa udelom pčela-polinatora je metod koji su koristili Morse i Calderone (2000) za izračunavanje ekonomske vrednosti polinacije. Vrednost usluge polinacije u celosti (uključujući i prirodne polinatore) je prema njima 20,7 milijardi USD za SAD. Međutim, kao i u prethodnoj studiji, metodologija korištena u Morse i Calderone (2000) je pojednostavljena tako da ne uključuje potrošačev i proizvođačev višak koji su relevantni za uslugu polinacije, tako da daje samo procenu reda veličine ukupne vrednosti oprašivanja u SAD. Važan podatak u tom istraživanju je procena da je oko 2.500.000 pčelinjih društava iznajmljeno za polinaciju tokom 1998. godine, a da usluga oprašivanja doprinosi 14,6 milijardi USD u poljoprivrednoj proizvodnji tokom 2000. godine.

Sledeće je istraživanje sprovedeno od strane Southwick i Southwick (1992) koji polaze od toga da je potrošački višak povezan sa polinacijom useva u SAD. Ovi autori su računali ekonomsku dobit koji imaju američki potrošači zato što polinacija povećava količinu prinosa za niz useva. Oni su konstruisali krivu tražnje za spektar poljoprivrednih dobara na osnovu dugoročne cene i tržišnih podataka. Odgovarajuće promene u potrošačkom višku doveli su u vezi sa promenama u dostupnosti usluge polinacije. Na osnovu podataka o cenama i potrošnji za dvadesetak godina unazad, Southwick i Southwick (1992) su procenili krive tražnje za 50 različitih kultura. Učešće polinacije pčela u uzgajanju useva je razmatrano za svaku kulturu. Potrošački višak za polinaciju pčela za poljoprivredu SAD je izračunat na 6 milijardi USD.

Vrednost oprašivanja poljoprivrednih kultura od strane pčela u Australiji ispitivali su Gordon i Davis (2003). Istraživanje su sprovedeli na 35 kultura koje zahtevaju polinaciju radi dobijanja plodova ili kod kojih polinacija ima bitan uticaj na prinos i kvalitet. Oni su procenjivali oba: i potrošačev i proizvođačev višak koji se odnose na oprašivanje pčela za 35 ispitivanih poljoprivrednih proizvoda. Kriva tražnje u ovoj studiji objašnjena je u smislu da australijski potrošači mogu zameniti australijske proizvode onim uvoznim, pod pretpostavkom da su australijski proizvodi postali skupi nakon gubitka usluge polinacije. Računate su i elastičnost domaće tražnje i elastičnost izvozne tražnje. Po pitanju krive ponude, proizvođačev višak je računat za tri pretpostavke u vezi gubitka prihoda koji će zadesiti poljoprivrednike pre nego što pređu na drugu kulturu usled opadanja usluge polinacije. Proračuni su izvođeni za 0%, 30% i 100% gubitka usluge polinacije. Ako poljoprivrednici posle gubitka usluge polinacije odmah pređu na nove kulture koje ne zavise od polinacije (varijanta sa 0%), i za proizvođačev višak se pretpostavlja da je nula (kao i kod Southwick i Southwick, 1992). Druga dva računa su pravljena za 30% i 100% prihvatanja gubitka prihoda pre nego što farmeri pređu na nove kulture - što odgovara situaciji u kojoj poljoprivrednici imaju nekoliko alternativnih kultura za gajenje. Ukupan izgubljeni višak koji prati gubitak pčelinje polinacije se procenjuje na oko 1,5 milijardu australijskih dolara (što je oko 1,1 milijarda USD). Takođe, Gordon i Davis (2003) su ispitivali višestruki efekat da će gubitak u poljoprivrednoj proizvodnji imati uticaj na druge ekonomske aktivnosti. Prema njima bi gubitak ekonomskog viška od 1,1 milijardu USD izazvao dodatnih 1,5 milijardu USD gubitka od prihoda od poljoprivredne proizvodnje.

Posledice po svetsku poljoprivredu usled pada broja insekata oprašivača su izrazili Gallai i sar. (2009). To su izrazili merenjem doprinosa insekatske polinacije ekonomskoj

vrednosti poljoprivredne proizvodnje u svetu i kvantifikacijom ranjivosti poljoprivredne proizvodnje usled pada brojnosti insekata oprašivača. Koristili su bioekonomski pristup i odnos zavisnosti poljoprivredne proizvodnje od oprašivača, za 100 useva korištenih u ljudskoj ishrani širom sveta (navedeno od FAO). Oni su svoju procenu bazirali na gubitku poljoprivredne proizvodnje za svaki usev. Dobili su rezultat da je ukupna ekonomska vrednost usluge oprašivanja širom sveta 153 milijarde EUR, što predstavlja 9,5% svetske poljoprivredne proizvodnje korištene za ljudsku ishranu u 2005. godini. Taj rezultat su transformisali u gubitak potrošačevog viška da bi dobili procenu društvenog troška usled pada brojnosti oprašivača. Gubitak potrošačevog viška Gallai i sar. (2009) su procenili između 190 i 310 milijardi evra, na osnovu cenovne elastičnosti tražnje od -1,5 do -0,8. Pošto nisu imali odgovarajuće podatke za ekonometrijsku analizu za svaki usev na svetskom nivou cenovne elastičnosti, pretpostavke su im bile bazirane na obliku i vrednosti inverzne krive tražnje, $P(Q)$. Pojednostavljeno su pretpostavili da je cenovna elastičnost tražnje (E) konstantna za sve useve, potom su izrazili inverznu funkciju tražnje i prikazali varijacije potrošačevog viška. Odnos zavisnosti su računali za svaku kategoriju useva na regionalnom i svetskom nivou kao odnos između ekonomske vrednosti polinacije i trenutne ukupne vrednosti useva. Njihova procena, iako nedvosmisleno ukazuje na ekonomski značaj insekata polinatora, ne može se smatrati scenarijom jer ne uzima u obzir strateške reakcije tržišta. Za pristup Gallai i sar. (2009) upućuje se kritika što ne uzimaju u obzir troškove proizvodnje i alternativnu biotičku polinaciju, kao i pretpostavke za savršeno elastičnim tražnjama, odnosno konstantnim cenama.

Pored svih navedenih procena vrednosti polinacije, posebnu pažnju treba obratiti na pitanje višestrukih koristi od oprašivača. Na primer, pčele pored usluge polinacije pružaju i uslugu proizvodnje meda, omogućuju opstanak delova šume ili živice koja služi kao prirodno stanište. Takođe, polinatori mogu pružiti zaštitu/sklonište za pauke i druge životinje koje su korisne u integralnoj zaštiti bilja (IPM). Stoga, jasno je da u ovoj analizi više koristi treba da bude posmatrano. Gubitak polinatora će rezultirati gubitkom blagostanja koje je povezano sa proizvodnjom meda, što može biti aproksimirano preko ekonomske cene (*farm-gate price*) meda pomnožene sa iznosom opadanja proizvodnje meda. U tom slučaju dodatnu korist bi trebalo uračunati zbog blagostanja poreklom od polinacije.

Postoje radovi u kojima se generalizuje udeo polinacije koja se pripisuje različitim insekatskim grupama, uglavnom pčelama (McGregor 1976, Robinson i sar., 1989). Ova generalizacija može da se predstavi odgovorom na pitanje: „Koji procenat neophodne polinacije sprovode insekti“, i takav odgovor će verovatno biti netačan. Udeo koji se može pripisati divljim, a ne gajenim polinatorima, vrlo varira za svaku kulturu, zavisno od geografske lokacije, dostupnosti prirodnih staništa, upotrebe pesticida i tako dalje (Kremen i sar., 2002). Pored toga, sorte iste vrste mogu imati drastično različitu zavisnost od insekatske polinacije (Free, 1993), što dodatno komplikuje svaki proračun vrednosti insekata polinatora.

Za preciznu ekonomsku analizu uloge nativnih insekata u oprašivanju useva, potrebno je mnogo bolje računati trenutni nivo polinacije od strane različitih vrsta gajenih pčela (na primer *A. mellifera*, *Megachile rotundata* Fabricius, 1787, *Osmia lignaria* Say, 1837, *Nomia melanderi* Cockerell, 1906) ali i drugih divljih oprašivača kao što su bumbari *Bombus* spp., *Habropoda laboriosa* Fabricius, 1804, *Peponapis pruinosa* Say, 1837 (Kremen, 2005). Kevan

i Phillips (2001) preporučuju prikupljanje pouzdanijih podataka o specifičnim zahtevima raznih useva i sorti za oprašivanjem, uključujući i iznajmljene oprašivače, kao i troškove njihovog nabavljanja. Iako još uvek nema mnogo takvih podataka, procena koja je prikazana u ovom radu za vrednost godišnje proizvodnje useva proizvedenih zahvaljujući polinatorima je značajna jer predstavlja prvi takav pristup sproveden na datom području. Takođe, pored nedostataka za koje se očekuje da bi u budućnosti mogli biti prevaziđeni, procena vrednosti ekosistemske usluge polinacije je od izuzetne važnosti, te ako se koristi na većoj skali kao jedina dostupna metoda, može biti praktično primenljiva kao standardizovana.

Kao Morse i Calderone (2000) i Robinson i sar. (1989) koriste jednostavniji pristup, sumirajući vrednost svakog proizvoda koji procenjuju kao zavisnu od pčelinje polinacije. Iz toga oni generišu deo ukupne vrednosti svakog useva koju pripisuju oprašivanju pčela. Koristeći podatke od Morse i Calderone (2000) za zavisnost biljaka od insekata oprašivača i relativni doprinos pčela, može se generisati procena vrednosti ekosistemske usluge nativnih insekata u oprašivanju useva u Vojvodini, što je opisano u delu Materijali i metode.

U sprovođenju proporcije date od strane Morse i Calderone (2000), može se prilagoditi proporcija (*P*) radi boljeg odražavanja udela nativnih vrsta. Tako su Losey i Vaughan (2006) imali pretpostavku da je udeo pčela među nativnim vrstama konstantan u svim sredinama. U nekim sistemima, na primer organskim farmama sa obližnjim prirodnim ili poluprirodnim staništima, nativni polinatori mogu biti zaduženi za svu polinaciju koja se odvija na usevima (Kremen i sar., 2002, 2004). Morse i Calderone (2000) navode da se 90% insekata polinatora lubenice zapravo pčele. Iako je ovo verovatno tačno na većini farmi, neki organski uzgajivači mogu se 100% osloniti na nativne oprašivače za proizvodnju lubenica i dinja (Kremen i sar., 2002). Ova procena ne uzima u obzir ulogu koju nativni oprašivači imaju za useve koji po pravilu ne zahtevaju insekatsku polinaciju za formiranje plodova, ili za kulture koje mogu povećati proizvodnju prilikom oprašivanja od strane gajenih i divljih oprašivača.

2.4. Geografske karakteristike Autonomne pokrajine Vojvodine

Autonomna pokrajina Vojvodina, smeštena je u Panonskoj niziji, na severnom delu Republike Srbije gde zauzima površinu od 21.506 km², odnosno 24,3% površine države. Geografski posmatrano, nije izolovana celina, nego široko otvorena ka bližem i daljem okruženju (<http://www.srbija.gov.rs/pages/article.php?id=45629>).

2.4.1. Reljef Vojvodine

Kada posmatramo reljef Vojvodine, ona predstavlja ravničarski predeo nastao posle oticanja Panonskog mora (obuhvata jugoistočni deo prostrane Panonske nizije). Pored toga, njen pejzaž nije monoton, nego se u njemu izdvajaju nekoliko većih celina, koje se međusobno razlikuju po nadmorskim visinama, geološkoj građi, načinu nastajanja i nizu drugih pojedinosti. Te celine su prvenstveno planine, peščare, lesne zaravni, lesne terase, aluvijalne ravni reka. U dominantnoj ravnicu izdvajaju se, po svojoj klimatskoj osobenosti,

hidrografiji, biodiverzitetu i drugim specifičnostima, dve niske planine: Fruška gora i Vršачke planine čije visine jedva prelaze gornju granicu bregova.

Tokom milenijuma vetar je preko Vojvodine nanosio prašinu pa je otud njen veći deo prekriven lesnim naslagama. Na nekim mestima se iz ravničarskog pejzaža izdvajaju lesne zaravni, od kojih su veće: Titelski breg, Telečka, i nekoliko njih oko Banatskog peska i Fruške gore. Od lesnih zaravni su niže lesne terase koje su nastale nanosima vetrova ili plavljenjem reka. Aluvijalne ravni odnosno ritovi, su desetak metara niže od lesnih terasa. Nadmorska visina im je u proseku 75 metara i u njih su najčešće reke usekle svoja korita (Marković i sar., 2012).

Pesak su takođe dugi niz godina nosili vetrovi, pa su formirane Deliblatska pešćara u južnom Banatu na površini od oko 300 km², dok Subotička pešćara na prostoru severno od Subotice i prema istoku do Tise zauzima manju površinu.

2.4.2. Klima Vojvodine

U Vojvodini vlada umereno kontinentalna klima (istočni deo joj je bliži kontinentalnim, a zapadni morskim uticajima) sa toplim letima, hladnim zimama i kratkim periodima proleća i jeseni. Temperaturne karakteristike se ogledaju u srednjoj godišnjoj temperaturi vazduha u iznosu od 11°C, apsolutnom maksimumu temperature vazduha od 44°C i apsolutnom minimumu od -32,6°C. Najtopliji mesec u proseku je jul, u kom je srednja temperatura vazduha 21,4°C, dok srednja temperatura tokom leta iznosi 20,8°C. Zimi je prosečna temperatura 0,3°C, a u ovom godišnjem dobu najhladniji je januar sa prosečnom temperaturom -1,2°C. Srednja jesenja temperatura iznosi 11,8°C, što je malo više od presečne temperature tokom proleća (11.1°C). Oblačnost tokom godine je najveća zimi i iznosi 70%, a najmanja leti (43%), dok je srednja vrednost tokom godine 56%. Vojvodina ima relativno male količine padavina. Atmosferski talog meren na godišnjem nivou iznosi 611mm i posmatrano po godišnjim dobima raspoređen je: 148mm u proleće, 189mm leti, 129mm u jesen i 145mm tokom zime. U Hrtkovcima 1960. godine zabeležen je apsolutni godišnji maksimum padavina od 1.202mm, a apsolutni godišnji minimum od samo 244mm je izmeren 1951. u Hajdučici. Dugoročno posmatrano najviše padavina ima na Fruškoj gori, u proseku preko 750mm, a najmanje u severnoj Bačkoj i u istočnom Banatu. U proseku 18 dana tokom godine pada sneg i zadržava se na zemlji samo pri mrazu. Količina snega varira zavisno od godine. Od padavina tokom leta je moguć grad koji nanosi štete poljoprivrednim usevima (Tošić, 2004; Tošić i sar., 2014). U Vojvodini se smenjuju periodi bez jakog vetra i vetroviti periodi kada uglavnom duvaju: košava, severac, južni i zapadni vetar. Košava spada u jake vetrove na ovom prostoru i duva iz jugoistočnog pravca, uglavnom u hladnijoj polovini godine, dok u toplijim mesecima duva iz pravca severozapada. Ovaj vetar nastaje u južnim delovima Rusije, dolazi dolinom Dunava i prolazi kroz Đerdapsku klisuru. Severac je takođe hladan i oštar vetar, dok je južni topao, a zapadni najčešće donosi padavine.

2.4.3. Hidrografija Vojvodine

Vojvodina obiluje vodenim površinama, kako površinskim tako i podzemnim. Dunav, Tisa i Sava su tri veće plovne reke u Vojvodini, a među manjima su Stari Begej, Tamiš, Karaš, Krivaja, Bosut i brojne druge još manje. Sve nabrojane reke imaju manji pad, spor i krivudav tok, sklonost ka stvaranju okuka i mrtvaja i veliku akumulativnu moć. Značajno je pomenuti Dunav, koji kroz Vojvodinu protiče dužinom od 370 km sa širinom od 380 do 2.000 metara i u širim delovima formira dosta rukavaca i niskih ada. Dubina mu varira od 5 do 23 metra. Najviši vodostaj Dunava u maju i u junu utiče i na vodostaj u pritokama, te tada može doći i do poplava.

Od spomenutih manjih reka sedam dolazi iz Rumunije i od njih je značajan Begej koji povezuje dva grada u pograničnom delu Vojvodine i Rumunije: Temišvar i Zrenjanin (<http://www.srbija.gov.rs/pages/article.php?id=45629>).

Kada je u osamnaestom veku počela intenzivnija obrada zemlje, usledile su i mere melioracije i kopanje kanala. Posle velikih poplava u drugoj polovini devetnaestog veka, preduzimaju se skraćivanja rečnih korita, prokopavani su kanali, isušivani ritovi, podizane brane i građene crpne stanice. Od kanala sa izraženim značajem navode se kanali u sistemu Dunav-Tisa-Dunav. Među više desetina prirodnih i veštačkih jezera mogu se izdvojiti: Paličko jezero, akumulacija Krivaja blizu Bačke Topole, Provala kod Vajske, Borkovačko jezero kod Rume i Belocrkvanska jezera. Carska bara, Obedska bara, Ludaško jezero i Slano Kopovo su prirodni rezervati, posebno poznati po bogatoj ornitofauni.

2.5. CORINE Land Cover baza podataka

Kako je u radu kategorizacija zemljišnog pokrivača i odabir lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje u Vojvodini, obavljen na osnovu CORINE klasifikacije, ovde su prikazane njene osnovne karakteristike.

CORINE Land Cover (*Co-ordination of Information on the Environment, CLC*) je geografska baza podataka zemljišnog pokrivača i korišćenja zemljišta. Predloženo je od strane Evropske Komisije 1985. godine da CLC bude pokrenuta radi lakšeg pristupa informacijama o zemljišnom pokrivaču u Evropi. Vrlo brzo CLC je prepoznat od strane donosioca odluka kao ključni set podataka za prostorne i teritorijalne analize na različitim nivoima. Najpre je projekat obuhvatao većinu zemalja Evropske Unije, a na Dobris Konferenciji 1991. godine postavljen je zahtev da program bude implementiran i u zemlje centralne i istočne Evrope. Tako je sada obuhvaćena većina zemalja centralne i istočne Evrope i deo Magreba. Deo o zemljišnom pokrivaču ima za cilj da pribavi informacije koje se odnose na životnu sredinu i određene prioritetne teme za Evropsku zajednicu. Ažuriranje CLC baze je pokrenuto u januaru 2000. godine i sastojalo se iz dve osnovne komponente: IMAGE2000 (pokriva aktivnosti oko prikupljanja Landsat satelitskih snimaka, ortorektifikaciju i pravljenje evropskih i nacionalnih mozaika) i CLC2000 (određen za aktivnosti detektovanja i interpretacije promena na Zemljinom pokrivaču). Evropska Komisija je 2003. godine donela odluku da aktivnosti Tematskog Centra Evropske Agencije za zaštitu životne sredine proširi i na zemlje Zapadnog Balkana.

CLC opisuje zemljišni pokrivač i delom upotrebu zemljišta prema nomenklaturi od 44 klase koje su podeljene hijerarhijski na tri nivoa (Prilog 1). Prvi nivo sadrži pet klasa i odnosi se na glavne kategorije zemljišnog pokrivača ili korišćenja zemljišta (vodena tela, poljoprivredne površine, poluprirodna područja i dr.); drugi nivo sadrži 15 klasa i pokriva detaljnije fizičke i fizionomske entitete (urbane zone, šume, jezera, itd) i najzad treći nivo sastoji se od 44 klase.

CORINE klasifikacija je uređena na osnovu vizuelne interpretacije satelitskih snimaka (SPOT, LANDSAT TM i MSS). Dodatni podaci (fotografije predela, topografske mape ili mape vegetacije, statistički podaci) su korišćeni za bolje tumačenje i raspodelu teritorije po kategorijama CLC nomenklature. Najmanje mapirane površine (mapirane jedinice) su od 25 ha. Minimalna širina jedinice je 100m. Konačna skala je 1:100.000, odnosno preciznost CLC baze je 100 metara. Mape su dostupne u vektorskom i rasterskom formatu. Originalna vektorska baza zemljišnog pokrivača je kreirana od strane Evropskog tematskog centra za zemljišni pokrivač (*European Topic Centre Land Cover, ETC/LC*) i konvertovana u mrežni format za upotrebu zainteresovanih. Mrežni podaci su dostupni u dve rezolucije: set podataka sa veličinom mrežne ćelije od 100m i set podataka sa veličinom mrežnih ćelija od 250m. Konverzija iz vektorskog u rasterski format izvršena je dodeljivanjem klasnog koda svakoj mrežnoj ćeliji prema Land Cover poligonu koji ga prekriva. Ako neka ćelija ima više od jednog koda tj. klase (prekriva više od jednog poligona), onda će najdominantnija klasa zemljišnog pokrivača (ona koja pokriva najveću površinu u okviru ćelije) biti dodeljena kao vrednost klase (EEA, 1994).

Prema CORINE klasifikaciji tipova staništa u Vojvodini se razlikuje 21 tip staništa, koji po istoj klasifikaciji nose kodove: 1.1.1. Celovita gradska područja, 1.1.2. Necelovita gradska područja, 1.2.1. Industrijske ili komercijalne jedinice, 1.2.2. Putna i železnička mreža i pripadajuće područje, 1.2.4. Aerodromi, 1.3.1. Mesta eksploatacije mineralnih sirovina, 1.4.1. Gradske zelene površine, 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište, 2.2.1. Vinogradi, 2.2.2. Plantaže voćnjaka i bobičastog voća, 2.3.1. Pašnjaci, 2.4.2. Kompleks kultivisanih parcela, 2.4.3. Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije, 3.1.1. Listopadne šume, 3.1.2. Četinarske šume, 3.2.1. Prirodni travnjaci, 3.2.3. Sklerofilna vegetacija, 3.2.4. Prelazno područje šume i makije, 4.1.1. Kopnene močvare, 5.1.1. Vodotokovi, 5.1.2. Vodene površine.

Od 20 tipova zemljišnog pokrivača koji se nalaze u Vojvodini za ovaj rad su bitna četiri tipa na kojima je vršeno uzorkovanje insekata polinatora. Ti pokrivači nose kodove: 2.1.1., 2.4.3., 3.1.1. i 3.2.1. U tekstu ispod je za svaki od njih ukratko okarakterisano stanje u Vojvodini.

Najveću površinu u Vojvodini zauzima klasa 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište. Obradiva površina u Vojvodini koristi se za uzgoj različitih kultura, među kojima dominiraju pšenica, kukuruz, suncokret, detelina lucerka, šećerna repa, pasulj i paradajz. Takođe, uzgajaju se i druge biljne vrste povrća i voća (RZZS, 2014). Za ovo istraživanje je značajno napomenuti da poluprirodna staništa oko poljoprivrednih područja (CLC klasa 2.4.3.) Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije) u

Vojvodini sadže useve koji su stanište, izvor hrane i mesto za reprodukciju za insekte polinatore, pa su iz tog razloga analizirana.

Šume u Vojvodini pokrivaju površinu od 117.091 ha, od čega je 103.423 ha u državnom vlasništvu, a 4.844 ha predstavljaju privatne šume. Deo ove površine predstavljen je CLC klasom 3.1.1. Listopadne šume. Listopadne monodominantne šume se prostiru na površini od 63.648 ha, dok su zimzelene monodominantne šume prisutne na svega 1.818 ha u Vojvodini. U polidominantnim šumama situacija je sledeća: rasprostranjenije su listopadne na 51.036 ha, a zimzelene su na 314 ha, dok se mešovite listopadno-zimzelene mogu naći na 275 ha površine Vojvodine (RZZS, 2013). Listopadne šume na pesku u Vojvodini su zastupljene na dve velike površine: na Subotičkoj i Deliblatskoj peščari. Bitno ih je spomenuti jer je njihov značaj izuzetan za mozaičnost i heterogenost staništa u ovom području, a samim tim i značajne su za diverzitet staništa i biodiverzitet generalno.

Prirodni travnjaci i stepska staništa su nekad zauzimali veliku površinu Vojvodine. Danas su to samo mali fragmenti od kojih mnogi nisu veći od 90 ha kad je reč o slatinama, odnosno nisu veće od 20 ha u slučaju stepa (Stručno dokumentaciona osnova iz oblasti zaštite prirode za izradu Prostornog plana posebne namene multifunkcionalnog ekološkog koridora Tise, Novi Sad, 2012).

~~~~~

### **3. MATERIJAL I METODE**

~~~~~

3.1. Materijal

Insekatski material, korišćen u ovom radu, uzorkovan je na području Vojvodine od marta do oktobra 2014. godine. Identifikovano je 929 jedinki, a sakupljeni primerci su skladišteni u zbirnama na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Novom Sadu. Deo materijala već je publikovan, što je u poglavlju Rezultati naznačeno.

Materijal je prepariran standardnim metodama i etiketiran.

Legatori su: Nedeljković Zorica, Antonio Ricarte, Ante Vujić, Laura Likov, Marija Miličić, Sonja Mudri–Stojnić i Zlata Markov.

3.2. Metode

3.2.1. Odabir lokaliteta

U radu su obuhvaćena četiri tipa zemljišnog pokrivača, od kojih su poljoprivredna područja i poluprirodna staništa u blizini poljoprivrednih područja obrađeni pri istraživanju Mudri-Stojnić i sar. (2012), te se metodologija publikovana u tom radu odnosi na odabir lokaliteta na ta dva tipa staništa (CORINE kodovi 2.1.1., 2.4.3.). Kod poljoprivrednih područja birani su uglavnom predeli sa suncokretnom kulturom. Kod odabira ovog tipa staništa bilo je važno da je površina pod suncokretom veća od 1ha. Za poluprirodna staništa prilikom odabira lokaliteta bilo je važno da je dovoljno veliko i pogodno stanište za polinatore, iako nije obavezno da su veća od 1ha (Mudri-Stojnić i sar., 2012).

Staništa Listopadne šume (među kojima su i peščare) i Prirodni travnjaci su druga dva tipa staništa na kojima je sprovedeno uzorkovanje insekatske faune analizirane u ovom radu. Više o podeli lokaliteta je rečeno u tekstu koji sledi pod naslovom *Istraživani lokaliteti*. Lokaliteti su raspoređeni po celoj Vojvodini tako da obuhvataju različite tipove biljnih zajednica i staništa, a oni koji se nalaze na istim tipovima staništa dovoljno su udaljeni (preko 2 km), što omogućava izbegavanje autokorelacije i pseudoreplikacije.

3.2.2. Uzorkovanje

Metodologija zorkovanja faune dve najvažnije grupe polinatora: pčele (Hymenoptera: Apoidea) i osolike muve (Diptera: Syrphidae) na poljoprivrednim i poluprirodnim površinama opisana je i publikovana u radu Mudri-Stojnić i sar. (2012).

Na preostala dva tipa zemljišnog pokrivača (u šumama i na travnatim površinama) uzorkovanje polinatora je sprovedeno u pet ponavljanja po sledećoj metodologiji. Početak perioda masovnog cvetanja utvrđen je preko rascvetanih cvetova po jedinici površine. Period posle masovnog cvetanja je početak trećeg uzorkovanja (kraj juna). Uzorkovanje tokom masovnog perioda cvetanja je delikatno jer je to kratak period od oko 30 dana, a mogu ga skratiti vremenski uslovi, niska ili previsoka temperatura, pa je poželjna dobra organizacija, pošto se tokom ovog perioda vrše dva uzorkovanja. Lokaliteti koji su posećeni tokom prepodneva u prvom uzorkovanju, u drugom su bili obrađeni tokom poslepodneva i obrnuto.

Na ovaj način se izbegava greška koja nastaje usled različitog ponašanja polinatora tokom dana.

Polinatori su bili posmatrani tokom trideset minuta na svakom lokalitetu u svakom ponavljanju, a taj period predstavlja neto vreme provedeno u posmatranju i hvatanju polinatora pomoću entomološke mrežice. To znači da se vreme provedeno u transportu polinatora u bočice, obeležavanju uzoraka i sličnim radnjama, ne računa u ovih 30 minuta. U suprotnom bi broj polinatora, gde je abudantnost velika, bio potcenjen.

Polinatori su sakupljani duž transektta, tako da je 30-o minutni period sakupljanja podeljen u intervale. Polinatori koji su identifikovani na terenu nisu sakupljeni, već su samo beleženi. Matice bumbara se nikad ne sakupljaju, ako je to moguće, nego se do vrste identifikuju na terenu.

Polinatori su uzorkovani duž transektta dugog 300m i širokog 1m, tokom neto vremena sakupljanja od 30 minuta na ukupnoj površini od 300m². Transekt je lociran na lokalitetu gde je najveće bogatstvo (diverzitet) biljaka, a ta površina može biti različito locirana tokom različitih perioda. Beleženi su ili sakupljeni svi oprašivači bilo da su uhvaćeni na cvetu, blizu gnezda ili u letu.

Istraživanje na šumskim i stepskim staništima vršeno je od kraja marta do početka oktobra, sa pauzom u uzorkovanju tokom avgusta i septembra (zbog visokih temperatura i niske aktivnosti oprašivača). Sakupljanje insekatskog materijala rađeno je na temperaturama vazduha višim od 15°C. Takođe su transekti dužine 300m i širine 1m obuhvatali površine sa najviše cvetova.

Bitno je spomenuti da su metodologije prilikom ovog uzorkovanja i uzorkovanja sprovedenog od strane Mudri-Stojnić i sar. (2012) slične do granice koju dozvoljava različiti tip staništa. Razlike su minimalne i ne remete primenu istih analiza, poređenje rezultata niti posmatranje sakupljene faune kao celine.

3.2.3. Determinacija insekatskog materijala

Za identifikaciju osolikh muva korištene su sledeće reference Bartsch i sar. (2009a,b), Doczkal i Schmid (1994), Doczkal i sar. (2002), Dušek i Láška (1964, 1976, 1982, 1985), Goeldlin de Tiefenau (1976, 1989, 1996), Haarto i Kerppola (2007), Hayat i Claussen (1997), Marcos-García i sar. (2007), Mazánek i sar. (1999), Nielsen (2004), Speight i Goeldlin-de-Tiefenau (1990), Stackelberg (1961), Stanescu (1992), Šimić (1986), Van Veen (2004), Violovitsh (1974), Vockeroth (1986), Vujić i Šimić (1995-1998), Vujić i sar. (1999a, 1999b), Nedeljković i sar. (2010), Vujić (1990, 1997), Vujić i sar. (2013). Sirfidološki materijal su identifikovali Nedeljković Dr Zorica, Ricarte Dr Antonio i Vujić Dr Ante.

Za opis nove vrste osolike muve pomoću okularnog mikrometra merene su dužina tela, dužina krila, dužina i širina abdomena, a crteži su pravljani pomoću stereomikroskopa Leica MZ16.

Identifikacija pčela je rađena pomoću sledećih referenci: Amiet (1996), Astafurova (2014), Baker (2002), Burger (2010), Intoppa i sar. (2009), Kuhlmann i sar. (2007), Løken (1973, 1984), Pittioni (1939), Rasmont i Terzo (2010), Scheuchl (2006), Warncke (1976). Pčele je identifikovao Zsolt Józán, izuzev vrsta iz roda *Bombus* Latreille, 1802, *Anthidium* Fabricius, 1805 i *Pseudapis* Kirby 1900, kao i vrsta *Colletes succinctus* grupe, koje je identifikovao Četković Dr Aleksandar.

Podaci o biologiji vrsta i njihovim arealima su preuzeti iz baze podataka Speight-a (2015), a za pčele su u tu svrhu korištene baze www.atlashymenoptera.net, www.fauna-eu.org, www.bwars.com, www.discoverlife.org, www.wildbienen.de i privatna baza podataka Roberts Dr Stuart-a.

3.2.4. Kvantifikovanje diverziteta oprašivača

Shannon-ov indeks diverziteta i ravnornosti

U literaturi se mogu naći različite matematičke metode za izračunavanje indeksa diverziteta. Radi kvantifikacije diverziteta u ovom radu korišten je indeks koji predstavlja matematički prikaz diverziteta vrsta u određenoj zajednici, Shannon-ov indeks diverziteta (H) (Shannon, 1948). On zavisi od broja prisutnih vrsta na datom području i od njihove brojnosti, tako da nam daje upotpunjenu sliku o biološkoj raznovrsnosti i bogatstvu istraživanog područja. Izračunava se po sledećoj formuli:

$$H = -\sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln p_i$$

gde je:

H - Shannon-ov indeks diverziteta

S - ukupan broj vrsta

N_i - broj jedinki i -te vrste

p_i - relativna zastupljenost svake vrste u ukupnom uzorku ($N_i / \sum N_i$)

Shannonov indeks ravnornosti – Eh ima vrednost između 0 i 1 i predstavlja ujednačenost u brojnosti jedinki različitih vrsta iste zajednice. Izračunava se po sledećoj formuli:

$$Eh = \frac{H}{H_{\max}} = \frac{H}{\ln S}$$

gde je:

Eh - Shannon-ova indeks ravnornosti

H - Shannon-ov indeks diverziteta

S - ukupan broj vrsta u zajednici.

Jaccard-

Sličnost fauna istraživanih lokaliteta je poređena uz pomoć Jaccard-ovog koeficijenta sličnosti koji se računa po sledećoj formuli:

$$Jt = \frac{m11}{m11 + m01 + m10}$$

t - faune područja koje poredimo

m_{11} - broj vrsta zajedničkih za obe faune koje poredimo

m_{10} - broj vrsta prisutnih u prvoj od poređenih fauna

m_{01} - broj vrsta prisutnih u drugoj fauni

3.2.5. Statistička obrada podataka

Da bi se ispitala jačina veze između nezavisnih sredinskih varijabli i zavisne varijable (sastav i abundanca vrsta polinatora), multivarijantna analiza seta podataka urađena je u programskom paketu CANOCO 4.5 (Ter Braak i Šmilauer, 2002). Za određivanje najpogodnije ordinacijske metode, zavisne varijable testirane su indirektnom analizom dužine gradijenta pomoću DCA metode (detrendovana korespondentna analiza) (Lepš i Šmilauer, 2003). U ovoj analizi dužina najdužeg gradijenta koristi se kao procena beta-diverziteta u setu podataka. Ako je dužina gradijenta veća od 4, primenjuju se unimodalne metode ordinacije (CCA). U slučaju da je dužina gradijenta manja od 3, koriste se linearne metode (PCA i RDA). Vrednosti gradijenta između 3 i 4 označavaju da je moguće koristiti obe metode (Lepš i Šmilauer, 2003; Rao 1964). U ovom slučaju, uzevši u obzir dužinu gradijenta dobijenu DCA analizom (2.89) koja ukazuje na relativno homogenu kompoziciju vrsta polinatora, upotrebljena je ograničena (*constrained*) linearna analiza kanoničke redundancije (RDA). Testiran je uticaj četiri lokalne sredinske varijable na sastav i distribuciju vrsta polinatora. Razmatrane sredinske varijable su: nadmorska visina (NM), udaljenost od poljoprivrednog područja (UOP), intenzitet ispaše (ispaša) i košenje. Različiti tipovi staništa po CORINE Land Cover klasifikaciji (2.1.1., 2.4.3., 3.1.1. i 3.2.1. kodovi) u analizi su posmatrani kao kvalitativne, kategoričke varijable. Monte-Carlo permutacijski test sa 499 permutacija upotrebljen je da bi se utvrdilo da li ispitivane sredinske varijable imaju značajan uticaj na kompoziciju vrsta polinatora (Ter Braak i Šmilauer, 2002).

3.2.6. Istraživani lokaliteti

U radu su analizirani insekti polinatori sakupljeni na četiri važna zemljišna pokrivača u Vojvodini na 26 lokaliteta. Od 26 obuhvaćenih lokaliteta, 16 su ranije posećeni i analizirani u radu Mudri-Stojnić i sar. (2012) i nalaze se na tipovima staništa 2.1.1. Nenavodnjavano

poljoprivredno zemljište i 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište sa većim područjem prirodne vegetacije. Preostalih 10 lokaliteta se nalaze na tipovima staništa 3.1.1. Listopadne šume i 3.2.1. Prirodni travnjaci (Tabela 2). Ova četiri tipa su izabrana jer zauzimaju veliku površinu u Vojvodini na staništima koja su među značajnijima za istraživanu grupu organizama. U okviru svakog od navedenih tipova odabrano je više lokaliteta, među kojima neki pripadaju i zaštićenim područjima (Nacionalni Park Fruška gora, Predeo izuzetnih odlika „Vršačke planine“, Predeo izuzetnih odlika „Subotička peščara“, Specijalni rezervat prirode „Deliblatska peščara“, Specijalni rezervat prirode „Gornje Podunavlje“, Specijalni rezervat prirode „Selevenjske pustare“, Specijalni rezervat prirode „Slano kopovo“, Specijalni rezervat prirode „Okanj bara“, Specijalni rezervat prirode „Pašnjaci velike droplje“).

Fruška gora (538m) je usamljena ostrvska planina u Panonskoj niziji, nekadašnje ostrvo Panonskog mora. Ukupnu površinu od oko 500km² zauzima na severu Srema i to u pravcu od istoka ka zapadu sa dužinom od oko 80km, dok joj je u pravcu sever-jug najveća širina 15km. Najviši vrh Fruške gore je Crveni čot na 539m; krajnji istočni i zapadni delovi su niži, u formi platoa, dok su delovi sa preko 400m nadmorske visine locirani u centralnom delu planine. Specifičan položaj, geološka istorija, različiti mikroklimatski uslovi i tipovi staništa pružaju životne uslove mnogim biljnim i životinjskim vrstama, među kojima je i znatan broj ugroženih i retkih vrsta. Fruška gora predstavlja najveće nalazište lipe u Evropi. Površine koje se nalaze iznad 300 metara nadmorske visine prekrivene gustim, listopadnim šumama (hrast, mešovite šume, bukva), dok se na nižim delovima planine nalaze pašnjaci, plodno zemljište, voćnjaci i vinogradi. Radi zaštite i dugoročnog očuvanja ovog prirodnog bogatstva, Fruška gora je proglašena nacionalnim parkom 1960. godine. IBA površina (područje značajno za ptice) je značajno veća od površine Nacionalnog parka i obuhvata okolne stepске pašnjake, doline potoka, okolne poljoprivredne površine. Fruška gora je uvrštena i u međunarodno značajna područja za biljke (IPA) i leptire (PBA). Komercijalna upotreba resursa Fruške gore se odražava kroz šumarstvo, poljoprivredu, pčelarstvo, lovstvo, turizam i rekreaciju. Ugroženosti ovog područja doprinose neadekvatno korišćenje šumskih staništa, intenzivan saobraćaj, brojni dalekovodi i antene, kao i veliki broj stanovnika u okolnima naseljima, vikendicama i vikend zonama (Đarmati, 2008).

Vršačke planine (614m) smeštene su u jugoistočnom delu Banata sa dužinom od 19km i najširim delom od 8km, te površinom od 170km², od koje je veći deo u Srbiji, a manji u Rumuniji. Najviša tačka ove planine, a i Vojvodine, je Gudurički vrh sa 641m nadmorske visine. Kao Fruška gora, i ova ostrvska planina je nekad bila ostrvo Panonskog mora. Na planini je registrovano preko hiljadu biljnih vrsta od kojih su neke retke i ugrožene uvrštene u Crvenu knjigu flore Srbije. Zbog očuvanja i unapređenja bogatih ekosistema Vršakih planina, raznovrsne flore i faune, velik deo ove planine u Srbiji (4.177ha) je zaštićen 1982. godine kao Park prirode, a 2005. godine je 4.408ha proglašeno za Predeo izuzetnih odlika „Vršačke planine“. Predeli iznad 250m su pokriveni šumama, a niži delovi su pretvoreni u voćnjake i vinograde. Vršačke planine spadaju u objekat geonasleđa Srbije (ProGeo), IPA i IBA područje. Upotreba se manifestuje kroz šumarstvo, vinogradarstvo, lov, saobraćaj, turizam i poljoprivredu. Među brojnim pretnjama ovom prostoru izdavaju se: eksploatacija prvenstveno šuma, širenje infrastrukture, intenzivna poljoprivreda i zarastanje livada i pašnjaka (Đarmati, 2008).

Tabela 2. Deset lokaliteta sa kodovima sa mape i CORINE kodovima, geografskim parametrima, statusom zaštite i datumima kada je na njima vršeno uzorkovanje*

Naziv	Kod na mapi (Sl. 1.)	Datum	Georeferenca	Nadmorska visina	CORINE kod	Status zaštite
Fruška gora	01	8.4.2014. 6.5.2014. 3.6.2014. 20.6.2014. 1.10.2014.	Geografska širina: 45.184689 Geografska dužina: 19.851501	239-253 m	3.1.1.	Nacionalni park
Vršačke planine I	02	2.4.2014. 23.5.2014. 13.6.2014. 2.7.2014. 8.10.2014.	Geografska širina: 45.124659 Geografska dužina: 21.328528	343-354 m	3.1.1.	Predeo izuzetnih odlika
Subotička peščara	03	9.5.2014. 9.6.2014. 27.6.2014. 10.10.2014	Geografska širina: 46.121774 Geografska dužina: 19.764683	109-112 m	3.1.1	Predeo izuzetnih odlika
Deliblatska peščara	04	2.4.2014. 23.5.2014. 12.6.2014. 3.7.2014. 8.10.2014.	Geografska širina: 44.994416 Geografska dužina: 20.94645	148-157 m	3.1.1.	Specijalni rezervati prirode
Okanj Bara	05	30.3.2014. 21.5.2014. 11.6.2014. 23.6.2014. 9.10.2014.	Geografska širina: 45.534849 Geografska dužina: 20.213892	73-75 m	3.2.1.	Specijalni rezervati prirode
Pašnjaci velike droplje	06	30.3.2014. 21.5.2014. 11.6.2014. 23.6.2014. 9.10.2014.	Geografska širina: 45.931768 Geografska dužina: 20.293964	73-73.5m	3.2.1.	Specijalni rezervati prirode
Slano Kopovo	07	30.3.2014. 21.5.2014. 11.6.2014. 23.6.2014. 9.10.2014.	Geografska širina: 45.603002 Geografska dužina: 20.225139	73-74 m	3.2.1.	Specijalni rezervati prirode
Selevenjske pustare	08	9.5.2014. 9.6.2014. 27.6.2014. 10.10.2014.	Geografska širina: 46.14142 Geografska dužina: 19.935736	80-82 m	3.2.1.	Specijalni rezervati prirode
Gornje Podunavlje	09	9.5.2014. 9.6.2014. 27.6.2014. 10.10.2014.	Geografska širina: 45.537589 Geografska dužina: 19.082381	76-82 m	3.1.1.	Specijalni rezervati prirode
Vršačke planine II	10	2.4.2014. 23.5.2014. 13.6.2014. 2.7.2014. 8.10.2014.	Geografska širina: 45.103078 Geografska dužina: 21.38887	149-157 m	3.2.1.	Predeo izuzetnih odlika

*Podaci koji pružaju informacije o geografskim parametrima za ostale lokalitete analizirane u radu Mudri-Stojnić i sar. (2012) nalaze se u prilogu 2.

Deliblatska pešćara nalazi se u južnom Banatu, između Tamiške i Vršačke ravni i ravni Dunava, gde obuhvata plato dug 60km i širok 25km. U jugoistočnom delu formirana je najveća kontinentalna pešćara u Evropi dimenzija 35km sa 20km. Odlikuje je lesni i peskovit geološki sastav. Karakteristični predstavnici, od skoro 1000 biljnih vrsta na pešćari, su biljke stepskih staništa, a pristuni su i pešćarski, šumski i močvarni predstavnici. Samonikli četinar koji se ovde može naći je kleka, dok više od pola pešćare danas zauzimaju sađene šume bagrema, crnog i belog bora. Veći deo ovog područja zahvata Specijalni rezervat prirode „Deliblatska pešćara“, a IBA područje osim pešćare obuhvata i Zagajička brda, Dumače, deo malog peska sa istočne strane kanala DTD, dolinu Karaša i močvarna staništa Kraljevca. Značaj područja se reflektuje i kroz ProGeo objekat, područje dnevnih leptira (PBA) i biljaka (IPA). Šumarstvo, lov, ribolov, turizam, poljoprivreda i saobraćaj su aktivnosti koje se sprovode na pešćari. Ugroženost je u najvećoj meri potekla od pošumljavanja stepskih fragmenata, čestih požara, unošenja alohtonih i invazivnih vrsta i potencijalne izgradnje vetroparkova (Đarmati, 2008).

Gornje Podunavlje predstavlja ostatak nekadašnjih plavnih predela uz reku Dunav. Izdvaja se po očuvanosti staništa te je 2001. godine svrstano u kategoriju Specijalni rezervat prirode. Nalazi se na levoj obali Dunava od granice sa Mađarskom do Bogojeva, gde zauzima dužinu od 64km i površinu od 19 648ha, na nadmorskoj visini od 80 do 88m. Sačinjavaju ga Monoštorski rit, Apatinski rit, područja Štrpca, Kozare i Karapandže. Rezervat obuhvata i kopnene i vodene ekosisteme, koje izgrađuje preko 1.000 biljnih vrsta, a pristuno je preko 350 kičmenjačkih vrsta i veliki broj beskičmenjaka. Zbog navedenih vrednosti, Gornje Podunavlje je proglašeno i za međunarodno značajno stanište ptica (IBA područje), nalazi se na listi Ramsarskih područja od 2007. godine, na spisku značajnih evropskih područja za biljke (IPA; od 2005.) i leptire (PBA od 2008.). Korišćenje ovog područja uključuje šumarstvo, lov, ribolov, rečni saobraćaj, turizam, vodoprivredu i delom poljoprivredu. Problemi koji se javljaju su izgradnja nasipa i time sprečavanje prirodnog plavljenja i poremećaj vodnog režima uopšte, podizanje plantaža topola i vrba, nestajanje pašnjaka i vlažnih livada i širenje alohtonih i invazivnih vrsta (Đarmati, 2008).

Subotička pešćara se nalazi na krajnjem severu Bačke, između Subotice i državne granice sa Mađarskom i čini deo velike Subotičko-horgoške pešćare. Zbog prisustva različitih tipova staništa, ovu pešćaru odlikuje visoka biološka raznovrsnost. Pešćarski, stepski i močvarni tip staništa čine Subotičku pešćaru, dok su šumo-stepe sa šumskim kompleksima većinom antropogenog porekla. Zahvaljujući pomenutim staništima, ovde se može naći velik broj vodozemaca, karakteristična fauna gmizavaca, oko 170 vrsta ptica i određen broj predstavnika svake pomenute grupe koji je prisutan na Svetskoj crvenoj listi ugroženih vrsta. Subotička pešćara obuhvata površinu od 5.369 ha od kojih je 2.772 ha obuhvaćeno zaštitnom zonom Predela izuzetnih odlika, a proglašena je i za IBA područje. Prostor se koristi u turističke i lovne svrhe, kao i za poljoprivredu. Pretnja pešćari su preoravanja stepskih travnatih staništa i eksploatacija treseta (Đarmati, 2008).

Selevenjske pustare se nalaze između naselja Bački Vinogradi i Horgoš, na severu Srbije. Područje je proglašeno za Specijalni rezervat prirode „Selevenjske pustare“ koji čine 10 područja visokih prirodnih vrednosti sa ukupnom površinom od 677ha. U okviru rezervata nalaze se i Selevenjska šuma, površine oko 90ha, slatine i vlažne livade sa fragmentima

stepske vegetacije. Za pojedine biljne vrste rezervat je jedno od malobrojnih nalazišta u Srbiji, a za neke i jedino. U rezervatu su 22 vrste zaštićene zakonom, a 14 se smatraju ugroženim po međunarodnim standardima, pa su zaštićene i u susednim državama. Neke od životinjskih vrsta koje naseljavaju Selevenjske pustare su vrste od međunarodnog značaja. Ugrožavajuće aktivnosti za ovaj zaštićeni predeo su kopanje kanala i širenje invazivnih i alohtonih vrsta na račun osetljivih prirodnih staništa (Đarmati, 2008).

Slano kopovo nalazi se kod Novog Bečeja u Banatu, a nastalo je usled čestog izlivanja i promene toka reke Tise u prošlosti. Obuhvata površinu od 2.66km² i nalazi se na nadmorskoj visini od 80m. Slano kopovo je među poslednjim predstavnicima panonskih slatina i pustara, a od izuzetnog je značaja za očuvanje biljnih i životinjskih vrsta koje ga nastanjuju. Od biljaka pristuni su predstavnici slatinskih biljnih zajednica, koje odlikuje značajan broj retkih i ugroženih vrsta i koje nestaju u celoj Panonskoj niziji. Što se tiče životinjskog sveta, Slano kopovo je jako važno stanište i gnezdilište ptica u Srbiji i Evropi. Ovde je zabeleženo prisustvo oko 200 vrsta ptica, što govori o tome da je područje važna stanica migratornih vrsta Evrope i zapadnog Sibira. Zbog svog značaja, Slano kopovo je proglašeno za Specijalni rezervat prirode 2001. godine, priznato je kao značajno područje za očuvanje ptica (IBA), kao IPA područje i upisano je na Ramsarsku listu za očuvanje i održivo korišćenje močvarnih površina 2004. godine. Stočarstvo i ratarstvo su osnovni vidovi ljudskih delatnosti koje se sprovode na ovom prostoru. Stočarstvo je jedan od najznačajnijih vidova održavanja pašnjaka. Lovstvo se odvija mimo granica lokaliteta pod strogom zaštitom. Negativni faktori koji se mogu primetiti na Slanom Kopovu i oko njega su isušivanje i poremećaj vodnog balansa, preoravanje pašnjaka, razvoj infrastrukture, deponovanje otpada, upotreba herbicida. Faktori koji utiču na ptice su ilegalno sakupljanje jaja i uništavanje gnezda (Đarmati, 2008).

Okanj bara je slano jezero u srednjem Banatu, pokraj sela Elemir, u opštini Zrenjanin. Okanj bara je, zajedno sa Crvenka barom, Čikoš barom, delovima atara Taraša, Kumana, Melenaca i Elemira 2013. godine proglašena za Specijalni rezervat prirode „Okanj bara“. Rezervat zauzima površinu od 5 480ha. Značajno je stanište za vilin-konjice, dve vrste strogozaštićenih insekata, osam vrsta vodozemaca i šest vrsta gmizavaca. Po brojnosti se ipak izdvaja fauna ptica sa 186 vrsta, od kojih je sedam na svetskoj crvenoj listi. Zbog izuzetnog međunarodnog značaja za ptice (IBA) i biljke (IPA), područje je predviđeno za nominaciju radi stavljanja na Ramsarsku listu. Područje je u upotrebi za poljoprivredu, stočarstvo, lov i vinogradarstvo. Stočarstvo je ranije bilo mnogo zastupljenije, ali se smanjuje prelaskom na uzgoj stoke u štalama. Negativni faktori koji su usemreni ka Okanj bari su poremećaj vodnog režima, uznemiravanje ptica, krivolov, industrijsko zagađenje i odlaganje smeća (Đarmati, 2008).

Pašnjaci velike droplje predstavljaju područje koje je 1997. godine proglašeno Specijalnim rezervatom prirode. Nalazi se na severu Banata, između reke Tise i granice sa Rumunijom. Obuhvata velike površine pod slatinama i stepama, ukupne površine od 6 774ha. Ovaj rezervat odlikuje mozaik stepskih, slatinskih, livadskih, močvarnih i poljoprivrednih sistema; odlikuju ga retke biljne i životinjske vrste, među kojima se izdvaja velika droplja. Droplja je vrsta upisana u svetsku Crvenu listu ugroženih vrsta i zaštićena je zakonom kao prirodna retkost. Pašnjaci velike droplje su jedino stanište ove vrste u Srbiji i jedno od retkih

njenih staništa u Evropi. Pored velike droplje na pašnjacima su, u različitim stepenima zaštite i kontrole korišćenja, pristuni i drugi predstavnici flore i faune koji daju visoku vrednost ovom području kada je u pitanju biodiverzitet. Ovo područje obuhvata IBA i dva međunarodno botanički značajna područja (IPA). Osnovna delatnost na ovim prostorima je poljoprivreda sa stočarstvom, razvijen je i lovni turizam, a u širem okruženju se nalaze bušotine za crpljenje nafte i gasa. Ugrožavajući faktori su preoravanje travnatih zajednica, unošenje alohtonih vrsta, deponovanje otpada, otvaranje bušotina, paljenje i pošumljavanje. Pozitivna strana je što Pašnjake velike droplje ne presecaju gotovo nikakve građevinske i infrastrukturne tvorevine, pa je po tom pitanju očuvan panonski predeo (Đarmati, 2008).

3.2.7. Mapiranje istraživanog područja

Za izradu mapa korišćen je program Quantum GIS, verzija 2.8.1.Wien, u koji su unošene CORINE land cover 2000 (CLC2000) fotointerpretacije Lansat ETM+ slika. Fotointerpretacije su sačinjene od slika srednje-visoke rezolucije. Svaka od četiri CORINE klase na kojima je vršeno uzorkovanje prezentovana je kao pojedinačni lejer, a potom i preklapljena na zajedničkom prikazu sa još nekoliko relevantnih klasa. Nomenklatura CLC2000 sa 44 klase CLC lejera je preuzeta sa internet stranice Evropske agencije za životnu sredinu i nalazi se u prilogu 1 (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data>). U istom programu izračunata je površina koju svi prisutni tipovi CORINE LC klasa zauzimaju u Vojvodini (Tabela 2.).

3.2.8. Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije

Ekonomsko vrednovanje ekosistemske usluge polinacije je procenjeno po metodologiji Gallai i sar. (2009). Metodologija računanja je prikazana i u primeru FAO (2009).

Četiri kategorije podataka su potrebne za sprovođenje ove analize: popis ključnih biljaka za odabrano područje na kom će se vrednovati usluga, trenutna saznanja o uticaju insekatske polinacije na odabrane useve, proizvodna cena useva i nivo produkcije analiziranih biljaka na godišnjem nivou. Usevi koji se izaberu su u direktnoj upotrebi u ljudskoj ishrani, definisano prema FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), i identifikuju se prema latinskom i domaćem nazivu, kao i prema kategoriji kojoj pripadaju, takođe po FAO. Analitički okvir se primenjuje na svaki usev preko informacija o proizvođačkoj ceni i produkciji za određene godine.

Svakom usevu pojedinačno dodeljuje se kvalitativna i kvantitativna zavisnost od insekatske polinacije prema Klein i sar. (2007). Prilog 1 i 2 kod Klein i sar. (2007) je korišten za determinaciju prosečne zavisnosti useva od polinacije i u primeru FAO (2009):

95% = srednja vrednost redukcije prinosa zbog nedostatka polinacije je između 90% i 100% u eksperimentima koji porede prinose sa i bez insekatske polinacije. U ovom slučaju oprašivanje je označeno kao „esencijalno“;

65% = kada je usled pomenutih uslova redukcija prinosa između 40% i 90%, oprašivanje se navodi kao „bitno“,

25% = je u slučaju kada se redukcija prinosa kreće između 10% i 40%, te se oprašivanje navodi kao „umereno“ i

5% = redukcija prinosa je između 0% i 10%, pa je oprašivanje označeno kao „slabo“.

U prilogu 3 je dat prikaz zavisnosti od insekata polinatora za sto biljnih kultura koje se koriste direktno u ljudskoj ishrani (Gallai i sar., 2009) u kom su sumirani preuzeti Prilozi 1 i 2 od Klein i sar. (2007).

Podaci o cenama i produkciji useva su preuzeti od Nacionalnog zavoda za statistiku za određeni vremenski interval. Radi komparativne podudarnosti cene su konvertovane u odgovarajuću monetarnu jedinicu (EUR) po vrednosti nacionalne valute za dati period. Vrednost nacionalne valute ustanovljena je po arhivi Narodne Banke Srbije. Za slučaj da neki od podataka ne postoji u nacionalnoj statistici, može se upotrebiti FAO baza koja je obimna i sadrži širok set informacija vezanih za poljoprivredu širom sveta, ali to u radu nije bio slučaj.

Za računanje ukupne ekonomske vrednosti insekatskog oprašivanja (*economic value of insect pollination, EVIP*) sagledavaju se i regionalna specijalizacija, geografski kontekst kao i socio-ekonomski faktori. Zato su usevi podeljeni u grupe: obimne kulture, minorne kulture i ostale kulture. Računata je vrednost svakog pojedinačnog useva na području Vojvodine, pa zatim ekonomska vrednost polinacije multiplikovanjem kvantitativne proizvedenih useva, cena po jedinici mase useva i odnos zavisnosti useva od polinacije. Proizvod prva dva parametra predstavlja proizvođačevu cenu (*Farm Gate Value, FGV*). Izlazni podaci ove analize su: vrednost godišnje proizvodnje svakog pojedinačnog useva i po grupama useva, vrednost doprinosa insekatske polinacije za date useve i ukupna ekonomska vrednost insekatske polinacije (*EVIP*).

EVIP je računata po formuli:

$$EVIP = \sum_{i=1}^I (P_i \times Q_i \times D_i) = \sum_{i=1}^I (FGV_i \times D_i)$$

gde je za svaki usev i , $i \in [1:I]$,

Q_i proizvedena količina,

D_i racio zavisnosti od polinacije,

P_i cena po jedinici mase i

FGV (*Farm Gate Value*) proizvođačeva cena.

Prema Morse i Calderone (2000), a na osnovu podataka korištenih za kalkulaciju *EVIP*, izračunata je vrednost polinacije za useve koji su oprašeni samo od strane pčela:

$$V_b = \sum_{i=1}^I (FGV \times D_i \times P)$$

V_b je vrednost polinacije poreklom od pčela (gajenih i divljih),

FGV (*Farm Gate Value*) je proizvođačeva cena,

D_i odnos zavisnosti od polinacije,

P – procenjen udeo efikasne polinacije pčela (Morse i Calderone, 2000).

U prilogu 4 nalazi se tabela u kojoj su dati udeli polinacije pčela iz rada Morse i Calderone (2000).

Prema – Losey i Vaughan (2006) računata je polinacije koja je izvršena od strane divljih pčela. Pošto se pretpostavlja da vrednost P uključuje i gajene i divlje pčele, nova jednačina ima oblik:

$$V_{wb} = \sum_{i=1}^I [FGV \times D_i \times (1 - P)]$$

Ovde je V_{wb} vrednost polinacije poreklom od divljih pčela, a $1 - P_i$ udeo efikasne polinacije divljih pčela.

~~~~~

## **4. REZULTATI**

~~~~~

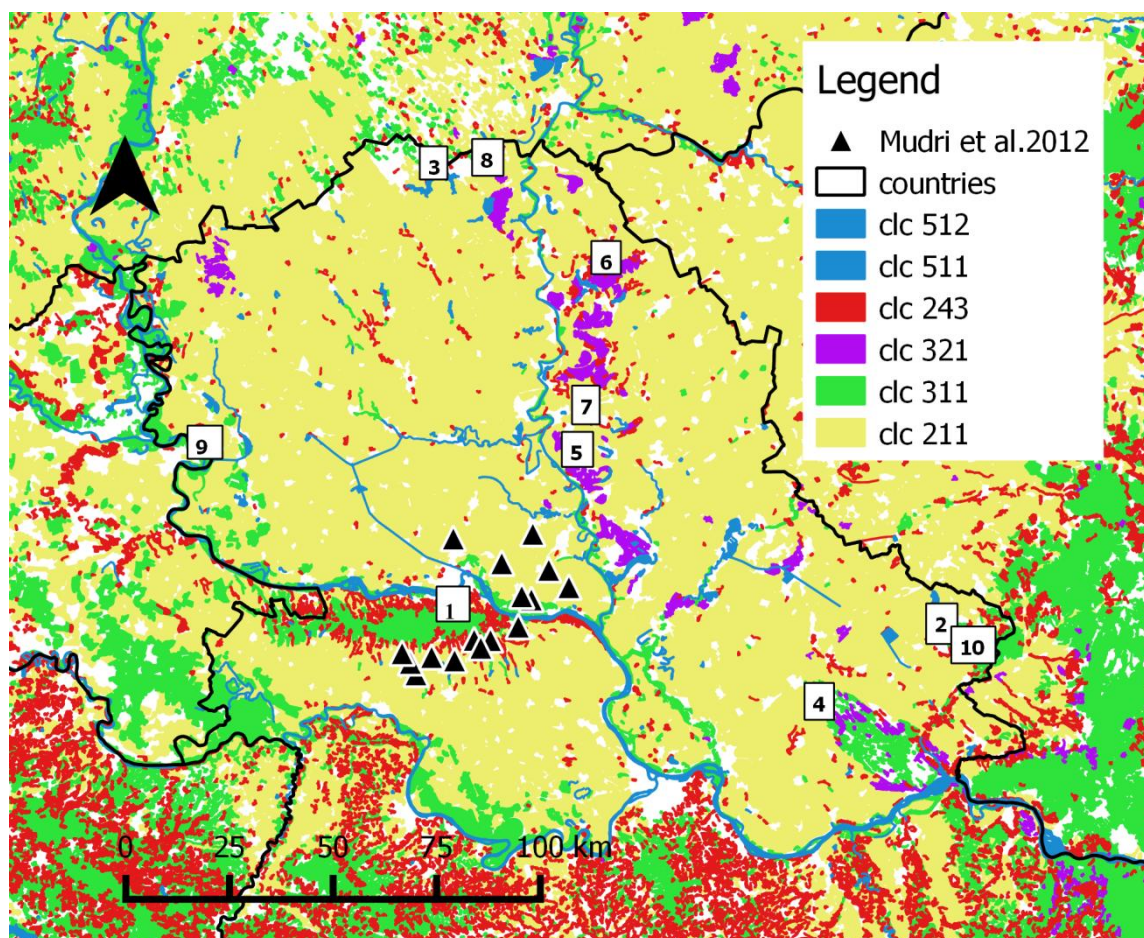

4.1. Mapiranje istraživanih lokaliteta u Vojvodini

Kao što je napomenuto u poglavljima 2 i 3, insekti polinatori analizirani u ovom radu su uzorkovani na lokalitetima u Vojvodini na četiri tipa zemljišnog pokrivača po CORINE klasifikaciji. Jedan od kriterijuma za odabir CLC klasa bio je značaj ovih tipova za oprašivače, a drugi površina koju klase zauzimaju u Vojvodini. Površine koje svaki od navedenih tipova pokrivača zauzima u Vojvodini izračunate u programu Q-GIS i date su u tabeli 3.

Tabela 3. Površine svih CORINE tipova zemljišnog pokrivača (ha) koji se nalaze u Vojvodini

CORINE kod	Tip zemljišnog pokrivača	Površina (ha)
2.1.1.	Nenavodnjavano obradivo zemljište	1438999.1
3.1.1.	Listopadne šume	125469.4
2.4.2.	Kompleks kultivisanih parcela	117390
1.1.2.	Necelovita gradska područja	94324
3.2.4.	Prelazno područje šume i makije	55983.8
2.3.1.	Pašnjaci	54570.2
2.4.3.	Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije	42788.2
3.2.1.	Prirodni travnjaci	34888.2
5.1.1.	Vodotoci	30378.3
4.1.1.	Kopnene močvare	19743.9
5.1.2.	Vodene površine	16731.1
1.2.1.	Industrijske ili komercijalne jedinice	9100.2
2.2.1.	Vinogradi	5011
3.1.3.	Mešovite šume	4998.6
2.2.2.	Plantaže voća i bobičastog voća	4587.2
3.1.2.	Četinarske šume	2350.8
1.3.1.	Mesta eksploatacije mineralnih sirovina	1187.8
1.4.1.	Gradske zelene površine	1095
1.4.2.	Sportsko-rekreativni objekti	915.6
1.2.4.	Aerodromi	692.9
1.2.2.	Putna i železnička mreža i pripadajuće zemljište	423.8
1.3.2.	Odlagališta otpada	139.2
1.2.3.	Lučke površine	105.2
3.3.1.	Plaže, dine, peščare	102.1
1.3.3.	Gradilišta	37.1
1.1.1.	Celovita gradska područja	30.9
2.1.3.	Pirinčana polja	12.4

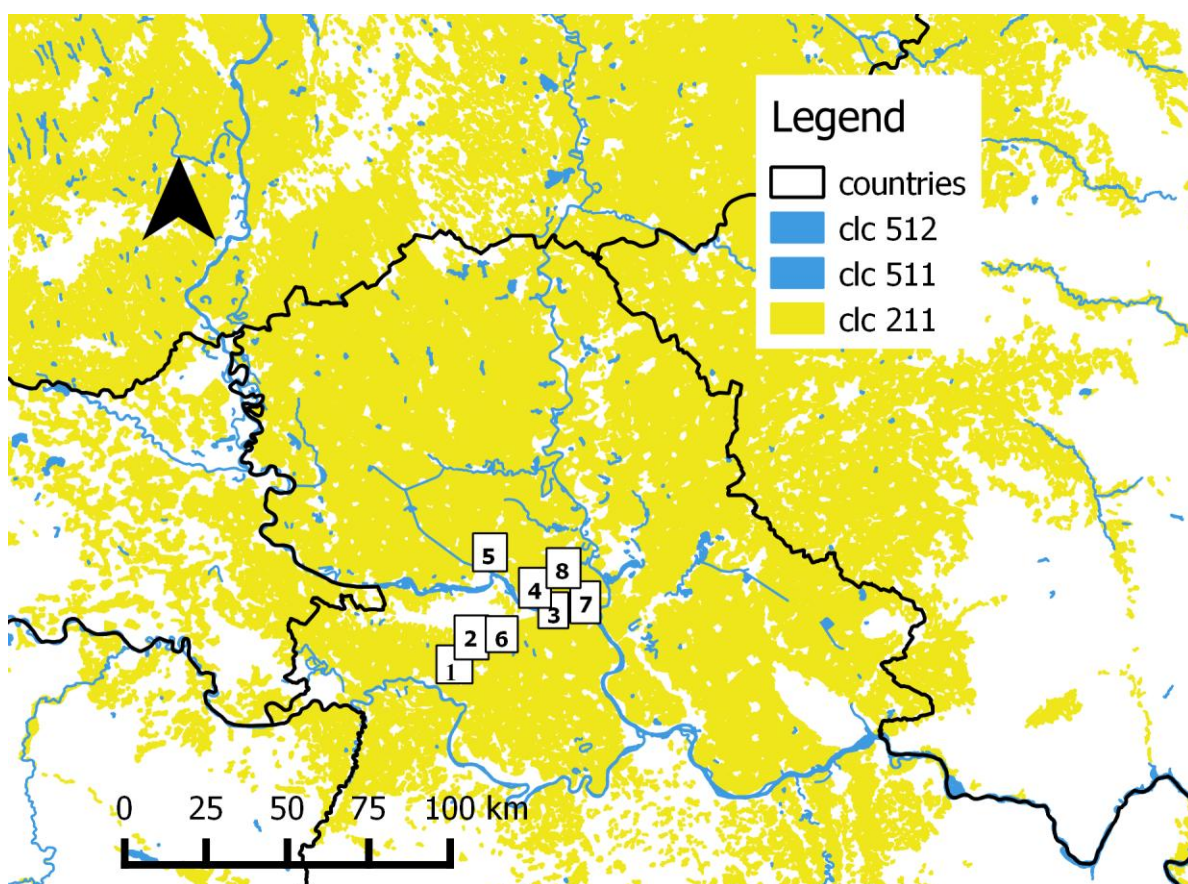
Na slici 1 prikazana su sva četiri izabrana tipa pokrivača, kao i državne granice, odnosno 5.1.1. - vodotoci i 5.1.2. - vodene površine. Spisak svih klasa pokrivača po CORINE klasifikacije su date u Prilogu 1.



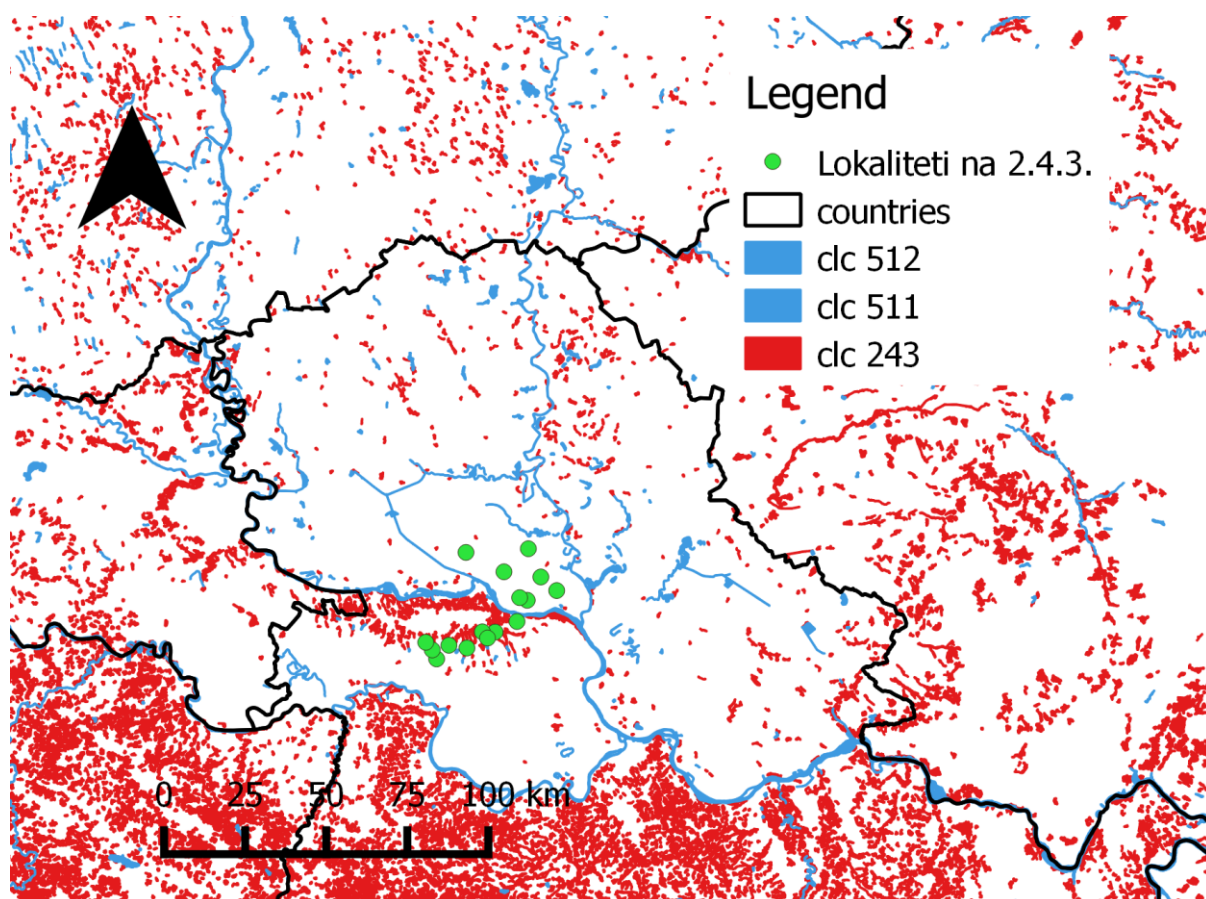
Slika 1. Mapa sa prikazom šest CORINE klasa i 26 lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje u Vojvodini. Lokaliteti: 1 – Fruška gora, 2 – Vršačke planine I, 3 – Subotička pešćara, 4 – Deliblatska pešćara, 5 – Okanj bara, 6 – Pašnjaci velike droplje, 7 – Slano Kopovo, 8 – Selevenjske pustare, 9 – Gornje Podunavlje, 10 – Vršačke planine II. Crnim trouglovima su prikazani lokaliteti poljoprivrednih i poluprirodnih staništa obrađeni u radu Mudri-Stojnić i sar. (2012)

Na slikama od 2 do 5 predstavljene su četiri CLC klase zasebno i na svakoj su mapirani lokaliteti koji se nalaze na odgovarajućoj klasi. Putem ovog prikaza na mapama se vide površine koje klase zauzimaju u Vojvodini a koje su izračunate i prikazane u Tabeli 2. Takođe, prikazane mape su važne radi prezentovanja prostorne orijentacije lokaliteta.

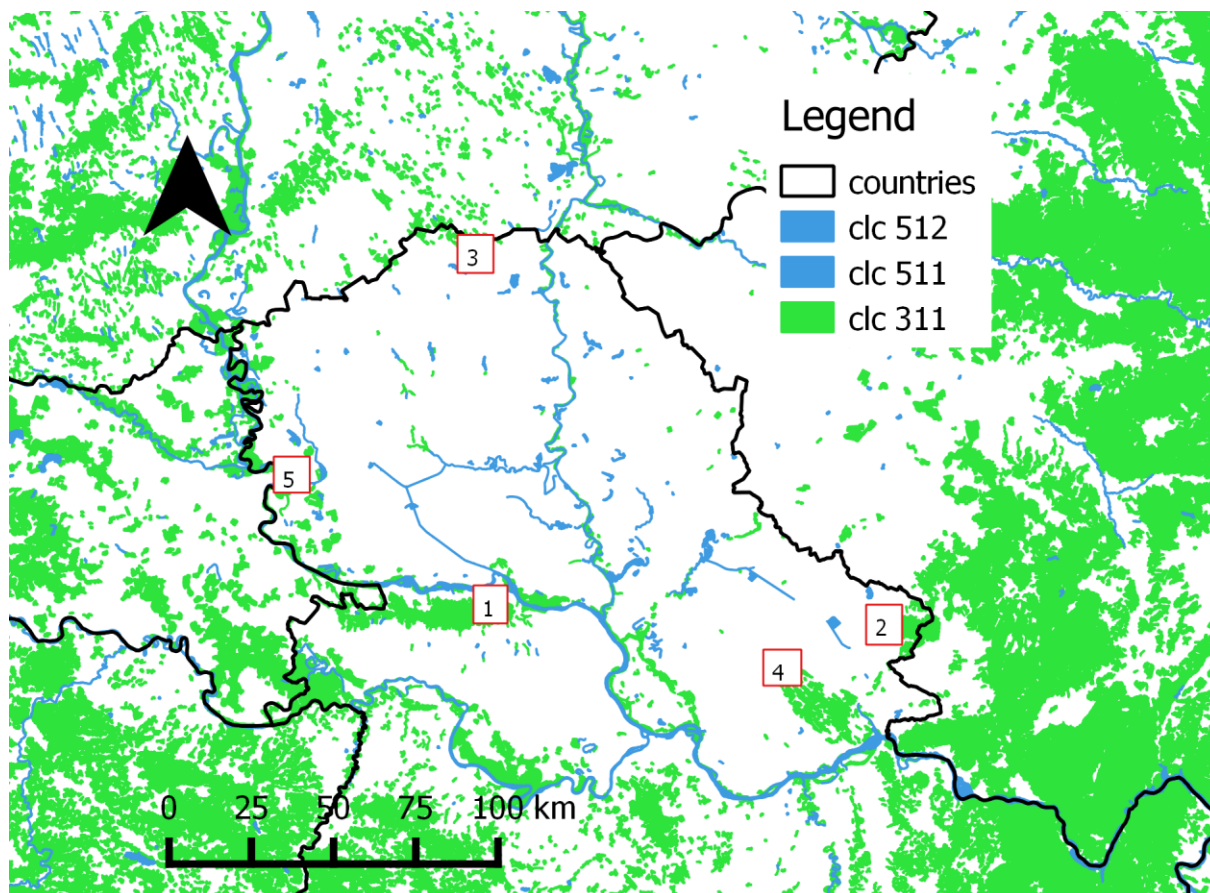
Uočava se da ubedljivo najveću površinu (1.438.999 ha) pokriva klasa 2.1.1. - Nenavodnjavano obradivo zemljište. Druga po veličini jeste klasa sa kodom 3.1.1. - Listopadne šume, koja u Vojvodini pokriva 125.469 ha. Relativno sličnu površinu, a duplo manju od klase 3.1.1., pokrivaju 2.4.3. - Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije na 42.788 ha, dok klasa 3.2.1. - Prirodni travnjaci zauzima najmanju površinu na istraživanom području, svega 34.888 ha.



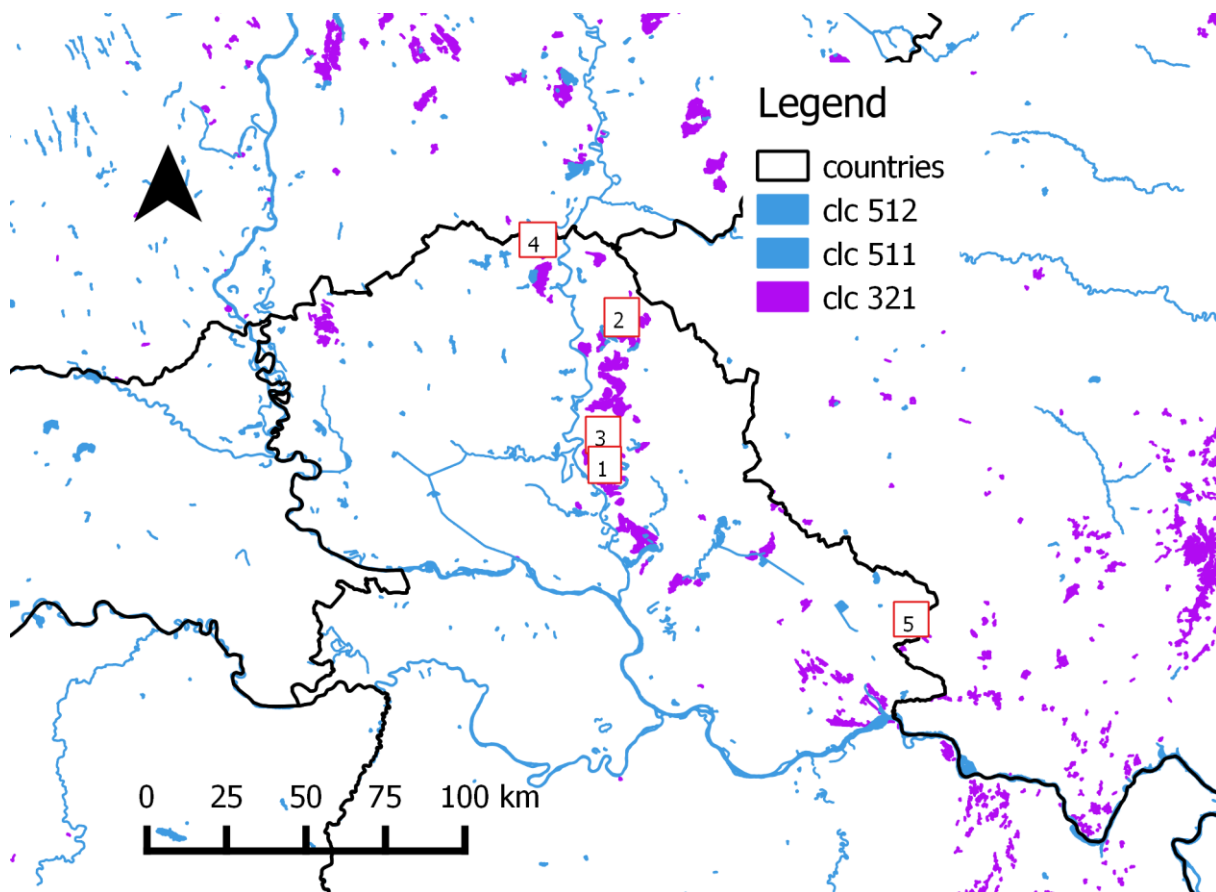
Slika 2. Mapa sa prikazom CORINE klase 2.1.1.- Nenavodnjavano obradivo zemljište i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase: 1 – Stejanovci, 2 – Jazak, 3 – Kovilj II, 4 – Kovilj I, 5 – Čenej, 6 – Neradin I, 7 – Vilovo i 8 – Šajkaš



Slika 3. Mapa sa prikazom CORINE klase 2.4.3.- Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase: 1 – Stejanovci, 2 – Neradin II, 3 – Kovilj I, 4 – Čortanovci, 5 – Budisava, 6 – Čenej, 7 – Bešenovo, 8 – Krušedol, 9 – Đurđevo, 10 – Jazak, 11 – Rivica, 12 – Kovilj II, 13 – Šajkaš, 14 – Vilovo, 15 - Neradin I i 16 – Šuljam



Slika 4. Mapa sa prikazom CORINE klase 3.1.1.- Listopadne šume i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase: 1 – Fruška gora, 2 – Vršačke planine I, 3 - Subotička peščara, 4 – Deliblatska peščara i 5 – Gornje Podunavlje



Slika 5. Mapa sa prikazom CORINE klase 3.2.1.- Prirodni travnjaci i lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje u okviru ove klase: 1 – Okanj bara, 2 – Pašnjaci velike droplje, 3 - Slano Kopovo, 4 – Selevenjske pustare i 5 – Vršačke planine II

4.2. Pregled faune insekata oprašivača Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae u Vojvodini

4.2.1. Fam. Andrenidae

Andrena aeneiventris Morawitz, 1872

Biologija: Ova mediteranska, polilektna (sakuplja polen sa širokog spektra cvetnica) vrsta uglavnom oprašuje Apiaceae i Brassicaceae. Jedinke su aktivne od maja do avgusta (<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Andrena+aeneiventris>).

Areal: Austrija, Bugarska, Kipar, Češka, Francuska (kopno), Grčka (kopno), Mađarska, Italija, Poljska, Rusija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Srbija, Crna Gora, Istočni Paleartik, Severna Afrika (http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=231271).

Pregledan materijal: 1♂, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józsan Zsolt; 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena confinis Stöckhert, 1930

Pregledan materijal: 1♂, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józsan Zsolt; 1♂, Vršacke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józsan Zsolt.

Andrena cordialis Morawitz, 1877

Biologija: jedinke zabeležene tokom juna (<http://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/handle/2324/2684/81.pdf>).

Areal: Bugarska, Grčka, Mađarska, Crna Gora, Severozapadni i južni evropski deo Rusije, Poljska, Srbija, Slovačka, Ukrajina, istočni Paleartik, Bliski Istok. Vrsta je nađena i u: Kini (Xinjiang Uygur Autn. Region), Turkmenistanu, Kavkazu, Turskoj, Rumuniji, ostalim bivšim Jugoslovenskim Republikama (<http://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/handle/2324/2684/81.pdf>).

Pregledan materijal: 1♂, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 3♀, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♀, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršacke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Andrena curvana* Warncke, 1965**

Biologija: Vrsta preferira mezofilna staništa, naročito pašnjake. Oligolektična je i sakuplja polen samo sa malog broja biljnih vrsta, odnosno, specijalista je za biljke iz porodice Apiaceae. Aktivna je od juna do septembra. *Andrena curvana* je endem centralne i jugoistočne Evrope. Nativna je za Istočni Mediteran, deo Balkana i Austriju, Slovačku, Ukrajinu. U skorije vreme je nađena u okolini Štutgarta. Uvrštena je na Nacionalnu Crvenu Listu Republike Češke kao regionalno iščezla (<http://www.iucnredlist.org/details/19198545/0>).

Areal: Austrija, Bugarska, Češka, Grčka, Mađarska, Slovenija (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8287d0f2-b46f-4b5a-b807-48034d51b0ca).

Pregledan materijal: 1♀, Vršачke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Andrena flavipes* Panzer, 1799**

Biologija: Nastanjuje peskovita i otvorena staništa, staništa na rubu šume i livade. Ove pčele su bivoltne, imaju godišnje dve generacije. Prva generacija je aktivna od sredine marta (mužjaci) odnosno početka aprila (ženke), sve do kraja maja. Druga generacija je aktivna od kraja jula do septembra. Jedinke su polilektične, hrane se nektarom i polenom različitih biljaka, najčešće iz porodice Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Ranunculaceae, Rosaceae i Salicaceae. Ženke kopaju jamice u zemljištu na dubini od 16-23cm. Često se gnezde u kolonijama i stvaraju agregacije u kojima nekoliko stotina pčela može da se nađe u susedstvu. Otvori gnezda su tokom dana otvoreni, a noću i za vreme pljuskova zatvoreni.

Areal: Austrija, Belgija, Bugarska, Centralni Evropski deo Rusije, Kipar, Češka, Danska, Istočni deo Evropske rusije, Estonija, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Malta, Severna Egejska ostrva, severni i severozapadni deo Evropskog dela Rusije, Poljska, Portugal, Rumunija, Slovačka, Slovenija, južni deo Evropske Rusije, Španija, Švajcarska, Evropski deo Turske, Ukrajina, Kanarska ostrva, Istočni Paleartik, Bliski Istok, Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/73cbd1f1-5517-41a0-9e5b-aa05c75b9af9).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♂, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Slano kopovo, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 3♂, Vršачke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, 1♂, Selevenjeske pustare, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 7♂, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♂, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 1♀, Selevenjeske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 4♂ i 2♀, Okanj bara, 23.iv.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena florea Fabricius, 1793

Biologija: Oligolektična vrsta, visoko specijalizovana po pitanju ishrane na biljkama *Bryonia alba* i *Bryonia dioica* (Cucurbitaceae). Gnezda su smeštena u rupama u zemlji koje ženke same iskopaju. Univoltne su, lete od maja do jula. Žive na rubu šume, a ženke kopaju rupe za gnežđenje u peskovitom zemljištu i kraj puta. Visoko su specijalizovane po pitanju ishrane (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS:).

Areal: Vrsta se nalazi u Južnoj i Centralnoj Evropi, od severnog dela Španije do Holandije, Južnoj Engleskoj i Danskoj, i na istoku do Rusije. Vrsta je prisutna i u Severnoj Africi. Distribucija u Evropi po državama: Austrija, Belgija, Bugarska, Češka, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Luksemburg, Holandija, Poljska, Portugalija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i Ukrajina (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/0c68a34f-1db4-4f56-b17f-b32e452e2de5).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena fulvago Christ, 1791

Biologija: Po pitanju ishrane vrsta je oligolektična, specijalizovana za Asteraceae. Gnezdi se tako što kopa rupe u zemlji. Univoltna je, sa periodom letenja od maja do jula (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS:).

Areal: Evropa, široko rasprostranjena vrsta u državama: Austrija, Belgija, Bugarska, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, severo-zapadni i južni deo Evropski deo Rusije, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Istočni Palearkt i Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/bbfd0968-ce20-4add-9c07-098b5f22c9b9).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena gelriae van der Vecht, 1927

Biologija: Mužjaci ove vrste mogu se pojaviti u maju. Navodi se kao kserotermna i polilektična vrsta pčela, te se može naći na širokom spektru biljaka. Jedinke loše podnose smanjenje površine odgovarajućeg tipa staništa usled promene načina korišćenja zemljišta (transformacija cvetnicama bogatih površina u poljoprivredna područja, upotreba pesticida i herbicida, uništavanje biljaka tokom perioda masovnog cvetanja, prekomerna ispaša).

Areal: Vrsta je nativna u Portugaliji i Španiji, a u Evropi se još može naći u državama: Austrija, Belgija, Bugarska, Češka, Finska, Francuska, Nemačka, Mađarska, Litvanija, Luksemburg, Holandija, Severo-zapadni i južni Evropski deo Rusije, Poljska, Slovačka, Švajcarska i Ukrajina (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/9862a3fb-3331-4178-b9dc-51c88e8f4363).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Vršачke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 4♂ i 1♀, Gornje Podunavlje, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena hattorfiana (Fabricius, 1775)

Biologija: Oligolektična vrsta, specijalizovana za biljke iz porodice Dipsacaceae. Univoltna, leti od maja do avgusta. Solitarna pčela, čije ženke polažu jaja u rupama u peskovitom zemljištu. U leglu može biti pet do deset ćelija od kojih svaka sadrži po jedno jaje i polen kao hranu za larve. Pogođena je nedostatkom hrane, ispoljava kompeticiju za polenom sa ostalim insektima, nedovoljnom varijabilnosti staništa, gubitkom i fragmentacijom staništa - nedostatkom livada. Ugrožava je i čest parazit *Nomada armata* Herrich-Schäffer 1839, koji parazitira na priplodnim ćelijama. Ukupna veličina populacije *Andrena hattorfiana* je mala (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS).

Areal: zapadno Palearktička vrsta, široko rasprostranjena, prisutna u većini Evrope i na Bliskom Istoku. U Evropi se nalazi u državama: Austrija, Bugarska, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Irska, Italija, Litvanija, južni, severni i evero-zapadni Evropski deo Rusije, Norveška, Poljska, Sicilija, Slovačka Slovenija, Španija, Švedska, Švajcarska i Ukrajina (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/7c505b15-a7f2-4fb8-8343-38f0634a0232).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♀, Subotička pešćara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena impunctata Perez, 1895

Biologija: Polilektička vrsta koja uglavnom posećuje Brassicaceae i Apiaceae. Gnezdi se u rupama u zemlji koje sama iskopa. Jedinke su bivoltne, lete u periodu april-maj i jun-avgust (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS:).

Areal: Austrija, Kanarska ostrva, Krit, Češka, Estonija, Francuska, Grčka Mađarska, Italija, Malta, Moldavija, Rumunija, Sicilija, Severo-zapadni deo Evropske Rusije, Slovačka, Slovenija, Španija, Turska (Evropski deo), Ukrajina i još Istočni Palearktiki, Bliski Istok, Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/99b1b83b-56dd-495b-83ef-b48de045544a).

Pregledan materijal: 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena labialis (Kirby, 1802)

Biologija: Zapadno-Palearktička vrsta, po ishrani specijalizovana za biljke iz porodice Fabaceae, odnosno, oligolektična. Po tipu gnežđenja je ista kao i prethodno spomenuta vrsta. Univoltna je sa periodom letenja od maja do jula, a usled načina života svrstana je u takozvane komunalne vrste (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS:).

Areal: U Evropi nastanjuje: Austriju, Belgiju, Bugarsku, Krit, Češku, Dansku, Finsku, Francusku, Nemačku, Veliku Britaniju, Grčku, Mađarsku, Italiju, Litvaniju, Luksemburg, Holandiju, Poljsku, Portugaliju, severni i severo-zapadni deo Evropske Rusije, Siciliju, Slovačku, Sloveniju, Španiju, Švedsku, Švajcarsku, Ukrajinu i još Istočni Paleartik, Bliski Istok i Severnu Afriku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/81165399-5717-45c2-b6a8-e54ca58c0586).

Pregledan materijal: 1♂, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♂, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena minutula (Kirby, 1802)

Biologija: Poznato je da je vrsta polilektična bez jasne naznake na kojim cvetnicama se najčešće sreće. Kao i prethodne dve, jaja polaže u rupama u zemlji, na golom peščanom terenu. Ima dva perioda aktivnosti, leti tokom marta, aprila i maja, a potom od juna do avgusta. Naseljava staništa sa mešovitom cvetnom florom gde sakuplja nektar i polen (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS:).

Areal: U Evropi vrsta naseljava sledeće države: Austriju, Belgiju, Bugarsku, Kipar, Češku, Dansku, Finsku, Francusku, Nemačku, Veliku Britaniju, Grčku, Mađarsku, Irsku, Italiju, Litvaniju, Luksemburg, Holandiju, Poljsku, Portugaliju, Rumuniju, Sardiniju, Siciliju, Slovačku, Sloveniju, Španiju, Švedsku, Švajcarsku, Ukrajinu, istočni, severo-zapadni i južni Evropski deo Rusije i još Istočni Paleartik, Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b6c54ece-378a-4489-ae8c-27c830b05510).

Pregledan materijal: 5♂, Vršачke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, 1♀, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena minutuloides Perkins, 1914

Areal: Obuhvata Austriju, Belgiju, Bugarsku, Češku, Finsku, Francusku, Nemačku, Veliku Britaniju, Grčku, Mađarsku, Italiju, Litvaniju, Luksemburg, Holandiju, Poljsku, Portugaliju, Rumuniju, Sardiniju, Slovačku, Sloveniju, Španiju, Švedsku, Švajcarsku, Ukrajinu, -zapadni i južni Evropski deo Rusije, Istočni Paleartik i Severnu Afriku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/1a79ca1a-04d9-4b4e-9ec7-b7b409d43f76).

Pregledan materijal: 1♀, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józsan Zsolt.

Andrena mocsaryi Schmiedeknecht, 1883

Biologija: Vrsta je kserotermna, gnezdi se na pesku i lesu.

Areal: Albanija, Austrija, Češka, Grčka, Mađarska, Italija, Rumunija, Slovačka i Istočni Palearktiki (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/df037f3d-b5ed-451b-85ef-6be402d2be5d).

Pregledan materijal: 3♀, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♂ i 5♀, Vršacke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józsan Zsolt.

Andrena nasuta Giraud, 1863

Areal: Austrija, Češka, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Crna Gora, severni i severo-zapadni Evropski deo Rusije, Poljska, Srbija, Slovačka, Švajcarska, Turski deo u Evropi, Bliski Istok i Istočni Palearktiki (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/1d4eee33-cd5e-4694-a165-a37056136d2d).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♂, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena nitidiuscula Schench, 1853

Biologija: Univoltna vrsta koja leti od juna do septembra. Sakuplja polen sa biljaka iz familije Apiaceae, sa preferencijom belih cvetova (npr *Daucus carota*), a zapaženo je i da jedinke sakupljaju polen i na vrsti *Pastinaca sativa*. Ženke se gnezde pojedinačno ili u agregacijama na glinenoj podlozi izloženoj Suncu. Jedinke se mogu naći na otvorenom tipu staništa sa glinovitim podlogom, dok u obalnim krajevima uglavnom lete na šljunkovitoj podlozi. U Britaniji je vrsta proglašena retkom (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/andrenidae/andrena-nitidiuscula>).

Areal: Široko rasprostranjena u Evropi, naročito centralnoj i južnoj, zatim u centralnoj Aziji i severo-zapadnoj Africi. U Evropi je prisutna u sledećim državama: Albanija, Andora, Austrija, Belorusija, Belgija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Centralno-Evropska Rusija, južni i severo-zapadni deo Rusije u Evropi, Hrvatska, Češka, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Lihenštajn, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, Moldavija, Monako, Crna Gora, Holandija, Poljska, Portugal, Rumunija, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Turski deo u Evropi, i u delu Bliskog istoka i Severne Afrike (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/552d1229-5b81-4ee9-80e7-238cc5ae5f88).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Vršačke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 1♀, Vršačke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena oralis Morawitz, 1876

Areal u Evropi: Austrija, ostrva Kiklade, Češka, Istočni Evropski deo Rusije, Grčka, Mađarska, Moldavija, južni i severo-zapadni Evropski deo Rusije, Rumunija, Slovačka, Ukrajina i Blisko Istok i Istočni Paleartik (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/5d416779-ce9d-499f-bdab-2d9ee3ff8cce).

Pregledan materijal: 1♀, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♂, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Andrena ovatula (Kirby, 1802)

Biologija: Nastanjuje različita staništa uključujući livade i poluprirodna staništa. Period letenja je od aprila do jula, u nekim slučajevima do septembra. Kao pripadnici polilektrične vrste, jedinke sakupljaju polen sa širokog spiska cvetnica. U Velikoj Britaniji nalazi su uglavnom locirani duž južne obale Engleske (<http://www.naturespot.org.uk/species/andrena-ovatula>).

Areal u Evropi: Prisutna je gotovo po celom evropskom kontinentu (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/50a1fc1f-88aa-4398-975f-c82b7e6cb7af#page-toc).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♂ i 3♀, Selevenjske pustare, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička pešćara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Deliblatska pešćara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena polita Smith, 1847

Biologija: "*The Species Recovery Trust*" je organizacija koja se u Britaniji zalaže za zaustavljanje gubitka vrsta i koja, između ostalih, vodi projekat Izgubljeni život (*The Lost Life Project*). Istraživanje sprovedeno u okviru tog projekta dovelo je do svrstavanja vrste *A. polita* na listu iščezlih vrsta u Velikoj Britaniji (<http://speciesrecoverytrust.org.uk/LostLife.html>).

Areal: Austrija, Belgija, Bugarska, Hrvatska, Češka, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Luksemburg, Moldavija, Poljska, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Švajcarska, Turska (Evropski deo), Ukrajina, severo-zapadni deo Evropske Rusije, Istočni Palearktiki, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/da1f17c3-dd69-4ffe-9af8-ed9f46b300ca).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂ i 1♀, Fruška gora, Glavica, 20.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena proxima (Kirby, 1802)

Biologija: Generalno, vrsta nastanjuje otvorena staništa, bogata cvetnicama iz porodice Umbelliferae (Apiaceae), kako u unutrašnjosti kopna, tako i u obalnim regionima. Jedinke su univoltne sa periodom letenja od sredine maja do kraja juna i oligolektične – sakupljaju polen samo na biljkama iz porodice Apiaceae. Konkretno, ove pčele su primećene na biljkama: *Smyrniolum olusatrum*, *Anthriscus sylvestris*, *Crataegus monogyna*, *Heracleum sphondylium*, *Chaerophyllum temulum*, *Euphorbia* sp., *Oenanthe* sp. Gnežđenje obavljaju ili solitarno ili u malim grupama, izbegavajući pri tom peščane podloge (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/andrenidae/andrena-proxima>).

Areal: Albanija, Austrija, Belgija, Bugarska, Češka, Danska, Istočni deo Evropske Rusije, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Litvanija, Luksemburg, Crna Gora, Holandija, Norveška, Poljska, Portugalija, Rumunija, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Istočni Palearktiki i Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/bb1f4b2c-04c9-4511-9789-22fc41dd14e4).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józán Zsolt.

Andrena rosae Panzer, 1801

Biologija: Oligolektična vrsta specijalizovana za biljke iz porodice Apiaceae i univoltna – period letenja je u julu i avgustu. Jedinke se gnezde u rupama koje same iskopaju u podlozi. Registrovane su na cvetovima sledećih biljaka: *Rubus* spp., *Eryngium maritimum*, *Angelica sylvestris*, *Daucus carota* (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS:).

Areal: Eurosibirska vrsta koja se može naći u državama: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Estonija, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Irska, Italija, Litvanija, Lihteštajn, Luksemburg, Holandija, Južni, severni i severo-zapadni deo Evropske Rusije, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Istočni Palearktiki, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2ed7c9f6-0808-43bd-9097-7da19cb8cebf).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena seminuda Friese, 1896

Areal: Austrija, Grčka, Mađarska, Italija, Crna Gora, severo-zapadni deo Evropske Rusije, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, turska (Evropski deo), Ukrajina i Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/da1f17c3-dd69-4ffe-9af8-ed9f46b300ca).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♂, 30.iii.2014, Okanj bara, leg. Z. Markov; 1♂, Slano kopovo, 30.iii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Andrena simontornyella Noskiewicz, 1939

Biologija: Izražen je period letenja od aprila do avgusta. Vrsta je bivoltna sa prvom generacijom u aprilu i maju i drugom generacijom od jula do kraja avgusta. Jedinke su primećene na cvetovima biljaka *Anthriscus sylvestris* i *Euphorbia polychrome* (http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76412/1/DBAPEEQA_Dardon_Peralta_MJ_Revision_taxonomica.pdf).

Areal: Albanija, Austrija, Hrvatska, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Makedonija, Moldavija, Crna Gora, Portugalija, Rumunija, Srbija, Sicilija, Slovenija, Španija, Švajcarska, Evropski deo Turske, Istočni Palearktiki, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/63630f8d-e4c7-4efc-8a02-4762d04b71c1).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Vršачke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Slano kopovo, 30.iii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Andrena symphyti Schmiedeknecht, 1883

Biologija: Oligolektična i univoltna vrsta, specijalizovana za biljke roda *Symphytum* (fam. Boraginaceae), sa periodom letenja od aprila do juna. Za ovu vrstu je karakteristično da ima kratak jezik koji ne doseže do nektara na dnu cveta pa jedinke prave rez na cvetu mandibulama i kroz taj rez vade nektar sa spoljne strane cveta. Same kopaju rupe u zemlji u kojima se gnezde (www.discoverlife.org).

Areal: Severno-mediteranska vrsta, distribuirana u severnom i centralnom delu Evrope, kao i na Kavkazu. Evropske države u kojima se može naći su: Austrija, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Poljska, Rumunija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i Ukrajina (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/c934795e-5b87-4461-bcc8-4be9471c0d49).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Andrena ungeri Mavromoustakis, 1952

Areal: Vrsta je prisutna u malom borju evropskih zemalja od kojih se navode: Bugarska, Kipar, Grčka, Crna Gora, Srbija, Španija, a pored njih i Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/d7dac14e-a78b-40ed-be9c-2f5f573fc4a0).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Andrena variabilis Smith, 1853

Biologija: Polilektična i bivoltna vrsta, leti od maja do juna i od avgusta do oktobra. Gnezdi se u rupama u zemlji koje sama iskopa.

Areal: Mediteranska vrsta sa rasprostranjenjem u državama: Albanija, Austrija, Bugarska, Krit, Hrvatska, ostrva Kiklade, Kipar, Češka, Dodekaneze, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Crna Gora, Severna Egejska ostrva, Poljska, Protugalija, Rumunija, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Evropski deo Turske, Ukrajina, severo-zapadni i južni deo Evropske Rusije, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/f752a733-d114-4a77-94e3-146babd8348a).

Pregledan materijal: 1♀, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♀, Selevenjske pustare, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Andrena ventricosa Dours, 1873

Biologija: Polilektična vrsta, bez navoda na kojim biljkama se hrani. Bivoltne jedinke su zapažene u prvom periodu od aprila do juna i u drugom od jula do avgusta (www.discoverlife.org).

Areal: Ovo je severno-mediteranska vrsta koja se može naći u sledećim evropskim državama: Bugarska, Krit, Hrvatska, ostrva Kiklade, Kipar, Češka, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Moldavija, severo-zapadni deo Evropske Rusije, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Evropski deo Turske, Ukrajina, Švajcarska i Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/60d39a56-ea4e-4b2e-91c1-1aa29f6881e8).

Pregledan materijal: 2♀, Okanj bara, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józán Zsolt.

Camptopoeum frontale (Fabricius, 1804)

Areal: Vrsta je registrovana u Austriji, Italiji, Grčkoj, Turskoj (evropski i azijski deo), Bugarskoj, Rumuniji, Ukrajini, Češkoj, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Bliskom Istoku (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=230&search=Camptopoeum%20&marked=3985#anc_3985).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Melitturga clavicornis (Latreille, 1806)

Biologija: Vrsta je nađena na tvrdoj i kompaktnoj podlozi sa prisustvom retke zeljaste travnate vegetacije. Otvori gnezda su pronađeni na otvorenim prostorima između busenja i niske vegetacije. Uglavnom je nađena po jedna ženka u gnezdu, ali poznato je i da se u gnezdilištima koja imaju jedan ulaz i dva glavna tunela, u svakoj grani nalazi po jedna ženka (<http://digitallibrary.amnh.org/bitstream/handle/2246/3329/N2224.pdf?sequence=1>).

Areal: Pored Istočnog Palearktika i Bliskog Istoka, jedinke ove vrste se mogu naći u sledećim Evropskim državama: Austrija, Bugarska, Hrvatska, Češka, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Crna Gora, Poljska, Srbija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina i u Evropskom delu severo-zapadne Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/c124a999-05f3-4478-ad2d-0c40604de2e6).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Panurgus calcaratus (Scopoli, 1763)

Biologija: Oligolektična vrsta, specijalizovana za biljke iz porodice Asteraceae. Jedinke su univoltne sa periodom letenja od jula do septembra. Naseljavaju staništa prekrivena pašnjacima na peskovito-glinenoj ili peščanoj podlozi. Gnezda su agregirana u ogoljenoj zemlji, često na rubovima puteva. Ulaz u gnezdo deli veći broj ženki (www.bwars.com).

Areal: Vrsta se sreće u Evropi od Finske do Španije i od Turske do Urala u državama : Austrija, Belgija, Bugarska, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Crna Gora, Poljska, Portugalija, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, severo-zapadni deo Evropske Rusije, Istočni Paleartik, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/6c0dec1c-bf23-4cfb-8fe6-48ce963f65d2).

Pregledan materijal: 1♂, Vršачke planine I, 2.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine I, 2.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

4.2.2. Fam. Apidae

Amegilla garrula (Rossi 1790)

Biologija: Polilektična vrsta čije jedinke posećuju biljke iz porodice Lamiaceae. Period letenja od jula do septembra ih svrstava u univoltne.

Areal: Severno-mediteranska vrsta, sa prisustvom u Austriji, Francuskoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnom delu Rusije u

Evropi. (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/37a778d0-6f01-4087-b575-57867b15b6e7).

Pregledan materijal: 1♂, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Amegilla quadrifasciata* Villers, 1789**

Biologija: Ova vrsta pripada grupi solitarnih pčela koje ne formiraju kolonije. Ženke polažu jaja u gnezdilištima koja same iskopaju u rastresitom zemljištu. U ćelijama skladište polen i nektar kao hranu za larve. Larve se ućaure u jesen, a u martu se pojavljuju kao adultne pčele. Kao univoltne jedinke lete od jula do septembra (www.bwars.com).

Areal: Ova palearktička vrsta je prisutna u većem delu Evrope, u centralnoj Aziji i Severnoj Africi. Evropske države u kojima je zabeležena: Austrija, Kanarska ostrva, Češka, Estonija, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Poljska, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i severo-zapadni deo evropskog dela Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/ed51eb6f-7af1-4720-87fc-c52641f14eaf).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Anthophora crinipes* Smith, 1854**

Biologija: Vrsta leti u periodu od kraja marta do početka jula. Ženke polažu jaja u rupama u zemljištu. Jedinke sakupljaju polen sa različitih vrsta biljaka, uglavnom iz familija Lamiaceae, Boraginaceae i Asteraceae (www.discoverlife.org).

Areal: Severno-mediteranska vrsta koja nastanjuje južni deo Evrope, sa sporadičnim pojavljivanjem u Centralnoj Evropi. Države u kojima je nađena: Austrija, Češka, Francuska, Mađarska, Italija, severo-zapadna Evropska Rusija, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija i Švajcarska (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2bf464e3-4097-4d8e-aac7-47419e7bf968).

Pregledan materijal: 1♀, Deliblatska peščara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Vršačke planine I, 2.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Anthophora furcata* (Panzer, 1798)**

Biologija: Oligolektična vrsta, specijalista za biljke iz porodice Lamiaceae i to naročito za složene cvetove sa ograničenim pristupom polenu ili nektaru. Ova vrsta pripada maloj grupi pčela sa morfološkom adaptacijom za skupljanje polena baš sa takvih cvetova. Adaptacija se ogleda u prisustvu facijalnih dlačica pomoću kojih se polen četka sa cvetnih antera uz zujanje krilima pre prelaska polena u polenske kese. U Britaniji je vrsta često viđana na *Stachys sylvatica*, *Stachys byzantina* i *Digitalis purpurea*. Jedinke su univoltne, lete od

juna do avgusta, a tokom tog perioda mužjaci se pojavljuju pre ženki. Pojavljuju se na različitim tipovima staništa uključujući šume, ledine, pašnjake, obalna područja i poluprirodna staništa. Gnezde se u rupama koje iskopavaju u trulim stablima (http://www.bwars.com/sites/www.bwars.com/files/info_sheets/17_Anthophora_furcata_20110725.pdf).

Areal: *Anthophora furcata* je Evropska vrsta, široko rasprostranjena u Austriji, Belgiji, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Norveškoj, Poljskoj, Rumuniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, Južnom i severo-zapadnom evropskom delu Rusije, a još je prisutna i na Istočnom Palearktiku, Nearktiku i Severnoj Africi (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal: 1♂, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Anthophora plumipes* (Pallas, 1772)**

Biologija: Vrsta se može videti od marta do juna kako se hrani i sakuplja polen i nektar sa raznih cvetnica, uglavnom iz porodice Primulaceae (*Primula veris*, *Primula acaulis*, itd.), Boraginaceae (*Pulmonaria officinalis* i *Borago officinalis*), Lamiaceae (*Lamium purpureum*) i Fumariaceae (*Corydalis* sp.). Jedinke ove vrste su solitarne pčele. Ženke se gnezde u glinenim i blatnim padinama gde kopaju jame čije ćelije pune nektarom i polenom za ishranu larvi (<http://www.biolib.cz/en/taxon/id70971/>).

Areal: *Anthophora plumipes* je prisutna u većem delu Evrope, na Bliskom Istoku i u Severnoj Africi. U XX veku je introdukovan u SAD. Od Evropskih zemalja nalazi se u: Austriji, Belgiji, Kipru, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Portugaliji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji i Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2edec4f7-831b-4335-bd32-55620167abf3).

Pregledan materijal: 1♂, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Ceratina (Euceratina) chalcites* Germar, 1839**

Biologija: Vrsta je aktivna od aprila do oktobra, sa pikom brojnosti individua u junu (mužjaci) i julu (ženke). Gnezda su pronađena u stabljikama drvenastih biljaka. Izrazito su polilektične i sleću na cvetove biljaka iz porodice Apiaceae, Boraginaceae, Campanulaceae, Dipasacaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Malvaceae, Oleaceae, Simaroubaceae, Rutaceae, Rosaceae.

Areal: Bugarska, Korzika, Hrvatska, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, severno-egejska ostrva, južna i severo-zapadna Evropska Rusija, Portugalija, Sicilija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Istočni Paleartik i Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/958c0765-dcf8-46e4-a766-3abbcfa53143).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička pešćara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička pešćara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička pešćara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Ceratina (Euceratina) chalybea Chevrier, 1872

Biologija: Nalazi jedinki ove vrste su zastupljeni u predelima od ravničarskih krajeva do oko 2500m nadmorske visine. Fenološki, jedinke su univoltne, aktivne tokom prolećnih i letnjih meseci, od aprila do septembra. Izrazito su polilektične. Gnezde se u šupljinama stabala, često u *Rubus ulmifolius*, *Dipsacus* sp. i *Ailanthus* sp (www.wildbienen.de/eb-cchal.htm).

Areal: Mediteranska vrsta sa širokom distribucijom. U mediteranskom regionu je brojnija, dok je na severu lokalizovana. Austrija, Bugarska, Korzika, Krit, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Portugalija, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Španija, Švajcarska, Švedska, Ukrajina i južnai delovi evropske Rusije, Istočni Paleartik, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/1097224a-7f9f-4c63-b21c-7b94e7fee984).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Ceratina (Ceratina) cucurbitina (Rossi, 1792)

Biologija: Polilektična vrsta koja se gnezdi u šupljim stabljikama biljaka. Oba pola se pojavljuju od marta do oktobra. Druga generacija mužjaka je česta od septembra do oktobra. Ta nova generacija mužjaka napušta gnezdo i traži novo sklonište za zimu. Moguće je i da ženke iz nove generacije napuštaju gnezda i prezimljuju neoplođene. Ženke za gnežđenje preferiraju biljke: *Rubus ulmifolius*, *Daucus carota*, *Euphorbia characias*, *Foeniculum vulgare*, *Sambucus nigra* i *Vitis vinifera*. Jedinke su prisutne uglavnom u ravnici, brojnost im opada sa porastom nadmorske visine, iako je nađena na 2250m (<http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?id=192>).

Areal: Mediteranska vrsta koja se može naći u: Austriji, na Korzici, u Češkoj, Estoniji, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Luksemburgu, Poljskoj, Portugaliji, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Španiji, Švedskoj, Švajcarskoj, Ukrajini, severo-zapadnoj i južnoj Evropskoj Rusiji, Istočnom Palearktiku, Bliskom Istoku i Severnoj Africi (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal: 2♀, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Ceratina (Euceratina) cyanea (Kirby, 1802)

Biologija: Univoltna vrsta koja leti od aprila do septembra. Naseljava južno orijentisane krečnjačke padine, rubove listopadnih šuma i pešćare. Ženke mogu živeti oko

godinu dana. Polilektične jedinke sakupljaju polen sa vrsta: *Rhinanthus* sp., *Potentilla* sp., *Ranunculus* sp., *Centaurea cyanea* i *Lotus corniculatus*. Ženke prave jame za gnezda u mrtvom, suvom, polomljenom drveću. Većina gnezda je pronađena u biljci *Rubus fruticosus* i nekoliko u *Rosa* sp. Od kraja leta jedinke oba pola traže šupljine u stablima u kojima će provesti zimu. Njihova mesta za hibernaciju su slična gnezdilištima, samo što nemaju particije (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/ceratina-cyanea>).

Areal: Albanija, Australija, Belgija, Bugarska, Korzika, Krit, Hrvatska, ostrva Kiklade, Češka, Estonija, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, Moldavija, Crna Gora, Holandija, Severna Egejska ostrva, Norveška, Poljska, Portugalija, Rumunija, Sardinija, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska, Švajcarska, Ukrajina, centralna, istočna, severo-zapadna i južna Evropska Rusija (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/33e34480-5eb0-4051-8b51-ff8dee416d19).

Pregledan materijal: 1♂, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Ceratina nigrolabiata* Friese, 1896**

Biologija: Ovo je termofilna vrsta koja izbegava termo-mediteranski klimat. U Španiji odsustvuje sa mediteranske obale, a generalno nastanjuje unutrašnjost kopna od nizijskih predela sve do 2500m nadmorske visine. Fenološki, jedinke su univoltne sa abudancijskim pikom u julu kod ženki i od juna do avgusta kod mužjaka. Period aktivnosti je proširen od aprila do septembra. Gnezde se u stabljikama *Rubus* sp. Sleću na cvetove: *Daucus carota*, *Eryngium campestre*, *Centaurea* sp, *Echinops ritro*, *Sinapis arvensis*, *Scabiosa atropurpurea*, *Malva* sp. i *Linaria* sp. (<http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?id=192>).

Areal: Jedina vrsta od *C. moricei* koja ima holomediteransku distribuciju. Nativna je u Maloj Aziji. Nastanjuje države: Austrija, Korzika, Krit, Hrvatska, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Moldavija, Portugalija, Rumunija, Sardinija, Slovačka, Španija, Ukrajina, severo-zapadna i južna Evropska Rusija, Istočni Palearkt i Bliski Istok (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/89d2b4f4-0331-4e2f-a7ee-caa0ca60ed28).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Eucera pollinaris* Kirby, 1802**

Pregledan materijal: Okanj bara: 1♂, 21.v.2014. leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józsan Zsolt.

Epeolus variegatus (Linnaeus, 1758)

Biologija: Ova vrsta nastanjuje otvorena šumska staništa, priobalne dine i slane močvare. Jedinke su univoltne, lete od juna do avgusta. Parazitira na nekoliko vrsta iz *Colletes* roda, tako da ne sakuplja polen. Jedinke udružene sa *Colletes halophilus* lete od sredine avgusta do sredine oktobra. Posećuje cvetove: *Anagallis tenella*, *Rubus fruticosus*, *Trifolium* sp., *Pulicaria dysenterica*, *Senecio jacobaea*, *Ranunculus repens*, *Cirsium arvense*, *Leontodon* sp., *Picris* sp., *Thymus* sp., *Echium vulgare*, *Daucus carota* i *Senecio jacobaea* (www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/epeolus-variegatus).

Areal: Austrija, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Poljska, Rumunija, Sardinija, Sicilija, Španija, Švajcarska i južna i severo-zapadna Evropska Rusija (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/dba994ae-5098-4cd4-bf95-8de795c90652).

Pregledan materijal: 1♂, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Eucera cineraria Eversmann, 1852

Biologija: Jedinke ove vrste su primećene tokom perioda letenja u maju i junu.

Areal: Rasprostranjena u Južnoj i Centralnoj Evropi, na jugu Rusije i u Turskoj. U Evropskim državama nalazi se u: Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Rumuniji, Slovačkoj i Španiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/a40a9036-07fe-47c5-9426-afae7209dc27).

Pregledan materijal: 1♀, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Eucera clypeata Erichson, 1835

Biologija: Polilektična vrsta; hrani se na cvetovima biljaka iz porodice Fabaceae; iskopava jame u zemlji i u njima pravi gnezda. Univoltna je, leti od maja do jula (www.discoverlife.org).

Areal: *E. clypeata* je mediteransko-centralno Azijska vrsta, koja se u Evropskim državama može naći u Austriji, Češkoj, Francuskoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Rumuniji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji i južnoj i severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8c4b63fd-9d4c-4de1-a571-c3df224adc33).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Eucera interrupta* Baer, 1850**

Biologija: Oligolektična vrsta, specijalizovana za mali broj mahunarki (Fabaceae). Gnezda pravi u rupama u zemljištu. Univolitne jedinke se sreću od maja do jula (www.discoverlife.org).

Areal: Severno-mediteranska vrsta koja se nalazi u Evropskim državama : Austrija, Češka, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Poljska, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Severozapadna Evropska Rusija i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/fbb9ab96-4fd6-4b1f-af52-b505cb9fc0d6).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Vršacke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Eucera nigrescens* Perez, 1879**

Biologija: Jedinke ove vrste su oligolektične, oprašuju cvetove biljaka: *Ophrys fuciflora*, *O. bombyliflora*, *O. ficalhoana*, *O. scolopax*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis*, *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*. Međutim, navodi se i da su jedinke po Evropi viđane na biljkama koje pripadaju porodicama: Asteraceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Cruciferae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Oleaceae, Ranunculaceae i Solanaceae. Aktivne su tokom perioda letenja od aprila do juna, s tim što se mužjaci pojavljuju tri do četiri nedelje pre ženki. Staništa koja preferira su otvorene livade, proplanci i listopadne šume. U Velikoj Britaniji vrsta je proglašena za nacionalno ugroženu sa rizikom od iščezavanja (www.bwars.com).

Areal: Vrsta je u Evropi prisutna u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Luksemburgu, Slovačkoj, Sloveniji i Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/14e0f50f-3a64-41de-b466-5ce750639806).

Pregledan materijal: 2♂, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Selevenjske pustare, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Okanj bara, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♂, Slano kopovo, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Eucera nigrifacies* Lepeletier, 1841**

Biologija: Vrsta se smatra polilektičnom, s obzirom da je viđana na biljkama iz fam. Malvaceae i Dipsacaceae. Viđana je i na drugim biljkama ali nije primećeno da na njima sakuplja polen. Sa jednim periodom letenja od maja do kraja juna spada u univoltne (www.discoverlife.org).

Areal: Mediteranska vrsta čije jedinke su nađene u Francuskoj, Mađarskoj, Italiji, Rumuniji, Sradiniji, Siciliji, Slovačkoj i Sloveniji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/310f3f10-0490-4c29-aaf3-2f1d0f372bb1).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Slano kopovo, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♂, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♂ i 2♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Eucera chrysopyga* Pérez, 1854**

Pregledan materijal: 1♂, Vršačke planine, Mesić, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 2♂, Mokrin, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Eucera seminuda* Brullé, 1832**

Areal u Evropi je: Austrija, Češka, Grčka, Mađarska, Rumunija, Sicilija, Slovačka i Španija (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b565ebff-a859-41d4-8653-f1ca9933b4e9).

Pregledan materijal: 1♂, Vršačke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józán Zsolt.

***Eucera taurica* Morawitz, 1870**

Areal: Ova vrsta u Evropi naseljava: Francusku, Mađarsku, južnu i severo-zapadnu Evropsku Rusiju, Rumuniju, Španiju, Slovačku. Pored toga, javlja se još u Istočnom Palearktiku i Severnoj Africi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/54f8466c-fe55-4acd-b8de-86d739b664af).

Pregledan materijal: 1♀, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Nomada bifasciata* Olivier, 1811**

Biologija: Jedinke ove vrste lete od kraja marta do kraja juna. Parazitiraju na vrsti *Andrena gravida* (www.fauna-eu.org/full_results.php?id=232940).

Areal: Široko rapsrostranjena vrsta po Evropi, sa prisustvom u Austriji, Belgiji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji i Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/69d146e7-7cd6-48e0-8c1b-b70c7a76c002).

Pregledan materijal: 1♂, Vršačke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józán Zsolt.

***Nomada bluethgeni* Stoeckert, 1943**

Biologija: Jedinke su aktivni letači tokom perioda od aprila do juna i od jula do avgusta, odnosno bivoltne su. Nastanjuju rubove neasfaltiranih puteva, suve i otvorene

travnate površine. Parazitiraju na vrsti *Lasioglossum marginellum* (www.iucnredlist.org/details/19199394/0).

Areal: Vrsta je široko rasprostranjena od Francuske do Italije, na području Centralne Evrope i Balkana. Zabeležena je u državama: Austrija, Češka, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Slovačka i Slovenija (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/ac3f8414-2238-4204-8b85-42db04d4ac27).

Pregledan materijal: 1♂, Vršачke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józsan Zsolt.

Nomada distinguenda Morawitz, 1874

Biologija: Preferira šljunkovita staništa; leti u dve generacije od početka aprila do početka oktobra. Jedinke mogu parazitirati na vrstama *Lasioglossum villosulum* i drugim sitnijim predstavnicima ovog roda, kao što je *Lasioglossum parvulum* (https://de.wikipedia.org/wiki/Nomada_distinguenda).

Areal: Vrsta je rasprostranjena u severo-zapadnoj Africi, Južnoj i Centralnoj Evropi sa navodima u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Poljskoj, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/33508d31-180d-40b8-a84a-5c39c1586c43).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Nomada flavoguttata (Kirby, 1802)

Biologija: Delimično je bivoltna, leti od marta do avgusta. Tako dug period letenja je prouzrokovan prisustvom dve generacije i zavisi od domaćina na kojem *N. flavoguttata* parazitira. Jedinke mogu parazitirati na: *Andrena falsifica*, *Andrena minutula*, *Andrena minutuloides*, *Andrena semilaevis* i *Andrena subopaca* kao i na drugim vrstama iz *Andrena minutula* grupe.

Areal: Zapadno-palearktička vrsta sa nalazima u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, južnoj i severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji, Španiji i Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/091f6408-5fbd-4874-88a0-09e7f22e3b31).

Pregledan materijal: 1♀, Vršачke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józsan Zsolt.

Tetraloniella alticineta (Lepeletier, 1841)

Biologija: Oligolektik, specijalizovan za Asteraceae. Gnezdi se u jamama u zemljištu. Period letenja je od jula do septembra, s toga je vrsta univoltna (www.discoverlife.org).

Areal: Nalazi se u: Albaniji, Austriji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Italiji, Sloveniji, Španiji i Švajcarskoj. Ovo je severno-mediteranska vrsta (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/abb85be9-c23d-4f3b-9083-80f970bfb34b).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Tetraloniella lyncea Mocsáry, 1879

Biologija: Vrsta naseljava vlažna staništa kao što su močvare, vlažne žbunaste zajednice, vlažne livade i tresetišta. Tokom perioda letenja u julu i avgustu jedinke se hrane na biljkama koje uglavnom pripadaju porodici Asteraceae (www.iucnredlist.org).

Areal: Ova panonska vrsta ima mali dijapazon i ograničena je na područje Centralne Evrope: Mađarska, Rumunija, Slovačka, Srbija i severo-zapadni deo Evropskog dela Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/11e15750-381a-4d78-b818-600cad79b86b).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Tetraloniella nana (Marawitz, 1874)

Biologija: Oligolektična, specijalizovana za biljke iz porodice Malvaceae. Pravi gnezda u jamama u zemljištu. Univoltna je, leti od jula do septembra (www.discoverlife.org).

Areal: Ova severno-mediteranska vrsta je prisutna u Austriji, Češkoj, Francuskoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Rumuniji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji i Istočnom Palearktiku. (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2aca6e85-8f02-4915-8324-a040acefe625).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Tetraloniella scabiosae Mocsáry, 1879

Biologija: Nastanjuje otvorena travnata staništa, a često je viđana na biljkama: *Scabiosa ochroleuca*, *Cephalaria transylvanica*, *Dipsacus pilosus* i *Centaurea solstitialis*.

Areal: Vrsta je prisutna u Centralnoj i Južnoj Evropi. Zabeležene su jedinke na Korzici, u Hrvatskoj, Češkoj, Grčkoj, Italiji, Makedoniji, Srbiji, Mađarskoj, Rumuniji, Slovačkoj, Švajcarskoj, severo-zapadnom delu Evropskog dela Rusije, Turskoj i Istočnom Palearktiku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/30dc0125-5d19-4518-8906-d1aac4901eaf).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Apis mellifera Linnaeus, 1758

Biologija: Sve pčele u životnom ciklusu prolaze kroz kompletnu metamorfozu, odnosno prolaze kroz četiri razvojna stadijuma: jaje, larva, lutka i adult. Jaja pčela mogu biti neoplođena i razviti se u mužjake ili oplođena koja se razvijaju u ženke. Larve ženki koje se standardno ishranjuju polenom, nektarom i hranom iz legla, razvijaju se u adulte - radilice, dok se larve ženki čija je hrana bogata matičnim mlečom, polenom i nektarom, razvijaju u matice. Radilice su ženke pčela koje neće dati potomstvo. Sitne su i telo im je specijalizovano za sakupljanje polena i nektara. Matica je jedina reproduktivno aktivna ženka u uobičajenim okolnostima. Izuzeci se javljaju kad radilice u odsustvu matice poležu neoplođena jaja. U kolonijama pčela posao je podeljen među radilicama, a podela zavisi od starosti i kaste. Mužjaci imaju samo jedan zadatak, a to je parenje sa maticom iz druge kolonije. Matica je jedina koja poleže jaja u koloniji i može prozvesti i do 1500 jaja dnevno (www.entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/BEES/euro_honey_bee.htm#bio). Kolonija može imati do 60 000 jedinki radilica, uglavnom samo jednu maticu i od nekoliko desetina do nekoliko stotina mužjaka. Početkom proleća usled dužeg dana i novih izvora polena i nektara, ležu se nove jedinke. Kako se broj mladih pčela povećava, populacija kolonije raste, one aktivno sakupljaju nektar i med i skladište ga. Period aktivnosti im je od ranog proleća do jeseni. Optimalna temperatura za ispašu im je od 20°C do 25°C, dok se na nižoj temperaturi od 10°C ne kreću izvan kolonije. Takođe, kada je temperatura preko 38°C, pčele su manje aktivne, a tolerišu na kratko vreme temperaturu od 50°C. Tokom perioda aktivnosti oprašuju veliki broj divljih biljaka, poljoprivrednih kultura i gajenog cveća.

Areal: Evropska *Apis mellifera* je autohtona u Evropi, Srednjem Istoku i Africi. Raširena je daleko izvan svog prirodnog areala i trenutno je naturalizovana na svim kontinentima osim Antarktiku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/a8737456-b34b-4009-bc9f-5fdc5988b4ab).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: radnik, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 2 radnici, Vršачke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 4 radnici, Deliblatska pešćara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; radnik, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; radnici, Selevenjske pustare, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Slano kopovo, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Deliblatska pešćara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 3 radnici, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 4 radnici, Vršачke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov; radnik, Fruška gora, 1.x.2014, leg. Z. Markov; 4 radnici, Vršачke planine II, 8.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Bombus argillaceus (Scopoli, 1763)

Biologija: U Turskoj vrsta živi u planinskom području, na nadmorskoj visini između 900 i 1870m. Međutim, nađena je i na visinama do 2800m. Glavni izvor hrane su cvetnice iz

porodice Boraginaceae, Asteraceae, Lamiaceae i Fabaceae (http://www.atlashymenoptera.net/pagetaxon.asp?tx_id=1302).

Areal: *B. argillaceus* se nalazi na prostoru od istočnog Mediterana do Alpa u Francuskoj, Italiji, Švajcarskoj i Austriji, preko Mađarske do Rumunije. Na istoku doseže do Kazahstana i na jugu i jugo-istoku do Balkanskih zemalja, Kipra, Turske, Kavkaza i Irana. Evropske države u kojima se još može naći su: Slovenija, Slovačka, Poljska i Grčka (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/194c88e1-e106-4d7a-98a9-a2c4664ad074).

Pregledan materijal: radnik, Subotička pešcara, 9.v.2014, det. Józsan Zsolt.

Bombus haematurus Kriechbaumer, 1870

Biologija: Vrsta je polilektična, socijalna. Gnezdi se obično pod zemljom u napuštenim mišjim rupama, ali i iznad zemlje u šupljinama drveća.

Areal: Ovo je istočno-mediteranska vrsta, rasprostranjena po Centralnoj Evropi. Tokom poslednje decenije proširila je areal ka severu i severo-zapadu, te došla do Mađarske, Austrije (http://uni-graz.at/~teppnerh/Linzer_biol_Beitr_42-Tepnner-Bombus-haematurus-2010.pdf).

Pregledan materijal: 4♂ i 2 radnici, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Bombus hortorum Linnaeus, 1761

Biologija: Vrsta obično nastanjuje rubove šuma i žbunovitih predela. Sreće se tokom perioda letenja od kasnog aprila do ranog oktobra. Posećuje cvetove crvene deteline, *Primula veris*, *Digitalis purpurea*, *Vicia* sp., *Lavandula spica* i *Trifolium pratense*. Kolonija može sadržati od 50 do 120 insekata. Matica je jedina pripadnica kolonije koja preživljava zimu. Pojavljuje se u aprilu i počinje da traži pogodno mesto za gnežđenje. Gnezdo je obično locirano pod zemljom, među korenjem drveća, ili retko iznad zemlje u ptičjim gnezdima. *Bombus hortorum* je jedna od češćih vrsta bumbara (<http://www.naturespot.org.uk/taxonomy/term/19396>).

Areal: U Evropi je prisutna u Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Irskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Rumuniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, južnom delu Evropske Rusije, i još u Istočnom Palearktiku i Nearktiku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/105f0119-b6d1-4d9b-bf41-2e866ad3666f).

Pregledan materijal: 1♂, Vršacke planine I, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Fruška gora, 1.10.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Bombus humilis Ylliger, 1806

Biologija: Ova vrsta bumbara se nalazi na staništima sa visokim travnatim biljnim zajednicama u kojima ima predstavnika familija Fabaceae, Lamiaceae i Scrophulariaceae. Sa cvetova biljaka iz navedenih familija sakupljaju polen. Kraljice koje prezime traže gnezda tokom maja i početkom juna. Gnezda uglavnom smeštaju na površini tla u umereno visokim otvorenim pašnjacima. Ako na ovakvom terenu postoje mišje jame, kraljice u njima mogu smeštati gnezda koja pokrivaju suvom travom i mahovinom. Radilice lete od jula do septembra, a mužjaci tokom avgusta i septembra. *Bombus (Psithyrus) campestris* je zabeležen kao socijalni parazit vrste *Bombus humilis* u kontinentalnom delu Evrope (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/bombus-humilis>).

Areal: Austrija, Belgija, Češka, Finska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Poljska, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, južna Evropska Rusija, Istočni Palearkt i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8b97a445-38b4-46bb-a5ed-4b86e6fc3656).

Pregledan materijal: radnik, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Bombus hypnorum (Linnaeus, 1758)

Biologija: Polilektična vrsta koja se može videti od aprila do jula, sa izraženijom aktivnosti od kraja maja do kraja juna. Gnezdi se iznad zemlje, u pukotinama stena (<http://www.naturespot.org.uk/species/tree-bumblebee>).

Areal: Evropska vrsta sa prisustvom u Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Rumuniji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji i Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/21ea9148-fef7-408d-9da9-009fd32e6246).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Bombus lapidarius (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta se pojavljuje tokom juna, jula i avgusta. Odnose u koloniji organizuje kraljica, a mužjaci i radilice slede pravila da bi kolonija dobro napredovala. Postoji hijerarhija između kraljice i ostatka kolonije, ali ne i između samih radnika. Da bi privukli ženku, mužjaci ispuštaju feromone koji su vrlo specifični za vrstu radi sprečavanja interspecijskog ukrštanja. *B. lapidarius* pravi gnezda na različitim staništima s preferencijom ka otvorenim terenima. Može leteti i preko 1500m od gnezda u potrazi za hranom, s tim da mužjaci prelaze veće rastojanje do hrane od radilica. Ovakvo ponašanje pomaže povećanju diverziteta i genetičke varijabilnosti i izbegavanju inbridinga. Radilice preferiraju ostanak bliže gnezdilištu i pomažu izgradnju ćelija u njemu. Kao i neke druge socijalne vrste, ovi bumbari mogu proizvoditi toplotu kontrakcijom torakalnih mišića i na taj način grejati legla i regulisati temperaturu u gnezdilištu. Gnezda obično sadrže nekoliko stotina jedinki, prosečna kolonija broji od 100 do 200 radilica.

Ishrana *B. lapidarius*-a se bazira na biljnom polenu i nektaru, a sešava se može da radilice pojedu jaja iz gnezda. Visoko je značajna za oprašivanje mnogih vrsta biljaka jer ima proboscise dovoljno dugačke za efikasnu polinaciju, kao što je slučaj sa npr. *Viscaria* sp. (http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=714942).

Areal: Ova vrsta bumbara spada među češće vrste u Centralnoj Evropi, a pojavljuje se u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Rumuniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, južna i severo-zapadna Evropska Rusija i Istočni Paleraktik (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/22ff57d3-0032-41b7-b1bc-d36b007b7334).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)

Biologija: Vrstu nalazimo na različitim staništima ali najčešće na travnatim staništima gde su obezbeđeni polen i nektar tokom čitavog života kolonije. Pravi gnezda iznad zemlje u travi, putićima sitnih sisara kroz travu ili neposredno ispod površine zemlje. Koriste suhu travu da pokriju ulaz u gnezdo. Kolonije variraju po veličini i mogu brojati preko 200 radilica. Samo mlade kraljice prezimljavaju i grade gnezda u proleće (<http://www.naturespot.org.uk/species/common-carder-bumblebee>). Kraljice se nakon hibernacije pojavljuju od marta do juna, radnici od aprila, a mužjaci i nove ženke lete od jula do oktobra, s toga se vrsta ubraja u eusocijalnu grupu. Jedinke su polilektične sa preferencijom ka biljkama iz porodica Fabaceae, Scrophulariaceae, Lamiaceae i predstavnice Asteraceae sa crvenim cvetovima. *B. pascuorum* ima socijalnog parazita *B. campestris*.

Areal: Ovo je najčešća, široko rasprostranjena vrsta bumbara u Zapadnom Palearktiku. Ne nalazi se na Arktičkim ostrvima i Islandu i izbegava tundre. Nije česta u stepama i mediteranskom okruženju južno od Iberijskog poluostrva, u Italiji i delu Balkana. Nađena je na Korzici i Siciliji, a nije na Sardiniji. Takođe nema je na većim Mediteranskim ostrvima, u Severnoj Africi, Siriji, Libanu i Izraelu (www.atlashymenoptera.net). U Evropi se još sreće u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Rumuniji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i južnom delu Rusije u Evropi.

Pregledan materijal:

Novi nalazi: radnik, Deliblatska peščara, 23.iv.2014, leg. Z. Markov; radnik, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 3 radnici, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; radnik, Vršacke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 5 radnici, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 10 radnici, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, 2 radnici, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 5 radnici, Fruška gora, 20.vi.2014, leg. Z. Markov; 6 radnici, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, 5 radnici, Vršacke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov; 7 radnici, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Taksonomska prepravka: vrsta imenovana kao *Bombus gerstaeckeri* Morawitz 1881 u Mudri-Stojnić i sar. (2012) zapravo pripada vrsti *B. pascuorum*. *B. gerstaeckeri* ne naseljava Panonsku niziju i nikad nije registrovana na Balkanu.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Bombus pratorum (Linnaeus, 1761)

Biologija: Nastanjuje livade i u urbanim sredinama može se naći u baštama i parkovima. Sreće se od marta do jeseni. Gnezda ove vrste su kraćeg veka od gnezda ostalih bumbara, u proseku samo 14 nedelja. Mogu imati dve ili čak četiri kolonije godišnje. Nove kraljice ne hiberniraju, nego odmah započinju gnežđenje, a gnezda sadrže od 50 do 120 individua. Biljke na kojima se najčešće sreće su *Salvia officinalis*, *Trifolium repens*, *Lavandula spica*, *Cotoneaster* sp. i *Cirsium vulgare* (<http://www.naturespot.org.uk/species/early-bumblebee>).

Areal: *B. pratorum* je jedna od šire rasprostranjenih vrsta bumbara u Zapadnom Palearktičkom regionu. Po tom kriterijumu je odmah nakon *B. pascuorum*, *B. terrestris* i *B. lapidarius*. Spada u ubikviste Centralne Evrope. Nije česta i vrlo je lokalizovana na južnom delu Iberijskog poluostrva, u Italiji i na delu Balkana. U Anatoliji i Iranu je nađena u severnim planinama. Odsustvuje iz Ukrajinskih i Ruskih stepa, ali je ima na Krimu. Od Evropskih zemalja zabeležena je u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Litvaniji, Luksemburgu, Norveškoj, Poljskoj, Rumuniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švedskoj, Švajcarskoj i južnom delu Rusije u Evropi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b67ee5d7-3159-4c87-abf4-22b6f064497d).

Pregledan materijal: radnik, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Bombus ruderarius (Müller, 1776)

Biologija: Polilektična, socijalna vrsta. Nastanjuje staništa sa različitim cvetnicama uglavnom iz familija Fabaceae i Lamiaceae. Najvažnije za njen opstanak je da na staništu bude dovoljno hrane tokom celog perioda letenja kolonije. Jedinke sakupljaju polen sa cvetova Fabaceae, Lamiaceae i Scrophulariaceae. Prve kraljice napuštaju mesto hibernacije od sredine aprila. U proleće svaka fertilna kraljica gradi gnezdo od trave i mahovine na zemlji sa višom vegetacijom ili tek ispod površine zemlje u rupama od miševa. Od 50 do 100 zrelih jedinki se može naći u koloniji. Ženke i mužjaci se oslobađaju krajem jula i u avgustu. Kada radilice i mužjaci izađu na pašu, gnezdo se raspada a parena kraljica odlazi da hibernira. Kolonije umiru krajem avgusta i početkom septembra (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/bombus-ruderarius>).

Areal: Dijapazon ove vrste je većina Zapadnog Palearktičkog regiona. Na Iberijskom poluostrvu je nađena na severnom planinskom grebenu, a u Alžiru i Tunisu je endemska. *B. ruderarius* ima neujednačenu distribuciju od veoma retke vrste, kao što je u severnoj Africi, do česte kao što je u delovima istočnih Pirineja gde ova vrsta može zauzimati više od polovine svih nađenih bumbara (<http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?id=169>).

Evropske države u kojima se nalazi: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Poljska, Rumunija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i Južni deo Rusije u Evropi.

Pregledan materijal:

Novi nalazi: radnik, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; radnik, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Selevenjske pustare, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 2 radnici, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 2 radnici, Vršačke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Vršačke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Bombus sylvarum (Linnaeus, 1761)

Biologija: Vrsta se javlja u različitim otvorenim, cvetovima bogatim predelima, na peščanim dinama, rubovima slatina, šljunkovitim plaža i krečnjačkim nizijama. Jedinke lete od maja do septembra i sakupljaju polen sa cvetnica iz familija Fabaceae, Lamiaceae i Scrophulariaceae. Gnezda su obično smeštena u plitkim šupljinama u terenu obraslom vegetacijom, ili tik ispod površine zemlje. Radilice, kojih obično ima oko 100 po gnezdu, se javljaju od sredine juna pa nadalje, a nova generacija mužjaka i ženki se javljaju krajem avgusta i u septembru (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/bombus-sylvarum>).

Areal: Vrsta se može naći u većem delu Evrope osim u severnim delovima Skandinavije i u Mediteranu istočno do Urala. U Evropskim državama nalazi se u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Rumuniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/e544cf74-187c-4419-ac33-68f2c7526d86).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 3 radnika, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Bombus terrestris (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta je parcijalno bivoltna sa zimskom generacijom u povoljnim uslovima, relativno toplim zimama i dostupnom hranom, kao što je to bio slučaj između 1992. i 2005. godine. Kraljice se sreću od februara do aprila, mužjaci od jula do oktobra. Nalazi radilica od januara do marta su uobičajeni za južnu Englesku. Pošto su polilektične, smatraju se jednom od vrsta bumbara sa širim spektrom izvora hrane. Gnezda prave ispod zemlje u starim mišjim ili voluharičinim jamama. Obično ima preko 500 jedinki u svakom gnezdu (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/bombus-terrestris>).

Areal: Vrsta se nalazi na srednjim i severnim geografskim širinama Azije, istočno do severne Mongolije. Nađena je i u Severnoj Africi na Atlasu. *B. terrestris* je česta vrsta u Evropi gde je uspešno domestikovan 1987. godine. To je jedini bumbar koji ima mediteransko-centralnu distribuciju, a jedina zemlja u tom regionu u kojoj *B. terrestris* odsustvuje je Egipat (<http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?id=169>). Od Evropskih zemalja javlja se u: Austriji, Belgiji, Kanarskim ostrvima, Korzici, Češkoj, Danskoj, Estoniji, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Holandiji, Norveškoj, Poljskoj, Portugaliji, Rumuniji, Sardiniji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, južnom delu Evropskog dela Rusije i još u Istočnom Palearktiku, Nearktičkom i Orijentalnom regionu .

Pregledan materijal:

Novi nalazi: radnik, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; radnik, Selevenjske pustare, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; radnik, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 3 radnici, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 3 radnika, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 2 radnika, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Vršacke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

4.2.3. Fam. Colletidae

Colletes cunicularius (Linnaeus, 1761)

Biologija: Staništa na kojima se ova vrsta može sresti su velike primorske peščane dine sa prisutnim jedinkama vrbe (*Salix repens*) ili na peščanim podlogama obraslim žbunjem. Ovo je retka pripadnica roda *Colletes* koja leti u proleće od početka aprila do kraja maja, retko do sredine juna, za raličku od većine vrsta aktivnih tokom leta ili jeseni. Polilektrične jedinke se sreću: u Britaniji najčešće na *Salix repens*, a kad je na oko 50% vrbinih resa polen dostupan i vremenski uslovi pogodni, može se očekivati masovna pojava pčela. U Sloveniji je vrsta nalažena na cvetovima iz familije Brassicaceae. U Finskoj i Francuskoj se navodi da je vrsta oligolektrična i da sakuplja polen na *Salix caprea*. Ostale familije na čijim cvetovima je zapaženo da se jedinke *Colletes cunicularius* hrane su: Salicaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Rosaceae, Asteraceae i Liliaceae. Gnezda se sastoje od tunela dugih 45-55cm. Masovna pojava mužjaka iz gornjih ćelija nastupa u ranim popodnevničkim satima, pre masovne pojave ženki. Vrsta je poznata po tome što ćelije u leglu prevlači providnom membranom, koja je proizvod sekrecije abdominalne žlezde, a služi kao zaštita od patogena i za regulaciju vlažnosti u ćeliji (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/colletidae/colletes-cunicularius>).

Areal: Pred Istočnog Palearktiku, Bliskog istoka i Severne Afrike, vrsta je prisutna i u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji,

Španiji, Švajcarskoj i Ukrajini (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/a1c935dc-d42f-4d2c-9ae8-ff1d1aff6f74).

Pregledan materijal: 1♂, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Colletes daviesanus* Smith, 1846**

Biologija: Nastanjuje različita staništa u nizijskim područjima, jedna je od malog broja vrsta roda *Colletes* koja se nalazi i u urbanim sredinama i baštama. Vrsta je univoltna, leti od sredine juna do sredine septembra. Jedinke se uglavnom sreću na cvetovima Asteraceae, oligolektične su. Česte su na cvetovima: *Filipendula vulgaris*, *Heracleum sphondylium*, *Senecio species*, *Bellis perennis*, *Achillea species*, *Tanacetum parthenium*, *Chrysanthemum vulgare*, *Cirsium arvense*. Gnezde se u gustim agregacijama na osunčanim, vertikalnim površinama kao što su peščane priobalne litice, (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/colletidae/colletes-daviesanus>).

Areal: Široko rasprostranjena je u Evropi, pojavljuje se od Fenoskandinavije do Austrije i od Italije do Irana, sa nalazima i u Mongoliji i Gobiju. Evropske države: Austrija, Belgija, Bugarska, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Holandija, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina i severo-zapadni i južni deo evropskog dela Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/567143ef-e944-42fc-a21d-329d9c38b3ff).

Pregledan materijal: 2♀, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Vršачke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Colletes fodiens* (Fourcroy, 1785)**

Biologija: Naseljava različita staništa: livade, rubove peščanih područja, uključujući obalne dine. Što se tiče period letenja, vrsta je univoltina, leti od jula do septembra. Oligolektične jedinke sakupljaju polen sa cvetova iz familije Asteraceae, a često sleću na *Senecio jacobaea*, *Tanacetum vulgare*, *Pulicaria dysenterica*, *Achillea millefolium*, *Cirsium arvense*, *Matricaria* spp., *Crepis capillaris*, *Rubus fruticosus* agg., *Sedum anglicum*, *Euphorbia maritima*, *Erica cinerea*, *Anagallis tenella*, *Jasione montana*. Grade gnezda u zemljištu (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/colletidae/colletes-fodiens>).

Areal: Vrsta je široko rasprostranjena u Evropi i Aziji, Istočnom Palearktiku, Severnoj Africi i orijentalnim državama. U Evropi se može naći u: Austriji, Belgiji, Bugarskoj, Hrvatskoj, Češkoj, Danskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Italiji, Litvaniji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, Ukrajini i severo-zapadnom delu Evropske Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/18d625c9-5c9b-4c7d-a5d6-21a9ec9d6f81).

Pregledan materijal: 2♂ i 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Colletes maidli Noskiewicz, 1936

Areal: Vrsta je nađena u Francuskoj, Slovačkoj i Španiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/386545f3-b273-45cb-a9ce-9855250d8762).

Pregledan materijal: 1♀, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Colletes nasutus Smith, 1853

Areal: Prisustvo je zabeleženo na Istočnom Palearktiku, Bliskom Istoku i Evropskim državama : Austriji, Bugarskoj, Češkoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Litvaniji, Poljskoj, Slovačkoj, Ukrajini i severo-zapadnom i južnoj delu Rusije u Evropi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/623a0343-bcd0-4974-8f6a-2e2d81b6b7b7).

Pregledan materijal: 1♂, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Hylaeus annularis (Kirby, 1802)

Biologija: Polilektična i univoltna vrsta sa periodom letenja od juna do septembra. Gnezde se u mrtvim stabljikama *Artemisia vulgaris*, *Vitis vinifera*, Rumex-a ili Rubus-a ili u jamama u pesku. Posećuju cvetove: *Sedum acre*, *Rubus fruticosus agg.*, *Daucus carota*, *Cirsium arvense*, *Foeniculum vulgare*, *Hieracium sp.*, *Matricaria sp.*, *Senecio sp.*, *Euphorbia paralias* i *Achillea millefolium* (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/colletidae/hylaeus-annularis>).

Areal: *H. annularis* je zapadno Palearktička vrsta, uglavnom prisutna u jugo-zapadnoj Evropi i severo-zapadnoj Africi. Može se naći i u Istočnom Palearktiku, na Bliskom Istoku, a od Evropskih zemalja u: Austriji, Belgiji, Bugarskoj, Korzici, Hrvatskoj, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Holandiji, Norveškoj, Poljskoj, Portugaliji, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnom delu Evropske Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/57b58c3c-45bd-43ac-b7c7-161fa0302e20).

Pregledan materijal: 1♀, Vršačke planine II, 8.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Hylaeus brevicornis Nylander, 1852

Biologija: Vrsta nastanjuje šumska staništa, krečnjačke livade, žbunovita priobalna područja. Period letenja im je od kraja maja do sredine septembra. Na južnom delu areala *H. brevicornis* mogu imati i dve do tri generacije godišnje. Polilektične jedinice sakupljaju polen sa predstavnica familija Apiaceae, Fabaceae i Rosaceae. Gnezde se u mrtvim delovima *Rubus*-a (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/colletidae/hylaeus-brevicornis>).

Areal: Istočni Paleartik, Bliski Istok, Severna Afrika, Evropa sa predstavnicima u državama : Austrija, Belgija, Bugarska, Korzika, Krit., Hrvatska, Kipar, Češka, Danska,

Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Crna Gora, Holandija, Poljska, Sardinija, Srbija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina i severo-zapadna Evropska Rusija (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b96cb201-94e4-4998-9583-f38ba83f3748).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg.Z. Markov, det. Józán Zsolt.

4.2.4. Fam. Halictidae

Halictus asperulus Pérez, 1895

Areal: Vrsta obuhvata jugo-zapadni Paleartik od nekadašnje Iberije i Maghreba do Irana i Izraela. Na Evropskom kontinentu se nalazi u: Austriji, Bugarskoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Makedoniji, Rumuniji, Siciliji, Španiji i severo-zapadnom delu Evropske Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2cac4716-43b9-4156-bcd4-0b9c056dde72).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 5♀, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Halictus brunnescens (Eversmann, 1852)

Biologija: *H. brunnescens* je najveći predstavnik ovog roda. Smatra se jedinstvenom vrstom po načinu izgradnje gnezda: jedinke prave ćelije koje su vazdušnim komorama odvojene od tla (<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Halictus+brunnescens>).

Areal: Vrsta se nalazi u jugo-zapadnom i istočnom Paleartiku, od Maroka do severnog Pakistana, u Evropi u: Austriji, Francuskoj, Češkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Sardiniji, Siciliji i severo-zapadnoj i južnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/5ee86469-fc2c-46ec-bb3c-f8e1d4f58d4d).

Pregledan materijal: 3♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Halictus eurygnathus Blüthgen, 1931

Biologija: Vrsta nastanjuje travnate zajednice, ponekad na krečnjačkoj podlozi. Ženke su aktivne od ranog juna do početka septembra, a mužjaci od početka avgusta do septembra. Jedinke su polilektične, zapažene na cvetovima *Centaurea scabiosa* i *Centaurea nigra*. Gnezde se u manjim skupinama (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/halictus-eurygnathus>).

Areal: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska,

severo-zapadna Evropska Rusija i Istočni Paleartik (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/51f04630-fa1f-4e6e-b59d-d2d27c6162e6).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička pešćara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Okanj bara, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♀, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♀, Deliblatska pešćara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Selevenjske pustare, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Slano kopovo, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♀, Subotička pešćara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Halictus fulvipes* (Klug, 1817)**

Areal: Vrsta je zapadno Mediteranska, prisutna na Kanarskim ostrvima, u Estoniji, Francuskoj, Mađarskoj, Italiji, Sardiniji, Siciliji, Španiji, Istočnom Palearktiku, Severnoj Africi, severo-zapadnom delu Evropskog dela Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/a121b377-693e-4fdf-8c79-93353f4254b6).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska pešćara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Subotička pešćara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Halictus kessleri* Bramson, 1879**

Biologija: Istočno Mediteranska vrsta koja se gnezdi u rupama u zemlji koje sama iskopava. Socijalna je, polilektnična; ženke koje prezime se pojavljuju u aprilu, a mužjaci lete od jula (www.discoverlife.org).

Areal: Austrija, Hrvatska, Češka, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Makedonija, Poljska, Sardinija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, evropski deo Turske, Ukrajina i južni i severo-zapadni deo evropskog dela Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8b921bb6-3ddd-4464-8158-f6b20c31ee7d).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Vršačke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 8.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Halictus maculatus* Smith, 1848**

Biologija: Ženke ove vrste lete od maja do septembra, a mužjaci od početka jula do septembra. Jedinke su polilektične, hrane se polenom cvetova iz familija: Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Fabaceae, Liliaceae, Ranunculaceae, Rosaceae i Salicaceae. Vrsta je eusocijalna sa izraženim radničkim kastama. Gnezde se u agregacijama i poznato je da se ulazi u gnezda nalaze razučeni na 3-4m². Ulaz je sužen i u njemu se nalazi ženka koja čuva gnezdo, zapravo njena glava popunjava ceo otvor (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/apidae/halictinae/halictus-maculatus>).

Areal: Kontinentalno rasprostranjenje je od Finske do Iberije, a vrsta je česta u većini zapadno-evropskih zemalja: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i severo-zapadni i južni deo Evropske Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/9a8c04ba-c55c-4a47-a340-154fa3ec7906).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Halictus patellatus* Marawitz, 1873**

Biologija: Mediteranska vrsta sa pikom aktivnosti u avgusut (www.discoverlife.org).

Areal: Vrsta se može naći od Španije do Kavkaza i Irana. Prisutna na Bliskom Istoku i Istočnom Palearktiku, u Turskoj, Turkemistanu, Siriji, Libanu i Izraelu. U Evropskim državama zabeležena je u: Austriji, Belgiji, Mađarskoj, Italiji, Makedoniji, Češkoj, Italiji (Siciliji), Sloveniji, Slovačkoj i Francuskoj (http://www.atlshymenoptera.net/page.asp?ID=70&search=Halictus%20maculatus&marked=571#anc_571).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Halictus pollinosus* Sichel, 1860**

Areal: Vrsta je mediteranska ali se pojavljuje i u centralnoj Aziji do Mongolije. Prisutna je na Bliskom Istoku i Istočnom Palearktiku i u evropskim državama: Austriji, Kipru, Češkoj, Francuskoj (uključujući i Korziku), Nemačkoj, Grčkoj, Italiji (uključujući Sardiniju i Siciliju) Slovačkoj, Španiji i severo-zapadni deo evropske Rusije (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Halictus quadricinctus (Fabricius, 1777)

Biologija: Palearktička, solitarna vrsta. Polilektične jedinke se odlikuju periodom letenja od jula do septembra kada su u pitanju mužjaci, a ženke prezimljuju i pojavljuju se u aprilu. Gnezde se u rupama u zemlji koje same iskopavaju (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS).

Areal: Od Evropskih zemalja vrsta je nađena u Austriji, Belgiji, na Kritu, u Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Makedoniji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i na severo-zapadnom i južnom delu Rusije u Evropi. Pored toga nalazi se i na severu Afrike u Orijentalnom regionu i Istočnom Palearktiku (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=41&search=Halictus%20quadricinctus&marked=371#anc_371).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♀, Slano kopovo, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Halictus rubicundus (Christ, 1791)

Biologija: Jedinke ove vrste su registrovane na starim livadama bogatim cveticama i na primorskim liticama. Univoltne su, lete od početka maja do sredine jula. S obzirom da je *H. rubicundus* kleptoparazit na vrsti *Andrena labialis* i *A. flavipes*, ženke ne učestvuju u sakupljanju polena. Jedinke posećuju biljke: *Angelica sylvestris*, *Daucus carota* i *Euphorbia* spp. zbog nektara.

Areal: Vrsta je široko rasprostranjena duž centralne i južne Evrope i zapadne Azije. Nalazi se u Istočnom Palearktiku i Nearktiku i u Evropskim državama navodi se u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Makedoniji, Holandiji, Poljskoj, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, severo-zapadnoj i južnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/3ba94428-1797-4053-bcc2-3ff968ff3f41).

Pregledan materijal: 1♀, Vršačke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Halictus seladonius (Fabricius, 1794)

Biologija: Ova mediteransko-centralno-azijska vrsta nastanjuje stepska staništa. Ženke koje prezime se pojavljuju od maja, a mužjaci su aktivni od jula.

Areal: Austrija, Bosna i Hercegovina, Korzika, Hrvatska, Češka, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Makedonija, Poljska, Portugalija, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Evropski deo Turske, Ukrajina i Istočni Paleartik (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/e3509c50-b568-448c-8196-0dd25a8c2803).

Pregledan materijal: 1♀, Vršačke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Halictus semitectus Marawitz, 1874

Biologija: Vrsta naseljava stepska staništa.

Areal: Austrija, Češka, Nemačka, Mađarska, Litvanija, Poljska, Slovačka, Španija, Ukrajina, severo-zapadna i južna Evropska Rusija i Istočni Paleartik (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/745c6a49-bc23-473f-9bf9-eb57fdc46c14).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Halictus sexcinctus Fabricius 1775

Biologija: Ovo je zapadno-palearktička vrsta. Iako joj ranije ponašanje nije izučavano, po nalazima iz centralne Evrope poznato je da je solitarna. Tokom leta 1997. i 1998. godine posmatrana je u jugo-zapadnom Peloponezu u Grčkoj, gde je zapažen parcijalno bivoltin kolonijalni ciklus. Polilektične jedinke se gnezde u rupama u zemlji. Jedinke koje prezime se pojavljuju u aprilu, a mužjaci lete od jula (Richards, 2001).

Areal: Austrija, Belgija, Kanarska ostrva, Krit, Češka, Danska, Estonija, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, severo-zapadna i južna Evropska Rusija, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska su države u Evropi u kojima se vrsta može naći (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/f7926628-55ea-4a4e-8af5-dbe6784fa7f1). Pored širokog rasprostranjenja u Evropi, nalazi se i na Srednjem Istoku.

Pregledan materijal: 1♀, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Slano kopovo, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 3♀, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Vršačke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 8.x.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Halictus smaragdulus Vachal, 1895

Biologija: Zapadno-palearktička vrsta; socijalna i polilektička čije jedinke nakon prezimljavanja postaju aktivne od aprila, a mužjaci lete od juna (http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species&flags=HAS).

Areal: Austrija, Korzika, Krit, Hrvatska, Kipar, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Makedonija, Poljska, Portugalija, Sardinija, Scilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina, severo-zapadna i južna Rusija (Evropski deo), Istočni Paleartik i Bliski Istok (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=194&search=Halictus%20smaragdulus&marked=3407#anc_3407).

Pregledan materijal: 1♀, Selevenjske pustare, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Halictus subauratus (Rossi, 1792)

Biologija: Ovo je polilektična i socijalna vrsta, čije se jedinke kao i kod prethodne *H. smaragdulus* gnezde u zemljištu i prezimljavaju, nakon čega se ženke pojavljuju u aprilu, a mužjaci u junu (www.discoverlife.org).

Areal: Topli lokalliteti Zapadnog Palearktika su nalazišta ove vrste, a u Evropi to su države: Austrija, Belgija, Korzika, Hrvatska, Češka, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, severo-zapadna i južna Rusija u Evropskom delu, Poljska, Portugalija, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Turska (Evropski deo), Ukrajina, Istočni Paleartik i Bliski Istok (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=194&search=Halictus%20smaragdulus&marked=3407#anc_3407).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♀, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)

Biologija: Ovo je palearktička vrsta koja se često nalazi u šumskim staništima. Jedinke su polilektične, ženke u najvećem broju slučajeva oprašuju ljutiće. Gnezde se u rupama u zemljištu. Ženke koje prezimljavaju se pojavljuju u aprilu, a mužjaci lete od jula (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=45&search=calceatum&marked=394#anc_394).

Areal: U Evropi se vrsta nalazi u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Makedoniji, Poljskoj, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, severo-zapadnoj i južnoj Evropskoj Rusiji, i još u Istočnom Palearktiku i Severnoj Africi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/da383739-ccbd-4faf-b9f4-baefa85168d5).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)

Biologija: Navodi se kao najčešća vrsta na livadama i travnatim zajednicama sa maslačcima u proleće. Jedinke su polilektične i socijane. Ženke su česti oprašivači maslačka u proleće, a mužjaci na asteracama tokom leta. Gnezde se na livadama (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=45&search=calceatum&marked=394#anc_394).

Areal: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, severo-zapadna i južna Rusija u Evropskom delu, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska, Švajcarska, Istočni Palearktiki i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/ec7a49c4-fe53-4d3d-b541-d710ce94a2d9).

Pregledan materijal: 2♀, Deliblatska peščara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 2♀, Vršačke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Lasioglossum brevicorne* (Schenck, 1870)**

Biologija: Nastanjuju blago osunčane površine otvorenih staništa sa peščanom ili glinovitom podlogom. Vrsta je univoltna, leti od maja do avgusta, a mužjaci se pojavljuju u julu. Polen sakupljaju sa biljaka iz porodice Asteraceae. Gnezde se u zemlji (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/bee/halictidae/lasioglossum-brevicorne>).

Areal: Kontinentalno rasprostranjenje joj je u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Luksemburgu, Poljskoj, Sardiniji, Slovačkoj, Španiji, Švedskoj, Švajcarskoj i severo-zapadnom delu Rusije u Evropi. Pored toga, prisutna je u Istočnom Palearktiku i Severnoj Africi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/e9e30f29-9f57-49ef-bf2c-b3bcef66b452).

Pregledan materijal: 1♀, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Lasioglossum clypeare* (Schenck, 1853)**

Areal: Vrsta je nađena u: Austriji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Makedoniji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, istočnom i severo-zapadnom delu Rusije u Evropi i u Severnoj Africi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/e9c17182-e89b-4ff4-8372-93fd04dc65bb).

Pregledan materijal: 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Lasioglossum discum* (Smith, 1853)**

Biologija: Oligolektnična vrsta, specijalizovana za oprašivanje biljaka iz porodice Asteraceae. Što se tiče perioda letenja, ženke su aktivne od maja a mužjaci lete od jula (www.discoverlife.org).

Areal: Mediteranska vrsta. Zabeležena je u Austriji, Bugarskoj, Hrvatskoj, Češkoj, Francuskoj, Mađarskoj, Italiji, Makedoniji, Grčkoj, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, Istočnom Palearktiku, Bliskom Istoku i Severnoj Africi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/7ddcaace-4451-443f-b3e6-99d64829b2fa).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Fruška gora, 1.x.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska pešćara, 8.x.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Vršbačke planine II, 8.x.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 9.x.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum glabriusculum (Marawitz, 1853)

Biologija: Vrsta je polilektična, a sreće se na *Eryngium campestre*, na osunčanim padinama, a može se nastaniti na staništima do 2000m nadmorske visine (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=45&search=Lasioglossum%20glabriusculum&marked=397#anc_397).

Areal: *L. glabriusculum* se nalazi u: Austriji, Hrvatskoj, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Luksemburgu, Makedoniji, Poljskoj, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji i Istočnom i Severo-zapadnom Palearktiku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/f60333ff-7815-4b97-8ea9-3f33db42496f).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum interruptum (Panzer, 1798)

Biologija: Ovo je zapadno-palearktička vrsta, čije jedinke su socijalne, polilektične (ali česte na cvetovima biljaka iz porodice Fabaceae) i gnezde se u zemljištu u rupama koje iskopaju. Nakon prezimljavanja ženke se pojavljuju u aprilu, a mušjaci lete od jula (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=45&search=Lasioglossum%20glabriusculum&marked=397#anc_397).

Areal: Austrija, Belgija, Češka, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Luksemburg, Makedonija, Poljska Rumunija, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, severo-zapadni deo Rusije u Evropi, Istočni Paleartik, Nearktik i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/1db8bc03-da1e-46a3-af44-066724edcd53).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička pešćara, 9.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Lasioglossum laticeps (Schenck, 1870)

Biologija: Nastanjuje južno orijentisane glinene i peskovite padine i staništa sa obiljem cvetnih livada. Glinena podloga je podrazumevano vlažna zimi i u velikoj meri se tokom zimskih padavina ispira. Ženke mogu da se sretnu aktivne od aprila do septembra, a mužjaci od jula do septembra. Kao što je to slučaj sa svim *Lasioglossum*-ima, i ovde oplodene ženke prezimljavaju. Polilektične su, mogu se naći na širokom spektru cvetnica iz različitih familija. Eusocijalne jedinke prave mala gnezda u vlažnoj glini, koja se često aktiviraju zbog ispiranja gline (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/lasioglossum-laticeps>).

Areal: Vrsta je široko rasprostranjena u Evropi u: Austriji, Belgiji, Kritu, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Makedoniji, Poljskoj Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnom i južnom delu Rusije u Evropi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/42354cf3-9923-4bc5-bbb1-c9df61e5a2b7).

Pregledan materijal: 2♀, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Lasioglossum lativentre (Schenck, 1853)

Biologija: Ovo je vrsta čije su jedinke solitarne, gnezde se u rupama u zemljištu i aktivne su od aprila (ženke) odnosno jula (mužjaci). Polilektična je ali česta na Fabaceae, u rano proleće posećuje *Ranunculus ficaria*, a generalno je češća u šumskim staništima (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=44&search=Lasioglossum%20lativentre&marked=382#anc_382).

Areal: Nalazi se u Istočnom i zapadnom Palearktiku i u Evropskim državama : Austrija, Belgija, Krit, Češka, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska i Švajcarska (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2490738f-2606-4c52-b278-cbc65aa69ec6).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)

Biologija: Ova holarktička pčela je prisutna na otvorenim staništima na peskovitim i krečnjačkim podlogama, ređe na glini. Ženke su aktivne od marta do kasnog oktobra ili ranog novembra, dok se mužjaci pojavljuju od sredine jula. Široko su polilektične, ali pokazuju preferencije ka biljkama žutih cvetova iz familija Asteraceae. Solitarne su, ali retko mogu da se nađu u agregacijama. Postoje evidencije da su po dve ženke nađene pri iskopavanju jednog gnezda, ali se to svrstava u zajedničku (komunalnu), pre nego u socijalnu aktivnost. Gnezda su smeštena u zemljištu sa niskom vegetacijom i svako ima od 6 do 15 ćelija (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/lasioglossum-leucozonium>).

Areal: Austrija, Belgija, Krit, Hrvatska, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Istočni Paleartik, Bliski Istok i Neartik (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/05b3e427-9dee-4cfd-85ed-336edd372085).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Okanj bara, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 2♂, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum lineare (Schenck, 1869)

Areal: Ova vrsta se nalazi u sledećim Evropskim državama : Austrija, Belgija, Krit, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Slovačka, Slovenija, Švajcarska i još u Istočnom Paleartiku i na Bliskom Istoku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/711a5617-b843-4b55-be97-14f90f593139). Od toga je ređa u Siriji, Izraelu, Jordanu i Iranu (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=45&search=Lasioglossum%20lineare&markd=404#anc_404).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Selevenjske pustare, 27.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Lasioglossum majus (Nylander, 1852)

Biologija: Zapadno-palearktička vrsta čije su jedinke polilektične, solitarne, gnezde se u zemljištu, prezimljavaju i ženke se potom pojavljuju u aprilu, a mužjaci lete od jula (www.discoverlife.org).

Areal: Široko je rasprostranjena u Zapadnom Paleartiku, česta u Mediteranskom pojasu, na severu Afrike, a od evropskih zemalja prisutna je u sledećim: Austrija, Belgija, Češka, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Litvanija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Slovačka, Slovenija, Španija i Švajcarska (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/4ab65c8d-fb6b-49a2-bb4e-f652037b874c).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Selevenjske pustare, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Lasioglossum malachurum (Kirby, 1802)

Biologija: Naseljava širi spektar tipova staništa: primorske litice i klizišta, napuštene kamenolome, pašnjake na krečnjaku i privatne bašte u urbanim sredinama. Ženke lete od

ranog aprila do oktobra, a mužjaci od početka jula do početka oktobra. Polilektične su i sakupljaju polen sa cvetova biljaka iz familija Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Ranunculaceae, Rosaceae i Salicaceae. Najčešće se gnezde u agregacijama na nestabilnom zemljištu sa oskudnom vegetacijom. Jedinke se sreću na biljkama: *Potentilla* spp., *Tussilago farfara*, *Pulicaria dysenterica*, *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Sedum* spp., *Picris echioides*, *Hieraceum* spp., *Foeniculum vulgare*, *Convolvulus arvensis*, *Tripleurospermum* spp. i *Pastinacea sativa* (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/lasioglossum-malachurum>).

Areal: *L. malachurum* je prisutna u Istočnom Plaearktiku, Bliskom Istoku, Severnoj Africi i sledećim Evropskim državama : Austrija, Belgija, Krit, Hrvatska, Češka, Danska, Estonija, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Luksemburg, Makedonija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i Ukrajina (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/75b56c9c-cb7d-467f-92f3-9a8f6e436df0).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♀, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Slano kopovo, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Slano kopovo, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić; 1♂, Slano kopovo, 9.x.2014, leg. Z. Markov; 2♂, Okanj bara, 9.x.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum marginatum (Brullé, 1832)

Biologija: Jedinke ove mediteranske vrste su polilektične i poznato je da sakupljaju polen sa ljutića, *Taraxacum officinale*, *Prunus*-a, *Potentilla*, *Genista*, Asteraceae, a značajan su oprašivač lucerke u Evro-azijskim stepama (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=95&search=marginatum&marked=2445#anc_2445). Socijalne su i gnezde se u rupama u zemlji. Mlade ženke ne napuštaju gnezdo, pa su mužjaci primorani da ih potraže. Ženke su aktivne od marta do maja, a mužjaci tokom septembra i oktobra. Kraljica živi 5-6 godina (<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Lasioglossum+marginatum>).

Areal: Vrsta se nalazi u zapadnom i južnom Palearktiku u državama : Austrija, Krit, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Mađarska, Italija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Istočni Paleartik i Bliski Istok

Pregledan materijal: 6♀, Deliblatska peščara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 4♀, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 5♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Lasioglossum nigripes* (Lepeletier, 1841)**

Biologija: Ovo je zapadno-palearktička vrsta čije jedinke su polilektrične, socijalne, gnezde su u rupama u zemljištu. Ženke koje prezimljuju se pojavljuju u aprilu a mužjaci lete od jula (www.discoverlife.org).

Areal: Države u kojima se vrsta nalazi su: Austrija, Belgija, Krit, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Makedonija, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Istočni Paleartik, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/cde8d52d-c2d7-4da3-91e4-ff87ed89f596).

Pregledan materijal: 2♂, Deliblatska peščara, 8.x.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Okanj bara, 9.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Lasioglossum pallens* (Brullé, 1832)**

Biologija: Nastanjuje planinska područja, peskovite terene, lesna zemljišta. Jedinke su solitarne, a ženke kopaju jame za gnezda u zemljištu sa retkom vegetacijom (https://sv.wikipedia.org/wiki/Lasioglossum_pallens). Ova vrsta je karakteristična po tome što i mužjaci imaju period letenja od proleća, kao i ženke, a ne tokom leta, kao što je to slučaj sa drugim srodnim vrstama. Pojavljuju se u martu i aprilu. Ženke lete do juna, sa pikom aktivnosti u maju. Oba pola nisu aktivna tokom leta i prezimljuju. Biljke koje oprašuju su: *Ranunculus* spp., *Tarxacum* spp., *Salix* spp., *Prunus* spp. (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=105&search=Lasioglossum%20pallens&marked=1392#anc_1392).

Areal: Austrija, Belgija, Kipar, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Holandija, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Istočni Paleartik i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/075d66af-0353-43fb-98e3-814fb2c51c90).

Pregledan materijal: 1♂, Deliblatska peščara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Lasioglossum pauxillum* (Schenck, 1853)**

Biologija: Nastanjuje otvorena staništa, livade i šumske ekosisteme. Ženke imaju period letenja od aprila do septembra, a mužjaci od jula do oktobra. Polilektrične su i sakupljaju polen sa širokog spektra biljaka iz porodica: Aceraceae, Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Cistaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Hypericaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Linaceae, Ranunculaceae, Resedaceae, Rosaceae i Rubiaceae. Gnezde se u agregacijama različitih veličina u zemljištu sa retkom vegetacijom (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/lasioglossum-pauxillum>).

Areal: Vrsta se nalazi u državama : Austrija, Belgija, Krit, Češka, Estonija, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Makedonija,

severo-zapadni i južni Evropski deo Rusije, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Istočni Paleartik i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/7586af98-8c75-424f-a694-688dedda3861).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♀, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 2♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršačke planine II, 2.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Lasioglossum politum (Schenck, 1853)

Biologija: Polilektnična i socijalna vrsta pčele koja se javlja nakon prezimljavanja u aprilu kada su u pitanju ženke, odnosno period letenja kod mužjaka počinje u julu. Gnezde se u rupama u zemlji koje same iskopaju (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=206&search=Lasioglossum%20politum&marked=3674#anc_3674).

Areal: Vrsta se nalazi u državama : Austrija, Belgija, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Makedonija, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Istočni Paleartik i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/dd35ed4b-a010-4d35-b7b4-9c618f28f8a3).

Pregledan materijal: 1♀, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, det. Józsan Zsolt.

Lasioglossum puncticolle (Morawitz, 1872)

Biologija: Stanište ove vrste su širokolisne šume, obalna kamena klizišta i stenovite litice. Univoltna je sa periodom letenja od početka aprila do početka oktobra. Polen sakuplja sa biljaka: *Daucus carota*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus* spp. *Knautia arvensis* i familija Asteraceae i Ranunculaceae. Viđana je i kao posetilac mnogih biljnih vrsta radi nektara. Ovo je solitarna pčela koja se gnezdi u zemljištu u jamama koje sama iskopa (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/lasioglossum-puncticolle>)

Areal: Vrsta se nalazi u državama : Austrija, Belgija, Krit, Češka, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Luksemburg, Makedonija, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b8ae82c2-57d8-4301-a3fa-71156602ce5d).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 20.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Lasioglossum pygmaeum (Schenck, 1853)

Areal: Pored Bliskog Istoka i Severne Afrike, vrsta se može naći u Evropi u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, severo-zapadnom Evropskom delu Rusije, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i Poljskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/418fa03d-bc8c-490c-ad43-5ac69c1f61e3).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Lasioglossum truncaticolle (Morawitz, 1877)

Biologija: Vrsta se može naći i na visinama preko 1600m. Ženke su na Kritu viđene tokom maja i juna, a u Iranu od maja do jula, po vrlo vetrovitom vremenu (<http://www.wildrye.info/files/Grace2010.pdf>).

Areal: Jugo-zapadni Palaraktik je prostor na kome se vrsta sreće od Alžira do Kazahstana, južno do Izraela i severno do Ukrajine (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=206&search=truncaticolle&marked=3697#anc_3697). U kontinentalnoj Grčkoj je prisutna, kao i na Egejskim ostrvima: Lezbos, Hios, Samos, Rodos. Nađena je i na Kritu, Kipru, u Turskoj, Siriji, Izraelu i Iranu (<http://www.wildrye.info/files/Grace2010.pdf>).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)

Biologija: *L. villosulum* nastanjuje različita staništa uključujući prostore u unutrašnjosti kopna kao i obalne stene. Bivoltna je vrsta sa periodom letenja od marta ili aprila do oktobra kod ženki i od juna do oktobra kod mužjaka. Pik aktivnosti im je u julu i avgustu. Sakupljaju polen sa žutih cvetova biljaka iz porodice Asteraceae, a posećuju biljne vrste: *Smyrnum olusatrum*, *Ranunculus* sp., *Cirsium arvense*, *Crataegus mongyna*, *Heracleum sphondylium* i *Prunus* sp. Ovo je generalno solitarna pčela, mada može retko da se nađe i u agregacijama. Uglavnom dve ženke iste generacije dele jedan ulaz u gnezdo (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/lasioglossum-villosulum>).

Areal: *L. villosulum* je prisutna na Bliskom Istoku, Severnoj Afirci, u orijentalnim državama i sledećim Evropskim državama : Austrija, Belgija, Krit, Češka, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Moldavija, Poljska, severo-zapadni i južni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i Ukrajina (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/4b56553f-8312-4b7b-878f-94c8454ebcb4).

Pregledan materijal: 1♀, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Pseudapis diversipes (Latreille, 1806)

Biologija: Ova severno-mediteranska vrsta je polileklična, i verovatno univoltna sa periodom letenja od juna do septembra. Gnezdi se u rupama u zemljištu koje sama iskopa. Maksimalna dubina zemljišta na kojoj jedinke smeštaju gnezda je 50 cm (<http://eol.org/pages/2746079/overview>). Biljke koje posećuje: *Allium* spp., *Calluna vulgaris*, *Centaurea* sp., *Conyza* sp., *Cucurbita* spp. (*cult.*), *Echinops ritro*, *Eryngium* spp., *Eryngium country*, *Malva sylvestris*, *Pennyroyal*, *Onopordum illyricum*, *Origanum* spp., *Origanum vulgare*, *Paliurus* sp., *Petrorhagia* sp., *Rubus* spp., *Sedum altissimum*, *Solanum* sp., *Thymus pulegioides* (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=205&search=Nomia%20diversipes&marked=3569#anc_3569).

Areal: Nalazi se u sledećim državama Evrope: Mađarskoj, Francuskoj, Italiji, Švajcarskoj, Austriji, Poljskoj, Slovačkoj, Hrvatskoj, Bugarskoj, Grčkoj, Turskoj, Kipru, Siriji, Libanu, Izraelu, Jordanu, Uzbekistanu, Kazahstanu, Turkemistanu, Iranu, Pakistanu i Mongoliji (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♂ i 1♀, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Rhopitoides canus (Eversmann, 1852)

Biologija: Značaj ove vrste haliktida je u tome što se pojavljuje već u rano proleće kada oprašuje voće i cvetnice u baštama. Takođe, kod mnogih entomofilnih pašnjačkih vrsta i leguminoza ova pčela ima važnu ulogu u oprašivanju. U Azerbejdžanu vrsta je nađena u šumama na velikim nadmorskim visinama, na stepama i livadama, pašnjacima i polupustinjama. Na tim staništima je nalažena tokom uzorkovanja od aprila do jula (Huseynzade G., 2006 citiran u <https://ekonferans.artvin.edu.tr/index.php/ICFS/ICFS/paper/viewFile/216/41>). Biljke na koje sleće su *Medicago sativa* i *Medicago falcata* (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=287&search=canus%20&marked=6585#anc_6585).

Areal: Rasprostranjena je u Evroaziji, Francuskoj, Austriji, bivšoj Jugoslaviji, Rumuniji, Mađarskoj, na Uralu, Kavkazu, u Uzbekistanu, Turskoj, Iranu i Mongoliji (www.fauna-eu.org).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Rophites hartmanni Friese, 1902

Biologija: Vrsta je oprašivač cvetnica iz porodice: Lamiaceae kao i vrsta rodova *Melilotus* i *Origanum*.

Areal: Nalazi se u državama : Austriji, Bugarskoj, Češkoj, Mađarskoj, Poljskoj, Slovačkoj, Ukrajini, zemljama bivše Jugoslavije, Izraelu, Grčkoj, Turskoj i Rusiji (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=189&search=Rophites%20hartmanni&marked=3289#anc_3289).

Pregledan materijal: 2♂, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

***Rophites quinquespinosus* Spinola, 1808**

Biologija: Ova palearktička i oligolektična vrsta sleće na cvetova iz familije usnatice (Lamiaceae). Često se sreće na *Stachys officinalis* i *Ballota nigra*. Univoltne jedinke su aktivne tokom leta, u julu i avgustu, gnezde se u rupama u zemlji koje same iskopaju (http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=286&search=Rophites%20quinquespinosus&marked=6584#anc_6584).

Areal: Evropska vrsta, prisutna je u sledećim državama : Austrija, Belgija, Češka, Danska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Poljska, severo-zapadni i južni Evropski deo Rusije, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska i Švajcarska (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/93450976-0e9a-4aa1-92d4-d7dc9d372327).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Sphecodes albilabris* (Fabricius, 1793)**

Biologija: Ženke koje prezimljavaju su aktivne od aprila do početka juna, a mužjaci lete od jula do septembra. Vrsta nije specijalizovana za specifičnu biljku ili familiju, nektar sakuplja sa raznih cvetnica. Ne stvaraju sami svoja gnezda, nego polažu jaja u gnezda drugih solitarnih pčela, uglavnom *Colletes cunicularius* i *Halictus sexcinctus*. One ubijaju jaja ili larvu od pčele-domaćina i na taj način obezbeđuju hranu, koju je sakupila jedinka čije gnezdo je okupirano, za svoje prolećne potomke (<https://sv.wikipedia.org/wiki/Storblodbi>).

Areal: Vrsta se može naći u Evropi u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, severo-zapadnom Evropskom delu Rusije, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i Poljskoj, a može biti prisutna i u delovima Srednjeg Istoka (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2021a833-579e-43d8-b6c8-56d37a65e250).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Józán Zsolt.

***Sphecodes alternates* Smith, 1853**

Areal: Albanija, Austrija, Kipar, Francuska, Mađarska, Italija, severo-zapadni Evropski delo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija i Švajcarska (www.fauna-eu.org).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Sphcodes longulus von Hagens, 1882

Areal: *S. longulus* je evropska široko rasprostranjena vrsta. Zabeležena je u državama : Austriji, Belgiji, Češkoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, severo-zapadnom Evropskom delu Rusije, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji i Švajcarskoj (<http://www.atlashymenoptera.net/>).

Pregledan materijal: 1♀, Vršačke planine I, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Sphcodes monilicornis (Kirby, 1802)

Biologija: Kao i nekoliko srodnih vrsta, ova mala solitarna pčela je parazitska vrsta - nastanjuje gnezda drugih pčela, uglavnom *Lasioglossum malachurum*, ali i *L. calceatum* i *L. albipes*

(<http://www.eakringbirds.com/eakringbirds3/insectinfocussphcodesmonilicornis.htm>).

Jedinke su univoltne, ženke koje prezime su aktivne od aprila do jula, a nova generacija od jula (<http://www.discoverlife.org/20/q?search=Sphcodes+monilicornis>).

Areal: Vrsta je prisutna u sledećim Evropskim državama : Austrija, Belgija, Češka, Kanarska ostrva, Kipar, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i u zemljama Bliskog Istoka i Orijenta (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/f3b706ca-74ed-48f8-8dec-1146d0922675).

Pregledan materijal: 1♀, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Sphcodes pellucidus Smith, 1845

Biologija: Vrsta se nalazi na peskovitom terenu, uključujući i obalne dine na kojima nalazi domaćina. Ženke lete od aprila do septembra, a mužjaci od početka jula do septembra. S obzirom da je i ovo kleptoparazitska vrsta, ne sakuplja polen. Posećuje biljke iz porodice Asteraceae, samo zbog nektara. Parazitira najčešće na *Andrena barbilabris*, ali i na drugim *Andrena* vrstama koje nastanjuju peskovito zemljište. (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/halictidae/sphcodes-pellucidus>)

Areal: Osim na severu Afrike (od Maroka do Tunisa), vrsta se može naći u delovima Azije i Evropskim državama : Austriji, Belgiji, Danskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj

Britaniji, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Siciliji, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, i severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji (<http://www.atlashymenoptera.net/>).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Systropha curvicornis (Scopoli, 1770)

Biologija: Ženke ove solitarne pčele kopaju rupe u zemljištu sa retkom vegetacijom i u njima se gnezde. Događa se da ova gnezda napada kleptoparazit *Biastes brevicornis*. Vrsta leti od juna do avgusta. Jedinke su specijalizovane za cvetove Convolvulaceae, a fenologija počunje sa pojavom *Convolvulus arvensis* polovinom juna. Nektar mogu sakupljati sa vodopije

(http://www.atlashymenoptera.net/page.asp?ID=181&search=Systropha%20curvicornis&marked=3220#anc_3220).

Areal: Ovu vrstu možemo naći u toplijim delovima Evrope i zapadne Azije; u Evropskim državama : Austriji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, Ukrajini, Balkanskim zemljama i severo-zapadnoj i južnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b9f6a5de-408d-4134-9c35-be2329bfded3).

Pregledan materijal: 2♂ i 1♀, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Systropha planidens Giraud, 1861

Biologija: Vrsta nastanjuje staništa na kojima je prisutan ladolež. Jedinke lete od juna do avgusta. Ženke kopaju gnezda na padinama sa retkom vegetacijom, uglavnom u kolonijama sa ženkama svoje vrste ili sa bliskom *Systropha curvicornis* (https://sv.wikipedia.org/wiki/Systropha_planidens).

Areal: Vrsta *S. planidens* se nalazi na Bliskom Istoku, Istočnom Paleraktiku i Evropskim državama : Austriji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, Ukrajini, Balkanskim zemljama i severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/321d0528-a52b-42f6-acd0-2ee747cd0a20).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 20.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

4.2.5. Fam. Megachilidae

Anthidium manicatum (Linnaeus, 1758)

Biologija: Nastanjuje različite tipove staništa: padine sa zeljastom vegetacijom, otvorene listopadne šume, bašte u urbanim i ruralnim sredinama, peščane terene. Jedinke lete od kraja maja do početka avgusta, sa pikom u junu i julu. Polilektrične su, bez jasno definisanih preferencija ka određenim cvetnicama. Ženke za gnežđenje koriste postojeće rupe,

kao što su šupljine u drvetu od nekih drugih insekata, rupe u zemljištu ili pogodna mesta koje je čovek stvorio. Zidovi ćelija i izlaz iz gnezda su obloženi glatkim dlačicama sa lišća koje ženke sakupe mandibulama. Dlake do gnezda transportuju u lopticama i postavljaju na zidove šupljina u gnezdu (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/anthidium-manicatum>).

Areal: Vrsta je prisutna u sledećim Evropskim državama : Austrija, Belgija, Kanarska ostrva, Češka, Kanarska ostrva, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Grčka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Poljska, severo-zapadni i južni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švedska, Švajcarska, Turska (Evropski deo) i u zemljama Istočnog Palearktika, Bliskog Istoka u Neotropima, Nearktiku i Severnoj Africi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/426c0883-d5f3-4d09-8b5c-295f90f579f3).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Anthidium oblongatum (Illiger, 1806)

Biologija: Ova severno-mediteranska vrsta je polilektična, ali domanantno posećuje cvetnice familije Fabaceae. Jedinke su univoltne, lete od juna do avgusta. Gnezdi se u šupljinama koje pronade već iskopane, a ćelijske pregrade prave od dlačica sa biljaka (<http://www.discoverlife.org/20/q?search=Anthidium+oblongatum>).

Areal: Vrsta se nalazi na Istočnom Palearktiku, severno-Afričkim i Evropskim državama : Austriji, Belgiji, Češkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Mađarskoj, Italiji, Luksemburgu, Poljskoj, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/988f8190-375e-4734-aa67-d7068abf5327).

Pregledan materijal: 2♂ i 1♀, Vršачke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Anthidium punctatum Latreille, 1809

Biologija: Ova zapadno-palearktička vrsta je polilektična. Jedinke su univoltne, lete od juna do avgusta (<http://www.discoverlife.org/20/q?search=Anthidium+punctatum>). Tokom tog perioda aktivnosti svaka ženka traži pogodno mesto za gnežđenje. Gnezde se u šupljinama u zemljištu između kamenja, svaka ženka ima svoju šupljinu za gnezdo, koju puni hranom za zimu. Hrane se i nektarom i polenom. Nastanjuju livade, dine i ruderalna staništa (<http://bestforbirds.com/en/wild-on-wildlife/408/anthidium-punctatum>).

Areal: Vrsta je prisutna u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Francuskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švedskoj, Švajcarskoj, severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji i na Istočnom Palaraktiku, Severnoj Africi, Severnoj i Južnoj Americi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/5306e192-c87e-457c-8bd0-e2ab5cae39db).

Pregledan materijal: 1♂, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♂, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Heriades crenulatus Nylaneler 1856

Biologija: Mediteranska, oligolektična vrsta, specijalista za svetove iz fam. Asteraceae. Naseljava rubove šuma i obradive površine se zasadima voća, vinograde i seoska naselja. Gnezdi se uglavnom u rupama u drvetu, gde su komore legla napravljene od smole. Univoltne jedinke lete od juna do septembra (<http://www.wildbienen.de/eb-hcren.htm>).

Areal: Vrsta je prisutna u sledećim Evropskim državama : Austrija, Češka, Estonija, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Poljska, severo-zapadni Evropski deo Rusije, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i u zemljama Istočnog Palearktika i Severne Afrike (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/4900c838-fbfb-4568-bde2-6a30f2961dfc).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Hoplitis adunca (Panzer, 1798)

Biologija: Vrsta se javlja na kamenitoj i šljunkovitoj podlozi i u parkovima, a u okviru ovih staništa - na mestima gde nalazi pogodan prostor za gnežđenje. Period letenja je od maja do jula, retko u septembru može da se nađe neki primerak. Oligolektične su, specijalisti za *Echium* sp. (Boraginaceae). Ženke ove solitarne pčele prave gnezda u šupljinama stena, pukotinama kamenih zidova, mrtvom drvetu i stablima. Dešava se da smeste svoja gnezda u starim napuštenim gnezdima drugih vrsta (iz rodova *Colletes*, *Megachile*, *Anthophora* i *Odynerus*). Gnezda imaju od jednog do nekoliko ćelija i zapušene su glinom ili peskom (https://sv.wikipedia.org/wiki/Hoplitis_adunca).

Areal: Države u kojima je do sad nalažena: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Estonija, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, severo-zapadna i južna Rusija u Evropi, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, zemlje Istočnog Palearktika i Severne Afrike (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8843d273-5172-484f-8d84-279a09f98d14).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Vršacke planine II, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Lithurgus cornutus (Fabricius, 1787)

Biologija: Mediteranska vrsta, oligolektična, specijalizovana za Asteraceae. Sama iskopava rupe u drvetu u kojima se gnezdi. Univoltne jedinke lete u julu i avgustu (www.discoverlife.org).

Areal: Obuhvata područje Istočnog Palearktika, Bliskog Istoka, Severne Afrike i države u Evropi: Češku, Francusku, Grčku, Mađarsku, Italiju, Slovačku, Sloveniju i Španiju (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/029519e9-42e0-4813-8991-0bfb509c0264).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Megachile albisecta Grandi, 1931

Biologija: Ovo je mediteranska, oligolektična vrsta, koja se hrani na cveticama iz porodice Asteraceae. Gnezdi se u različitim jamama koje su već iskopane, uglavnom u zemljištu. Jedinke su univoltne, lete od juna do avgusta (www.discoverlife.org).

Areal: Vrsta se može naći u Južnoj Evropi i zoni Istočnog Palearktika i u Severnoj Africi. Zabeležena je i u Austriji i severo-zapadnom Evropskom delu Rusije (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/130f0cf5-7ed3-4792-a23f-68137d3ce0f0).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Megachile apcalis Spinola, 1808

Biologija: *M. apcalis* je polilektična i univoltna vrsta, sa periodom letenja od maja do avgusta. Ima preferencije ka cvetovima roda *Centaurea* i familije Asteraceae. Pored *Apis mellifera*, ova vrsta je drugi po učestalosti oprašivač cvetova *Centaurea solstitialis* u SAD. Kao i kod većine srodnih pčela, ženke ove vrste se gnezde u malim postojećim rupama u drveću i šupljim grančicama. Zidove gnezda oblažu nektarom. Izražavaju jaku kompeticiju za šupljinama za gnežđenje i mogu biti agresivne na staništima sa slabo dostupnim šupljinama (http://mpgranch.com/upload/Field%20notes/research/012215_MK/012215_M.apicalisReport-v2_MK_web.pdf).

Areal: Evropa joj nije nativno područje, nego je primećeno rapidno širenje u zapadnom delu SAD, te se može smatrati invazivnom. Obuhvata područje Istočnog Palearktika, Nearktika, Severne Afrike i države u Evropi: Austriju, Češku, Dansku, Estoniju, Francusku, Nemačku, Mađarsku, Italiju, severo-zapadnu Evropsku Rusiju, Poljsku, sardiniju, Siciliju, Slovačku, Sloveniju, Španiju i Švajcarsku (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Megachile centuncularis (Linnaeus, 1758)

Biologija: Ruralne i urbane bašte pružaju zadovoljavajuće izvore hrane za ovu vrstu, koja je aktivna od sredine juna do sredine avgusta sa pikom aktivnosti u julu. Polilektična je, nađena na cvetovima porodica: Asteraceae, Fabaceae i Hypericaceae. Gnezda su uglavnom smeštena u velikim šupljinama u drvetu, ređe u zemljištu. Kao većina megahilida, i ova vrsta gradi gnezdo od zelenog lišća koje kida. Koriste 6-14 kružnih delova lišća za jednu ćeliju (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/megachile-centuncularis>).

Areal: Obuhvata područje Istočnog Palearktika, Nearktika, Severne Afrike i države u Evropi: Austriju, Belgiju, Kipar, Češku, Dansku, Estoniju, Finsku, Francusku, Nemačku, Veliku Britaniju, Mađarsku, Italiju, Litvaniju, Luksemburg, severo-zapadnu Evropsku Rusiju, Poljsku, Sardiniju, Siciliju, Slovačku, Sloveniju, Španiju, Švedsku i Švajcarsku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/676592e4-14e6-448c-a6aa-159323afed66).

Pregledan materijal: 1♂, Vršačke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Megachile ericetorum (Lepelletier, 1841)

Biologija: Nastanjuje peskovita, glinena staništa i naselja ako postoje pogodne zidine za njih. Jedinke su oligolektične, specijalisti su za pojedine cvetnice iz porodice Fabaceae i radi nektara posećuju usnatice. Univoltne su, lete tokom juna i jula. Gnezdi se u šupljinama u liticama, kamenim zidovima, a unutrašnjost gnezda oblažu smolom.

Areal: Ova zapadno-palearktička vrsta je nastanjena preko cele Evrope do centralne Finske (<http://www.wildbienen.de/eb-meric.htm>).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 1♀, Vršačke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Megachile leachella Curtis, 1828

Biologija: Nastanjuje peskovita staništa u obalnim i kopnenim područjima. Jedinke su univoltne, lete u periodu od juna do kraja avgusta. Polilektične, sretane na cvetovima familija Crassulaceae, Fabaceae i Lamiaceae. Gnezde se u jamama u zemljištu, retko u agregacijama. Posećuju sledeće svetnice: *Rubus fruticosus*, *Bryonia dioica*, *Daucus carota*, *Potentilla reptans*, *Trifolium arvense*, *Trifolium repens*, *Geranium sanguineum*, *Ononis* sp., *Eryngium maritimum*, *Thymus* sp. i *Echium vulgare*.

Areal: Vrsta se nalazi na području Istočnog Palearktika, Nearktika, Severne Afrike i u državama u Evropi: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Estoniji, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, severo-zapadnoj Evropskoj Rusiji, Poljskoj, Rumuniji,

Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, i Švajcarskoj (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/1311526f-1f8d-4f8c-92aa-922fa1c7797a).

Pregledan materijal: 2♀, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Megachile maritime (Kirby, 1802)

Biologija: Staništa na kojima se vrsta nastanjuje su uglavnom peskovita, a ređe travnata. Univoltne jedinke lete od početka juna do sredine avgusta. Gnezde se u rupama iskopanim u zemljištu, a pojedinačne ćelije u gnezdima su izgrađene od zelenog lišća različitih vrsta biljaka. Posećuju cvetove sledećih biljaka: *Erica* sp., *Rubus fruticosus*, *Ononis* sp., *Lotus corniculatus*, *Eryngium maritimum*, *Echium vulgare*, *Campanula trachelium*, *Cirsium vulgare*, *Centaurea nigra* i *Senecio* sp (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/megachile-dorsalis>).

Areal: Vrsta se nalazi u Evropskim državama: Austrija, Belgija, Češka, Danska, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, južna i severo-zapadna Rusija u Evropi i još područje Orijenta i Istočnog Palearktika (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal: 1♀, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Megachile pilicrus Morawitz, 1877

Biologija: Severno-mediteranska, oligolektična vrsta - specijalista za Asteraceae. Univoltne jedinke lete od jula do septembra (<http://www.apidologie.org/articles/apido/abs/2004/03/M4010/M4010.html>).

Areal: Austrija, Češka, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, Ukrajina i severo-zapadna Rusija u Evropi i još područje Severne Afrike i Istočnog Palearktika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/50c55fb7-bfbc-421d-8982-4bea55e4b70a).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Megachile pilidens Alfken, 1924

Biologija: Ova polilektična vrsta se hrani na cvetnicama iz porodica: Fabaceae, Lamiaceae, Dipsacaceae, Asteraceae. Jedinke su joj bivoltne: prva generacija leti od juna do avgusta, a druga u avgustu i septembru. Gnezde se u različitim već iskopanim jamama, uglavnom smeštenim između kamenja. Staništa koja nastanjuju su suva, topla i osunčana, zatim mogu biti kamenita, glinena i šljunkovita (<http://www.discoverlife.org/20/q?search=Megachile+pilidens>).

Areal: Države u Evropi u kojima se vrsta nalazi: Austrija, Belgija, Češka, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Holandija, Poljska, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, južna i severo-zapadna Rusija u Evropi i još područje Severne Afrike i Istočnog Palearktiku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/62c73eef-a21f-4b63-a181-7ecb2385cb4e).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Fruška gora, 20.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 4♀, Vršачke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Megachile willoughbiella (Kirby, 1802)

Biologija: Različite tipove staništa preferira ova vrsta, ali prvenstveno ona pogodna za ishranu i gnežđenje. Optimalan period letenja joj je od sredine juna do početka avgusta, kada kao polilektična vrsta sakuplja polen sa biljaka pripadnica porodica Asteraceae, Campanulaceae, Fabaceae i Onagraceae. Gnežđenje se odvija i u drvetu i u zemljištu, a ćelije gnezda su izgrađene od lišća. Jedinke posećuju cvetove *Coelioxys quadridentata*, *C. elongata* i *C. rufescens* (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/megachile-willoughbiella>).

Areal: *M. willoughbiella* se nalazi u Istočnom Palearktiku i u sledećim Evropskim državama: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Mađarskoj, Irskoj, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnom i južnom delu Rusije u Evropi (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal: 1♂, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

Osmia aurulenta Panzer, 1799

Biologija: Naseljava različita staništa: obalne dine, krupne grebene, klizišta, napuštene kamenolome, krečnjačke livade, rubove listopadnih šuma. Univoltna vrsta koja leti od aprila do avgusta. Navodi se kao verovatno polilektična, a jedinke su zapažene da sakupljaju polen na biljci *Lotus corniculatus*. Neke od biljaka koje ova vrsta posećuje su: *Glaucium flavum*, *Anthyllis vulneraria*, *Hippocrepis comosa*, *Rubus fruticosus*, *Rosa spinosissima*, *Salix repens*, *Armeria maritima*, *Taraxacum officinale* i orhideje. Ženke uglavnom prave gnezda u napuštenim ljušturama puževa (*Helix aspersa*, *H. pomatia*, *Cepaea hortensis*, *C. nemoralis* i *Helicella itala*). Ponekad se mogu gnezditi u zemljištu (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/osmia-aurulenta>).

Areal: Ova vrsta je prisutna na severu Afrike, u Istočnom Palearktiku i u državama: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Estoniji, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Norveškoj, Poljskoj, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj,

Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnom i južnom delu Rusije u Evropi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/9a7ded34-9d66-44e9-87db-9aa083a5e88c).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♂, Deliblatska pešćara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Subotička pešćara, 9.v.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Deliblatska pešćara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 4♀, Deliblatska pešćara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Slano kopovo, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 3♀, Subotička pešćara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Osmia bicolor (Schrank, 1781)

Biologija: Nalazi se na travnatim staništima, otvorenim listopadnim šumama i krečnjačkim zemljištima. Vrsta je univoltna, period letenja joj je od aprila do početka jula. U poređenju sa ženkama, mužjaci žive dosta kraće. Jedinke sakupljaju polen sa biljaka iz familija: Primulaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Asteraceae i Liliaceae. Zapaženo je da posećuju cvetove: *Anemone nemorosa*, *Viola canina*, *Lotus corniculatus*, *Hippocrepis comosa*, *Onobrychis viciifolia*, *Salix* spp., *Glechoma hederacea*, *Bellis perennis* i *Taraxacum* sp. Gnezdilišta sa po 4-5 ćelija ženke osnivaju u napuštenim kućicama puževa: *Helix pomatia*, *Cepaea nemoralis*, *C. hortensis* i *Monacha cantiana*. Ćelije i vrata gnezda sadrže delove zelenog lišća. Kada izgrade gnezdo, ženke pokrivaju kućice lišćem, travom ili delićima kore drveta, da bi zaštitile gnezda od parazita (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/osmia-bicolor>).

Areal: Vrsta prisutna u Evropi u državama: Austrija, Belgija, Češka, Finska, Francuska, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, Litvanija, Luksemburg, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska, severo-zapadni deo Evropske Rusije i na Istočnom Palearktiku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/2d0018e5-e45f-4a7e-a6c0-9f607efa8d1c).

Pregledan materijal: 2♀, Deliblatska pešćara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Subotička pešćara, 09.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska pešćara, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia bicornis (Linnaeus, 1758)

Biologija: Nastanjuje razne tipove staništa u nizijskim predelima, a u urbanim sredinama bašte i parkove. Univoltne jedinke lete od aprila (ponekad kasnog marta) do juna-početka jula. Polilektične su, sakupljaju polen sa velikog broja biljnih vrsta. Pored biljaka koje posećuju zbog polena, na mnogim cvetovima se javljaju zbog nektara (npr *Rubus idaeus*, *Prunus domestica*, *Pyrus* sp. i *Malus* sp.). Ženke prave gnezda u postojećim jamama u zemljištu, mrtvom drvetu i u naseljenim mestima ispod krovova, u pukotinama maltera, retko

na neobičnim mestima kao što su otvori ključaonica. Čelije u gnezdu grade od blata. *O. biocornis* je jedna od retkih vrsta roda *Osmia* koje koriste blato u gnezdu, dok većina ostalih koristi lišće (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/osmia-bicornis>).

Areal: Vrsta je prisutna na većem delu Palearktika, od Švedske i Danske, južno do Španije i Severne Afrike (Maroko), istočno do Japana. Prisutna u većini severno-afričkih i Evropskih zemalja (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/osmia-bicornis>).

Pregledan materijal: 1♂, Deliblatska peščara, 2.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 3♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia bidentata (Morawitz, 1876)

Biologija: vrsta se javlja na travnatim, šumskim i žbunastim staništima. Gnezdi se u već postojećim jamama u mrtvom drveću, biljnim stabljikama i rupama u zemljištu. Kao i kod prethodne vrste i ovde su ćelije u gnedu izgrađene od blata. Oligolektične jedinke se hrane na malom broju biljaka porodice Asteraceae, naročito vrsta roda *Carduoideae*.

Areal: Široko rasprostranjena u Evropi, severnoj Africi i severnoj i jugo-zapadnoj Aziji. Vrsta je nativna u: Albaniji, Austriji, Bugarskoj, Hrvatskoj, Češkoj, Francuskoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Makedoniji, Rusiji, Crnoj Gori, Srbiji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji i Ukrajini (<http://www.iucnredlist.org/details/19198689/1>).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia brevicornis (Fabricius, 1798)

Biologija: Univoltna vrsta, aktivna od aprila do juna. Oligolektične jedinke se hrane na cvetovima iz porodice Brassicaceae. Ženke se gnezde u postojećim jamama u mrtvom drveću, šupljim stabljikama biljaka, rupama i pukotinama u zidovima i u staklenim cevima. Gnezda nisu izdvojena u ćelije, a zatvorena su parčićima lišća.

Areal: Ova mediteranska vrsta je prisutna na severu Afrike, Istočnom Palearktiku i u: Austriji, Češkoj, Danskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Poljskoj, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo-zapadnom delu Rusije u Evropi (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/6faf5ec0-8144-4c3d-aca1-f8c54a4fb12e).

Pregledan materijal: 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia coerulea (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta je prisutna i u unutrašnjosti kopna i u priobalnom regionu, na šumskim staništima, u baštama i parkovima. Jedinke se pojavljuju od sredine aprila ili maja do kraja juna i u drugom periodu aktivnosti u avgustu i septembru. Sakupljaju polen sa biljaka

iz familija: Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae i Lamiaceae, a posećuju i *Lotus corniculatus*, *Rubus fruticosus*, *Nepeta cataria*, *Centaurea nigra*, *Glechoma hederacea*, *Crepis capillaris* i *Antirrhinum* sp. Ženke smeštaju gnezda u rupama drugih insekata u mrtvom drvetu, pukotinama u zidovima, trapovima drugih pčela i osa. Čelije i "vrata" gnezda su napravljeni od lisne mase (www.bwars.com).

Areal: Vrsta je široko rasprostranjena po Evropi u: Austriji, Belgiji, Češkoj, Danskoj, Estoniji, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Velikoj Britaniji, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Litvaniji, Luksemburgu, Poljskoj, Sardiniji, Siciliji, Slovačkoj, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj i severo- zapadnom i južnom delu Rusije u Evropi, a ima je i na teritoriji Istočnog Palearktika, Nearktika, Severne Afrike i Orijenta (www.fauna-eu.org).

Pregledan materijal: 1♂, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. Z. Markov; 2♂, Deliblatska peščara, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♂, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Osmia cornuta* (Latreille, 1805)**

Biologija: Ovo je solitarna vrsta pčela, koja ne proizvodi med, ali koristi polen i nektar da njima ispuni gnezdo. Ženke kopaju zemljište da bi našle pogodno mesto za gnežđenje, a gnezdo grade od pogodnih materijala koje nađu na staništu. Adulti lete od marta do juna.

Areal: *O. cornuta* se pored istočnog Palearktika i severne Afrike nalazi u Evropi (Austrija, Belgija, Kipar, Češka, Estonija, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Luksemburg, Poljska, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija, Švajcarska i severo-zapadni deo evropske Rusije) (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8cea190e-2b4d-43e2-8258-8b14bbb631e1).

Pregledan materijal: 1♂, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

***Osmia melanogaster* Spinola, 1808**

Biologija: Severno-mediteranska vrsta; oligolektična, specijalizovana za cvetnice iz fam. Asteraceae. Univltine jedinice lete od maja do jula. Gnezda prave u postojećim šupljinama.

Areal: Austrija, Bugarska, Kipar, Češka, Estonija, Francuska, Nemačka, Grčka, Mađarska, Italija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, južni deo Rusije u Evropi, Španija, Švajcarska, Ukrajina, Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/3c6cd3cd-125a-4b15-b263-4cc9f5541930).

Pregledan materijal: 2♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia niveata Fabricius, 1804

Biologija: Staništa ove zapadno-palearktičke vrste su cvetne livade, rubovi šuma i bašte. Oligolektična je, specijalizovana za Asteraceae (*Cirsium*). Jedinke su univoltne, lete tokom juna i jula. Ženke polažu jaja u mrtvoj kori drveta, stabljici zeljastih biljaka i rupama u zidovima (<http://bestforbirds.com/en/wild-on-wildlife/404/osmia-niveata>).

Areal: Austrija, Belgija, Bugarska, Kanarska ostrva, Kipar, Češka, Danska, Estonija, Nemačka, Velika Britanija, Mađarska, Italija, severo-zapadna i južna Evropska Rusija, Poljska, Sardinija, Slovačka, Španija, Švedska, Svajcarska, Ukrajina, Istočni Paleartik, Bliski Istok i Severna Afrika (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/e5eebec8-abe8-46d7-8f73-57e4e51aad45).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia rufohirta (Latreille, 1811)

Biologija: Ova severno-mediteranska vrsta je polilektična i univoltna, sa periodom letenja od maja do jula. Živi na suvim i sunčanim područjima, sa retkom vegetacijom. Jedinke grade gnezda, uglavnom jednokomorna, u kućicama puževa roda *Helicella*. Gnezda zatvaraju peskom.

Areal: Austrija, Belgija, Češka, Francuska, Nemačka, Mađarska, Italija, Luksemburg, severo-zapada Evropska Rusija, Sardinija, Sicilija, Slovačka, Slovenija, Španija i Švajcarska (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/8f6dad6c-1397-439f-b1a2-3d2f19dcf34b).

Pregledan materijal: 1♀, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józsan Zsolt.

Osmia spinulosa (Kirby, 1802)

Biologija: Stanište su joj otvorene, travnate površine, sa obiljem cvetnica iz fam. Asteraceae. Period letenja ove univoltne vrste je od sredine maja do kasnog septembra. Jedinke sakupljaju polen sa predstavnika Asteraceae, oligolektične su, ali ne preferiraju žute i roze cvetove. Mužjaci mogu sletati i na apikalni deo orhideje. Gnezda su smeštena u napuštenim ljušturama puža srednje veličine, kao što je npr. ljuštura *Cepea nemoralis*.

Areal: Grubo ograničenje ove široko rasprostranjene vrste su Centralna i Južna Evropa (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/megachilidae/osmia-spinulosa>).

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Stelis signata (Latreille, 1809)

Biologija: Ova zapadno-palearktička vrsta je kleptoparazit na vrsti *Anthidiellum strigatum*. Jedinke su univoltne sa periodom letenja od juna do avgusta.

Areal: Prisutna je u Evropskim državama: Austriji, Belgiji, Finskoj, Francuskoj, Nemačkoj, Grčkoj, Mađarskoj, Italiji, Poljskoj, Siciliji, Sloveniji, Španiji, Švajcarskoj, severo-zapadnom delu Rusije u Evropi i još u istočnom delu Palearktika i na Bliskom Istoku (http://www.fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/6fb38f8c-fa68-4759-930e-d6e80baed4c4).

Pregledan materijal: 1♀, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

4.2.6. Fam. Melittidae

Dasypoda hirtipes Fabricius, 1793

Biologija: Vrsta nastanjuje peščare, žbunaste predele i priobalne dine. Jedinke su univoltne sa periodom letenja od kraja juna do kraja avgusta ili početka septembra. Oligolektične su i sakupljaju polen na žutim cvetovima fam. Asteraceae, *Senecio jacobaea*, *Pulicaria dysenterica*, *Cirsium arvense*, *Hypochoeris radicata*, *Leontodon hispidus*, *Sonchus arvensis* i *Crepis capillaris*. Na luku (*Allium* sp.) individue sakupljaju nektar. Ženke kopaju gnezda u peščanom tlu sa retkom vegetacijom; ponekad su prisutne i agregacije gnezda. Glavna jama je vrlo dugačka, od 8 do 60cm.

Areal: Vrsta je široko rasprostranjena u Evropi: od Finske do Španije i Kanarskih ostrva i do Turske, Ukrajine i Jermenije. Pojavljuje se i u Severnoj Africi (<http://www.bwars.com/index.php?q=bee/melittidae/dasypoda-hirtipes>).

Pregledan materijal: 1♂, Subotička peščara, 27.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Deliblatska peščara, 3.vii.2014, leg. Z. Markov, det. Józán Zsolt.

4.2.7. Fam. Syrphidae

Baccha elongata (Fabricius, 1775)

Biologija: Vrsta je prisutna u listopadnim i četinarskim šumama, na žbunovitim staništima i u urbanim sredinama u baštama. Period letenja joj je od aprila do septembra ili oktobra (Speight, 2015).

Areal: Nalaze se od Skandinavije do Mediterana; od centralne Španije istočno do Grčke i od Irske do evropskih delova Rusije (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena i u nizijskim i planinskim predelima (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Fruška gora, leg. A. Ricarte, det. A. Ricarte.

Ceriana conopsoides (Linnaeus, 1758)

Biologija: Stanište ove vrste su listopadne šume bukve i hrasta. Jedinke lete od maja do septembra, a pik letenja dostižu u junu i julu. Sleću na bele cvetove iz porodice Apiaceae, kao i na vrste *Cirsium*, *Dianthus*, *Euonymus*, *Euphorbia*, *Physocarpus*, *Rubus fruticosus* i *Sorbus aucuparia* (Speight, 2015).

Areal: Ova vrsta nastanjuje palearktički region od Finske do Mediterana i severne Afrike i od Francuske na istok preko srednje Evrope do azijskog dela Rusije i Pacifika (Speight, 2015). Ova vrsta je zabeležena u Vojvodini i na planinama istočne Srbije (Dubašnica, Malinik, Stara planina) (Radenković i sar., 2013).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Cheilosia albipila Meigen, 1838

Biologija: Nastanjuje vlažne šume jove i vrbe, zatim četinarske šume i rubove šume ariša. Vrsta je aktivna od kraja marta do kraja maja, a jedinke se mogu videti na cvetovima *Betula*, *Caltha*, *Cardamine*, *Corylus*, *Prunus spinosa*, *Ribes uva-crispa*, *Salix*, *Taraxacum*, *Tussilago* i *Vaccinium* (Speight, 2015).

Areal: Prisutna je u severnoj i srednjoj Evropi do Sibira: od južne Fenoskandinavije do Pirineja i od Irske preko severne i srednje Evrope do evropskog dela Rusije i srednjeg Sibira (Speight, 2015). U Srbiji je registrovana na više lokaliteta, posebno u ritskom području u Panonskoj niziji i u subpanonskom pobrđu (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Slano kopovo, 30.iii.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Cheilosia albitarsis (Meigen, 1822) *sensu* Doczkal (2000)

Biologija: Preferira otvorene terene, nastanjuje i obradive površine pa je svrstana u antropogenu vrstu, a nalazi stanište i na čistinama u šumskim ekosistemima, na planinskim i alpskim pašnjacima. Jedinke su aktivne od aprila do juna, ređe do jula i to na većim nadmorskim visinama. Posećuju cvetova iz porodice Apiaceae, uglavnom bele, a iz porodice Asteraceae sleće na žute cvetove. Druge vrste koje posećuje su: *Ajuga*, *Allium ursinum*, *Caltha*, *Crataegus*, *Matricaria*, *Potentilla*, *Ranunculus*, *Sorbus*, *Stellaria* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je u Palearktiku (uključujući svernu Afriku), izuzev krajnjeg severa (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Cheilosia barbata Loew, 1857

Biologija: Ova vrsta se javlja u mladim listopadnim šumama i šipražjima, kao i na neobradivim travnatim površinama, uključujući i planinske pašnjake. Leti od maja do avgusta, sa pikom u julu i početkom avgusta. Jedinke posećuju bele cvetove iz familije Apiaceae, kao i

vrste: *Caltha*, *Chaerophyllum*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Ranunculus*, *Sambucus* i *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: Nastanjuje Srednju i južnu Evropu: od Skandinavije do srednje Španije, i od Engleske preko srednje Evrope i planinskog dela južne Evrope (bivša Jugoslavija) do evropskog dela Rusije. Široko je rasprostranjena u Srbiji (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 3♀, Fruška gora, 6.v.2014, leg. A. Ricarte (1♀), 3.vi.2014, leg. Z. Nedeljković (1♀), leg. Z. Markov (1♀); 1♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. A. Ricarte; 1♂, Vršacke planine I, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

***Cheilosia cynocephala* (Loew, 1840)**

Biologija: Nastanjuje otvorene terene, pogodna su joj i staništa kraj reka i potoka i planinski pašnjaci. Period letenja adulta je od jula do oktobra, a pik aktivnosti je u julu i septembru. Tokom tog perioda se mogu videti na belim cvetovima fam. Apiaceae i na vrstama: *Calluna vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Parnassia palustris*, *Pulicaria*, *Ranunculus*, *Salix repens*, *Saxifraga azoides*, *Scabiosa*, *Senecio* i *Sonchus* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je u Severnoj i srednjoj Evropi, u zapadnom Sibiru: od Fenoskandinavije do srednje Francuske i od Engleske preko srednje Evrope i srednje Rusije; a na jugu u planinskim delovima severne Italije i bivše Jugoslavije. U Srbiji je registrovana na manjim nadmorskim visinama (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 9.x.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

***Cheilosia himantopus* (Panzer, 1798)**

Biologija: Česta je na staništima pored potoka, na otvorenim terenima u vlažnim bukovim šumama, ali se može naći u zoni šuma jele i smreke do alpskih pašnjaka na 2000m nadmorske visine. Aktivan leteći period je od kraja aprila do avgusta, kada jedinke posećuju cvetove Asteraceae i Apiaceae (Speight, 2015).

Areal: U Evropi se vrsta nalazi u sledećim državama: Švedska, Nemačka, Francuska, Bugarska i bivša Jugoslavija, na Alpima i Apeninima (Speight, 2015). Registrovana je u Srbiji na većem broju planina (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 1.x.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

***Cheilosia hypena* (Becker, 1894)**

Biologija: Nadmorska visina na kojoj se javlja ova vrsta se kreće od 400 do 2000m, a staništa koja na tim visinama preferira su otvoreni tereni uz potoke, planinski pašnjaci i šume *Betula*, *Quercus* i *Pinus uncinata*. Period letenja je od početka juna do kraja avgusta (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je u srednjoj i južnoj Evropi: Pirineji, Alpi, severna Italija, Balkan (Slovenija, Hrvatska, Srbija). Relativno je retka u Srbiji (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Cheilosia latifrons (Zetterstedt, 1843)

Biologija: U obalnom regionu vrsta nastanjuje peščane dine, a u unutrašnjosti kopna preferira travnate površine i otvorena staništa. Aktivna je od aprila, ređe od marta, do septembra, sa pikom u junu, julu i septembru. Posećuje cvetove biljaka iz porodice Asteraceae (posebno je česta na *Senecio* i *Taraxacum*) i vrste *Origanum*, *Ranunculus*, *Luzula* i *Plantago* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjenje joj je u Evropi i zapadnom Sibiru: od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i od Irske preko srednje i južne Evrope do Turske i evropskog dela Rusije i zapadnog Sibira (Speight, 2015). U Srbiji se ređe sreće (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Cheilosia grossa (Fallén 1817)

Biologija: Listopadne šume, otvoreni tereni, čistine i pašnjaci su njeno staništa. Period letenja je tokom marta i aprila, sa izuzetkom na većim nadmorskim visinama gde leti i u maju. Posećuje cvetove *Anemone nemorosa*, *Corylus*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus*, *Salix*, *Taraxacum* i *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: Prisutna je u Evropi, Sibiru i Orjentalnom regionu: od Fenoskandinavije do Španije, i od Irske preko severne, srednje i južne Evrope do azijskog dela Rusije i Sibira; takođe severna Indija i severna Afrika (Speight, 2015). U Srbiji je ova vrsta je registrovana u Panonskoj niziji, pobrđu i na nižim nadmorskim visinama većeg broja planina (Vujić, 1996; Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. i det. A. Vujić.

Cheilosia mutabilis (Fallén, 1817)

Biologija: Vrsta nastanjuje otvorene terene uz obalu, garige, četinarske i listopadne šume. Period letenja je od maja do sredine avgusta kada se može videti na cvetovima iz familije Apiaceae i na sledećim vrstama: *Alisma plantago-aquatica*, *Cistus*, *Hieracium*, *Jasione montana*, *Potentilla fruticosa* i *Sedum acre* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je u Evropi, Sibiru, severnoj Africi: od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva, Mediterana i severne Afrike; od Engleske preko većeg dela Evrope do Turske, evropskog dela Rusije i zapadnog Sibira (Speight, 2015). U Srbiji je registrovana od močvarnih i peščanih staništa na manjim nadmorskim visinama do visokih planina (Vujić, 1996; Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014. leg. i det. Z. Nedeljković.

Cheilosia nebulosa (Verrall, 1871)

Biologija: Staništa koja ova vrsta preferira su vlažna, otvorene šume jove/vrbe i ona na kojima su prisutni žbunovi *Prunus spinosa*. Jedinke aktivno lete od kraja aprila i početka juna, izuzetno su u višim nadmorskim visinama aktivne u julu. Cvetove koje posećuju su vrste *Crataegus*, *Prunus*, *Salix*, *Taraxacum* i *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi se mogu naći od Finske do severne Francuske; od Irske preko srednje Evrope do Bugarske i evropskog dela Rusije. Iako je u Srbiji prisutna od Panonske nizije do visokih planina, relativno je retka, odnosno zabeležen je mali broj primeraka (Vujić, 1996; Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 2♂, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. A. Ricarte (1♂), leg. Z. Markov (1♂), det. A. Ricarte.

Cheilosia orthotricha Vujić & Claussen, 1994

Biologija: Staništa koja vrsta nastanjuje su listopadne šume bukve i hrasta, naročito uz potoke. Period letenja joj je od februara do maja, a na većim nadmorskim visinama do juna i jula. U tom periodu vrsta posećuje cvetove *Petasites*, *Salix* i *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: Tačne granice rasprostranjenja joj nisu poznate, ali je potvrđeno prisustvo u Belgiji, Francuskoj, Nemačkoj, Švajcarskoj, Češkoj, Slovačkoj, Srbiji, Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini. Javlja se u pobrđu, na planinama srednjeg Balkana, ali je prisutna i na nižim nadmorskim visinama (Vujić, 1996; Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 2♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Cheilosia pagana (Meigen, 1822)

Biologija: Otvoreni tereni u listopadnim i četinarskim šumama, vlažna travnata staništa i rubovi farmi i putevu su preferirani od strane ove vrste. Aktivnosti letenja joj je od maja do juna i od jula do septembra, kada posećuju cvetove iz porodica Asteraceae, Ranunculaceae i Apiaceae i vrste *Allium ursinum*, *Anemone nemorosa*, *Fragaria*, *Potentilla erecta*, *Primula*, *Prunus spinosa* i *Salix* (Speight, 2015).

Areal: Evropa, Sibir, Daleki Istok, Mongolija: od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva, od Irske preko srednje i južne Evrope do Turske i Rusije do Sibira (Speight, 2015). U Srbiji je prisutna i u planinskim i ravničarskim krajevima (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. A. Ricarte; 2♂ i 1♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. A. Ricarte (2♂), leg. Z. Nedeljković (1♀), det. Z. Nedeljković i A. Ricarte.

Cheilosia proxima (Zetterstedt, 1843)

Biologija: Staništa koja naseljava *C. proxima* su četinarske i listopadne šume i pašnjaci. Aktivni su letači tokom perioda od aprila do septembra, sa pikom u junu, julu i avgustu (Speight, 2015).

Areal: Nalazi se u Evropi i Sibiru: od Fenoskandinavije do Pirineja i planinskog dela Španije, i od Engleske, preko većeg dela Evrope do Turske i evropskog dela Rusije; u Sibiru do Urala i Kamčatke (Speight, 2015). U Srbiji je nađena u raznim tipovima šumskih zajednica (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 1♀, Vršачke planine II, 13.vi.2014; 3♂, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte; 2♂, Vršачke planine I, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković i A. Ricarte.

Cheilosia psilophthalma (Becker, 1894)

Biologija: Staništa koja nastanjuje su travnate površine u unutrašnjosti proređenih šuma, i pašnjaci preko 1500m nadmorske visine. Jedinke lete od aprila do maja, odnosno jula na većim nadmorskim visinama. Tada posećuju cvetove na biljkama *Primula veris*, *Prunus spinosa* i *Salix* (Speight, 2015).

Areal: U Evropskim državama vrsta je nađena u Norveškoj, Finskoj, Irskoj, Francuskoj, Poljskoj, Švajcarskoj, Grčkoj, Crnoj Gori, Srbiji i Rusiji (Speight, 2015). U Srbiji se češće nalazi na planinskim područjima nego u nizijama i ravnici (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 2♀, Pašnjaci velike droplje, 30.iii.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Cheilosia scutellata (Fallén, 1817)

Biologija: Različiti tipovi šumskih zajednica (od četinarskih šuma na severu Evrope, do mediteranskih makija) su staništa ove vrste. Lete od maja do septembra, kada sleću na cvetove iz porodice Apiaceae kao i vrste *Chaerophyllum*, *Cirsium*, *Cistus*, *Crataegus*, *Galium*, *Hedera*, *Hieracium*, *Ranunculus* i *Sorbus* (Speight, 2015).

Areal: Na području Palearktika nalazi se od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva, Mediterana, Grčke, Turske i severne Afrike; od Irske preko Evroazije do obale Pacifika (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Cheilosia soror (Zetterstedt, 1843)

Biologija: Javlja se u zrelim šumama bukve, hrasta i u aluvijalnim šumama vrbe / topole. Period letenja je od maja do septembra sa pikom aktivnosti u junu i julu, a tokom tog perioda jedinke posećuju cvetove vrsta iz familije Apiaceae i vrste *Cirsium* i *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: Na Palearktiku je vrsta prisutna od Fenoskandinavije do severne Afrike; od Engleske preko većeg dela Evrope i Sibira, do Pacifičke obale, uključujući Japan (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 4♂ i 3♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. A. Ricarte (3♂ i 2♀), leg. Z. Markov (1♂), leg. Z. Nedeljković (1♀); 1♀, Fruška gora, 20.vi.2014, leg. Z. Nedeljković; 6♂ i 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte (4♂ i 1♀), leg. Z. Nedeljković (2♂); 1♂ i 2♀, Vršачke planine I, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković i A. Ricarte.

Cheilosia urbana (Meigen, 1822)

Biologija: *C. urbana* je stanovnik četinarskih, listopadnih šuma i vlažnih livada, a na tim staništima se može naći u periodu od aprila do juna, ili jula na većim nadmorskim visinama. Posećuje cvetove biljaka iz porodice Apiaceae i vrste *Acer pseudoplatanus*, *Anemone nemorosa*, *Caltha*, *Euphorbia*, *Potentilla*, *Salix* i *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi je prisutna od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i Mediterana i od Engleske na istoku do srednje i južne Evrope i Balkana i Turske. Osim toga nalazi se i u severnoj Africi (Speight, 2015). U Srbije se ova vrsta smatra najčešćom iz roda *Cheilosia* (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂ i 3♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Chrysogaster solstitialis (Fallén, 1817)

Biologija: Vlažna staništa, područja uz potoke i jezera u listopadnim šumama su staništa koja vrsta naseljava. Period letenja je od juna, južnoj Evropi od maja, do septembra, kada posećuje cvetnice fam. Apiaceae i vrste: *Cornus*, *Filipendula*, *Galium*, *Sambucus* i *Senecio jacobaea* (Speight, 2015).

Areal: Javlja se u zapadnom Palearktiku od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i Mediterana, u severnoj Africi i od Irske preko većeg dela Evrope do evropskog dela Rusije i Kavkaza (Speight, 2015). U Srbiji je prisutna na većem broju planina (Vršачke planine, Fruška gora, Kopaonik, Šar planina) (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

Chrysotoxum cautum (Harris, 1776)

Biologija: Vrsta nastanjuje otvorena i vlažna staništa unutar listopadnih šuma i žbunastih zajednica. Period letenja joj je od maja do jula tokom kog posećuje biljke porodica Apiaceae, Asteraceae, vrste: *Allium ursinum*, *Caltha*, *Cornus*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Geranium*, *Plantago*, *Ranunculus*, *Rhamnus catharticus*, *Rubus*, *Sorbus aucuparia* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Finske na severu do Pirineja i Španije na jugu; od Irske i Britanije na istoku preko srednje Evrope (Italija, bivša Jugoslavija, Bugarska, Grčka) do Turske, Rusije i Mongolije (Speight, 2015). Široko rasprostranjena u Srbiji (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. A. Ricarte (1♂), Z. Nedeljković (1♂), det. Z. Nedeljković; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

***Chrysotoxum elegans* Loew, 1841**

Biologija: Unutar listopadnih šuma, mezofilno-termofilnih šuma favorizuje otvorena vlažna staništa i javlja se na vlažnim mestima unutar neobrađenih pašnjaka sa žbunovima. Aktivno lete od maja do avgusta. Posećuju cvetove vrsta *Origanum* i *Ranunculus* i cvetnice porodice Apiaceae (Speight, 2015).

Areal: Vrsta se može naći na području od Fenoskandinavije na severu do Iberije i Mediterana na jugu; preko srednje i južne Evrope do evropskih delova Rusije, Kavkaza i Turske (Speight, 2015). U Srbiji se javlja u planinskim krajevima i registrovana je na Fruškoj gori, Vršaćkim planinama, Staroj planini, Dubašnici, Kučaju, Rajcu, Tari (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 6.v.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

***Chrysotoxum festivum* (Linnaeus, 1758)**

Biologija: Preferirana staništa su otvoreni tereni unutar zimzelenih šuma, žbunastih zajednica i neobrađeni pašnjaci sa žbunovima. Jedinke posećuju bele cvetove Asteraceae porodice i vrste *Calluna*, *Chaerophyllum*, *Cirsium arvense*, *Euphorbia*, *Galium*, *Hieracium*, *Hypochoeris*, *Narthecium*, *Origanum*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus*, *Rosa rugosa*, *Rubus idaeus*, *Sambucus nigra*, *Senecio*, *Solidago canadensis*, *S.virgaurea*. Period letenja im je od maja do septembra sa pikom u junu i avgustu (Speight, 2015).

Areal: Od Fenoskandinavije do Iberije i Mediterana, uključujući i severnu Afriku i od Irske preko većeg dela Evrope do Turske i evropskog dela Rusije. Zatim, preko Sibira do pacifičke obale, Japana, severne Indije (Speight, 2015). U Srbiji je prisutna i u nižim i u planinskim predelima (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 6.v.2014; 1♂, Subotička peščara, leg. i det. Z. Nedeljković.

***Chrysotoxum lineare* (Zetterstedt, 1819)**

Biologija: Pojavljuje se na otvorenim staništima, plavljenim površinama, vlažnim staništima i pašnjacima koji nisu obrađivani. Period letenja jedinki je od maja do avgusta. Tokom tog perioda one se mogu videti na cvastima biljaka familije Apiaceae (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je prisutna u sledećim Evropskim državama: Poljska, Nemačka, Češka, Francuska, Portugalija, Rumunija, Bugarska, Švedska, evropski deo Rusije i Kazahstan. Zapaženo je da je u zapadnoj Evropi prisutan mali broj udaljenih populacija (Speight, 2015). Takođe mali broj jedinki zabeležen je na slatinama u Vojvodini (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte; 1♂ i 1♀, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

***Chrysotoxum vernale* Loew, 1841**

Biologija: Vrsta nastanjuje šumska staništa breze i bukve, makije, suve neobrađene pašnjake čak do 2500m nadmorske visine. Jedinke lete od maja do juna kada posećuju cvetove biljaka familije Apiaceae i rodova: *Caltha*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Helianthemum*, *Sorbus*, *Valeriana* (Speight, 2015).

Areal: Područje na kom je prisutna se prostire od Fenoskandinavije na severu do Pirineja na jugu i od Britanije preko većeg dela srednje Evrope i Azije do obale Pacifika i Iran (Speight, 2015). U Srbiji je nalažena i na visokim planinskim područjima i manjim nadmorskim visinama (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

***Criorhina floccosa* (Meigen, 1822)**

Biologija: Preferira vlažna staništa u starijim bukovim i hrastovim šumama. Period letenja je od aprila do jula kada se sreće na cvetovima porodice Apiaceae i vrstama: *Cornus sanguinea*, *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Ribes alpina*, *Rubus idaeus*, *Sorbus aucuparia* i *S. aria* (Speight, 2015).

Areal: U srednjoj Evropi nađena je na području od Švedske i Danske do Pirineja i od Irske preko srednje Evrope, severne Italije, bivše Jugoslavije do evropskog dela Rusije i Kavkaza (Speight, 2015). U Srbiji je nađen mali broj primeraka na Fruškoj gori, Dubašnici, Kopaoniku i Homolju (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. A. Ricarte.

***Epistrophe eligans* (Harris, 1780)**

Biologija: Listopadne šume i žbunaste zajednice od prirodnih i bašte od antropogenih sredina su staništa ove vrste. Period letenja joj je od aprila do juna kada se sreće na cvastima cvetnica Asteraceae i na vrstama: *Acer pseudoplatanus*, *Cistus*, *Crataegus*, *Endymion*, *Euonymus*, *Euphorbia*, *Ilex*, *Prunus spinosa*, *Stellaria*, *Viburnum opulus* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi obuhvata područje od Švedske do Iberije i od Irske preko srednje i južne Evrope do Turske. Nalazi se i u evropskom delu Rusije i Kavkazu (Speight, 2015). Široko rapsrostranjena je u Srbiji (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Epistrophe melanostoma (Zetterstedt, 1843)

Biologija: Stanište su joj listopadne šume bukve i hrasta, kao i aluvijalne vlažne šume. Period letenja je od aprila do juna odnosno jula na većim nadmorskim visinama. Cvetovi koje posećuje su od vrsta: *Caltha*, *Chelidonium*, *Euphorbia*, *Euonymus*, *Lonicera xylosteum* i *Prunus spinosus* (Speight, 2015).

Areal: Područje na kom je vrsta zabeležena u Evropi obuhvata pojas od Skandinavije na severu do Iberije na jugu; Italija, bivša Jugoslavija, Bugarska i od Britanije preko srednje Evrope do evropskih delova Rusije (Speight, 2015). U Srbiji je zabeležena i u planinskim (Fruška gora, Kopaonik, Cer, Stara planina, Dubašnica) i ravničarskim područjima (Petrovaradinski rit) (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂ i 2♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković (1♂ i 1♀), leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković (1♀).

Epistrophe nitidicollis (Meigen, 1822)

Biologija: Stanište su joj listopadne šume, žbunaste zajednice i makije. Period letenja je od maja do juna kada posećuju cvetove Apiaceae familije i cvetnice rodova *Caltha*, *Cistus*, *Euphorbia*, *Prunus*, *Ranunculus*, *Rubus*, *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi je nađena od Fenoskandinavije do Iberije i od Irske preko srednje i južne Evrope (Italija, bivša Jugoslavija, Bugarska) do Rusije, Sibira i Pacifika, a takođe i u severnoj Americi od Aljaske do Kalifornije i Karoline (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Epistrophella euchroma (Kowarz, 1885)

Biologija: Nastanjuje listopadne šume (bukovo-hrastove), tajge i voćnjake. Period letenja joj je od aprila do juna kada sleće na štitonoše i vrste: *Acer pseudoplatanus*, *Euphorbia*, *Prunus*, *Salix* (Speight, 2015).

Areal: Evropski opseg vrste je od Fenoskandinavije do Pirineja i Španije na i od Britanije preko srednje Evrope do Rusije, a nalazi se i na južnim i istočnim delovima Sibira u Aziji (Speight, 2015). U Srbiji je nalažena uglavnom na planinskim područjima (Dubašnica, Vršačke planine, Seličevica, Fruška gora, Kopaonik) (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♀, Vršačke planine II, 2.iv.2014, leg. i det. A. Ricarte, (1♀), leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković (1♀).

Episyrphus balteatus (De Geer, 1776)

Biologija: *E. balteatus* je antropofilni kosmopolit. Javlja se na zasenčenim mestima u periodu letenja od februara do novembra na cvetovima velikog broja vrsta (Speight, 2015).

Areal: U svom širokom rasprostranjenju obuhvata prostor od Fenoskandinavije do Mediterana i od Irske preko Evroazije do obale Pacifika, zatim Kanarska ostrva, Azorska ostrva i severnu Afriku, Orijentalni regiona do Šri Lanke i Australiju (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Nedeljković; 1♂, Selevenjeske pustare, 10.x.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Eristalinus aeneus (Scopoli, 1763)

Biologija: Prostori pored reka, jezera, potoka, laguna i kanala su njeno stanište. Vrsta je izraženo antropofilna; leti od aprila do septembra odnosno oktobra u Južnoj Evropi. Prezimljuje u adultnom stadijumu, a tokom perioda letenja sleće na žute cvetove porodice Asteraceae i bele iz porodice Apiaceae. Takođe posećuje vrste: *Aster*, *Berteroa incana*, *Cistus*, *Origanum*, *Salix repens*, *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: Ovaj kosmopolit se javlja od Švedske do severne Afrike i Kanarskih ostrva, u Afrotropskom regionu južno do Kenije i Tanzanije, zatim od Irske preko srednje i južne Evrope, Rusije i Kine do Pacifika i Orijentalnog regiona, Mauriciusa, na prostoru severne Amerike od Minesote i Ontaria do Kalifornije i Teksasa; Havaja, Australije i Bermuda (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena i nađena na velikom broju lokaliteta. Posebno je česta u Vojvodini u blizini vodenih površina (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Okanj bara, 21.v.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♂ i 1♀, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Eristalinus sepulchralis (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta nastanjuje močvarna, vlažna područja, a pošto je antropofilna stanište su joj pašnjaci na kojima ima stoke, iskopani jarkovi i jame. Adulti lete nisko, iznad prizemnog nivoa vegetacije. Posećuju cvetove: *Achillea millefolium*, *Allium*, *Armeria maritima*, *Bellis perennis*, *Bidens cernua*, *Caltha*, *Cochlearia danica*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Galium*, *Leontodon*, *Origanum vulgare*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus*, *Rosa*, *Rubus fruticosus*, *Salix*, *Senecio jacobaea*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus aucuparia*, *Taraxacum*, *Tussilago*, *Valeriana dioica*. Period letenja je od aprila do septembra, a u južnoj Evropi od marta do oktobra (Speight, 2015).

Areal: *E. sepulchralis* se može naći širom Evrope, u Baltičkim državama, centralnoj, južnoj i zapadnoj Evropi, zemljama bivše Jugoslavije, u evropskom delu Rusije, kao i u Danskoj, Finskoj, Velikoj Britaniji, Irskoj, Norveškoj, Holandiji i Mađarskoj (Speight, 2015).

Takođe je česta vrsta u Srbiji i Vojvodini, zabeležena na većem broju lokaliteta, pretežno na vlažnim staništima (Radenković, 2008).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 2♂, Okanj bara, 21.v.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♂, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Eristalis arbustorum (Linnaeus, 1758)

Biologija: Ova antropofilna vrsta se može naći na farmama, u parkovima i baštama, a u prirodnim sredinama je nalažena na vlažnim staništima i aluvijalnim šumama. Period letenja joj je od aprila odnosno marta u južnoj Evropi, do oktobra kada sleće na cvetove raznih zeljastih vrsta biljaka i žbunova (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je na području Holarktika, delu Orijenta i Indije, Palearktika sa severnom Afrikom, severne Amerike (od Viskonsina do Labradora, na jug do Kanzasa i Južne Karloline) (Speight, 2015). Nalazišta u zapadnoj Evropi tokom 1990-tih godina su imala znatno manju brojnosti ove vrste, što potencijalno ukazuje na upotrebu sistematskog helmintocida (ivermektin) koji je u kravljem fecesu letalan za mnoge insekte koji se njime hrane. Na području Srbije je ovo najrasprostranjenija i najbrojnija vrsta pored *E. tenax* (Radenković, 2008).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♂ i 1♀, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Okanj bara, 9.x.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Eristalis pertinax (Scopoli, 1763)

Biologija: Staništa koja naseljava su vlažna, močvare, bare, jezera, aluvijalne šume i šumski ekosistemi. U naseljenim mestima se sreće u parkovima, baštama i na farmama. Period letenja joj je od februara do novembra kada sleće na cvetove raznih vrsta zeljastih, žbunastih i drvenatih biljaka (Speight, 2015).

Areal: U Evropi vrsta je nađena na području od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i Mediterana i od Irske preko većeg dela Evrope i evropskog dela Rusije do Turske (Speight, 2015). U Srbiji je veoma česta i brojna na velikom broju lokaliteta na šumskim staništima (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 6.v.2014, leg. A. Ricarte; 1♂, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Eristalis similis (Fallén 1817)

Biologija: Ovo je vrsta koja nastanjuje šumske ekosisteme, sa izraženim sklonostima ka bukovim i hrastovim šumama, mediteranskim zimzelenim šumama i četinarskim šumama jele, smreke i bora. Period letenja je od sredine marta do avgusta, odnosno od februara do novembra u južnoj Evropi. Tokom tog perioda jedinke *E. similis* posećuju cvetove: *Angelica*, *Buxus*, *Chaerophyllum*, *Convolvulus*, *Crataegus*, *Euonymus*, *Hypericum*, *Mentha aquatica*, *Parnassia*, *Ranunculus*, *Salix*, *Sambucus ebulus*, *Sorbus aria* i *Tilia* (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je rasprostranjena u Evropi (od Finske do Mediterana i od Engleske preko srednje i južne Evrope i Bivše Jugoslavije do Turske i Evropske Rusije), na severu Afrike i u Sibiru (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta prisutna na više lokaliteta duž zemlje (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 2♀, Slano kopovo, 30.iii.2014; 1♂, Subotička peščara, 9.v.2014, leg. i det. A.Vujić.

Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta koja je prisutna u raznim tipovima ekosistema, kao i u urbanim i ruralnim naseljenim sredinama. Period letenja joj je od februara do novembra i tada posećuje cvetove različitih vrsta biljaka, ali uglavnom bele, žute i plave boje. Adulti prezimljuju u napuštenim i starim zgradama, u jamama i pećinama, na drveću itd. Zbog toga što hiberniraju u adultnom stadijumu, imaju tako dug period letenja, a mogu se sresti i po hladnom ali sunčanom vremenu. Jedinke su izrazito migratorne (Speight, 2015).

Areal: *E. tenax* je kosmopolitska, najšire rasprostranjena vrsta od svih osolikih muva u svetu. Pronađena je na svim oblastima osim na Antarktiku. U Evropi je prisutna u svim državama osim krajnjeg severa (Speight, 2015). U Srbiji je najčešća i najbrojnija vrsta iz ovog roda i može se naći u raznim ekosistemima (Radenković, 2008).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković; 1♀, Okanj bara, 23.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Deliblatska peščara, 12.vi.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Eumerus clavatus Becker, 1921

Biologija: Nastanjuje bukove šume. Period letenja jedinki je od juna do septembra (Speight, 2015).

Areal: Nalazi se u Mediteranskoj oblasti, zatim u istočnoj Evropi od Francuske i Španije do Nemačke, Rumunije, bivše Jugoslavije, Ukrajine i Kavkaza. Takođe je prisutna i

na severu Afrike (Speight, 2015). U Srbiji je najčešće nalažena na istočnom delu zemlje (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Vršacke planine I, 2.vii.2014, leg. i det. A. Ricarte.

***Eumerus ornatus* Meigen, 1822**

Biologija: Staništa koja vrsta preferira su listopadne šume, kako mezofilne bukove i hrastove, tako i termofilne šume *Q. pubescens*. U naseljima može da se nađe u starim parkovima. Period letenja je od maja do jula, odnosno od avgusta do septembra u južnoj Evropi. Tokom navedenog perioda posećuju cvetove vrsta *Convolvulus* i *Geranium robertianum* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi zauzima područje od Švedske do Pirineja i Španije i od Engleske preko srednje i južne Evrope (uključujući Italiju, bivšu Jugoslaviju, Rumuniju i Tursku) do evropskog dela Rusije, a nalazi se i u severnoj Africi (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta, najšire od svih eumerusa koji su prisutni u našoj zemlji (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

***Eumerus pannonicus* sp.n. Ricarte, Vujić & Radenković, 2016**

Biologija: Vrsta je nađena na stepskim staništima.

Areal: Do sada je zabeležena samo u Srbiji na jednom lokalitetu Pašnjacima velike droplje (Markov i sar., 2016).

Publikovani nalazi: 1♂, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte (Markov i sar., 2016).

***Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)**

Biologija: *E. corollae* nastanjuje razna staništa: livade, suva rečna korita, peščane dine i u naseljima se nalazi u baštama, voćnjacima i na poljoprivrednim površinama. Period letenja jedinki je od maja do septembra, odnosno do novembra u južnoj Evropi. Tokom tog perioda sleću na cvetove iz familije Asteraceae i vrste: *Achillea millefolium*, *Campanula rapunculoides*, *Chrysanthemum*, *Cirsium*, *Eschscholzia californica*, *Galeopsis*, *Hypericum*, *Leontodon*, *Origanum vulgare*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus*, *Rubus fruticosus*, *Salix*, *Senecio*, *Tripleurospermum inodorum*, *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Islanda i Fenoskandinavije na severu do Iberijskog poluostrva, Mediterana i severne Afrike na jugu i od Irske preko srednje Evrope do Rusije i obala Pacifika (Speight, 2015). Prisutna je i u Japanu i Kini. U Srbiji je široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♂, Vršacke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Eupeodes lapponicus (Zetterstedt, 1838)

Biologija: Staništa koja preferira ova vrsta se kreću do 2000m nadmorske visine na Alpima. Najčešća je u listopadnim šumama i to mezofilnim i vlažnim bukovim, i u četinarskim šumama jele i smreke. Ređa je u planinskim brezovim šumama. Period letenja jedinki je od marta do novembra, sa pikom od juna do avgusta. Cvetovi na kojima se jedinke zaustavljaju radi ishrane su: *Caltha*, *Chaerophyllum*, *Chelidonium*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Knautia*, *Ligustrum*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus*, *Rubus*, *Salix*, *Sorbus*, *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: Prostor koji vrsta nastanjuje je od Fenoskandinavije do Španije i od Britanije prema istoku duž centralne Evrope do obale Pacifika. Druge oblasti su Island, Grenland i Severna Amerika od Aljaske do Kalifornije (Speight, 2015). U Srbije se uglavnom nalazi na planinskim terenima; nađena je na Tari, Šar planini, Kopaoniku, Fruškoj gori, Dubašnici, Vlasini i Staroj planini (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 6.v.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Eupeodes latifasciatus (Macquart, 1829)

Biologija: Vlažna staništa, močvare i plavljeni pašnjaci su najčešća staništa ove vrste. Period letenja jedinki je od maja do septembra kada sleću na cvetove vrsta: *Caltha*, *Convolvulus*, *Euphorbia*, *Prunus padus*, *Ranunculus*, *Salix repens*, *Taraxacum*, *Tussilago*, *Ulex* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjene su od Islanda i Fenoskandinavije na severu do Iberijskog poluostrva i Mediterana i Severne Afrike na jugu i od Irske na istoku preko evropskih delova Rusije i Sibira do obale Pacifika. Indija, Severna Amerika od Aljaske do Kalifornije i Teksasa su ostali prostori koje nastanjuje (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena i u planinskim i u ravničarskim područjima (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. A. Ricarte i Z. Nedeljković, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

Eupeodes luniger (Meigen, 1822)

Biologija: Staništa ove vrste mogu dosezati i do 2000m nadmorske visine i to u okviru šuma, pašnjaka, duž puteva i na otvorenim terenima. U naseljima se javlja u baštama i voćnjacima ili na poljoprivrednim površinama. Period letenja je od aprila do novebra kada se mogu videti na cvetovima iz rodova: *Calluna*, *Ranunculus*, *Senecio*, *Taraxacum* i *Leontodon* i na vrstama: *Malus sylvestris*, *Polygonum cuspidatum*, *Prunus spinosa*, *Rosa rugosa* (Speight, 2015).

Areal: Jedinke ove vrste su rasprostranjene u Evropi od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i od Irske istočno kroz srednju Evropu do Male Azije (uključujući i Tursku). Mimo Evrope nalaze se u Sibiru, Japanu i severnoj Indiji (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Nedeljković; 1♀, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov; 1♀, Vršачke planine I, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

Ferdinanda ruficornis (Fabricius, 1775)

Biologija: Vrsta nastanjuje šumske ekosisteme, najčešće hrastove i aluvijalne šume. Period letenja joj je od aprila do septembra sa pikom u maju i avgustu. Tada se jedinke mogu videti na cvetovima vrste *Heracleum* (Speight, 2015).

Areal: Nalazi se u Srednjoj Evropi: od Danske (gde je možda nestala) do Francuske i od Engleske preko srednje (Nemačka, Poljska) i južne Evrope (Italija, bivša Jugoslavija, Rumunija) do evropskog dela Rusije i Kavkaza, Sibira, Uzbekistana do obale Pacifika i u severnoj Kini. Usled povezanosti *F. ruficornis* i moljca *Cossus cossus*, i šumarskih mera uništavanja ovog moljca-štetočine i starih staba koja su stanište moljca, dolazi do pada brojnosti vrste *F. ruficornis*. Iz tog razloga je ova osolika muva ugrožena u celoj Evropi (Speight, 2015). U Srbiji je retka, nađena na malom broju lokaliteta (Panonska nizija, istočna Srbija) (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. i det. A. Ricarte.

Helophilus pendulus (Linnaeus 1758)

Biologija: Nastanjuje se uz slatkovodne ekosisteme, na vlažnim mestima. Pošto može da koristi stajaću vodu i poluakvatična staništa za razvoj larvi, postala je vrlo česta u pojedinim delovima Evrope. Period letenja je od aprila do oktobra, odnosno od marta do novembra u južnoj Evropi. Tokom hranidbenih aktivnosti jedinke sleću na cvetove iz familija Asteraceae, Rosaceae, Apiaceae, kao i na brojne biljke iz dugih familija sa belim, žutim i roze cvetovima, na primer: *Berberis*, *Menyanthes*, *Polygonum*, *Salix*, *Cirsium* i *Succisa* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je na području Palearktika od Islanda, Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva; od Irske preko srednje i južne Evroazije do obale Pacifika; najviše prisutna u južnoj Evropi (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte; 1♀, Fruška gora, 1.x.2014; 1♂, Pašnjaci velike droplje, 9.x.2014, leg. Z. Nedeljković, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

Helophilus trivittatus (Fabricius, 1805)

Biologija: Staništa koja naseljava su vlažna, otvorena, mogu biti duž rečne obale, na plavnim livadama i slanim močvarama. U južnoj Evropi se nalazi u kanalima za navodnjavanje na farmama. Period letenja je od maja do oktobra sa pikom aktivnosti u avgustu. Sleće na cvetove iz porodica Apiaceae i Asteraceae i na vrste *Armeria*, *Aster*,

Cakile, Centaurea, Chrysanthemum, Cirsium, Crataegus, Epilobium angustifolium, Eryngium, Eupatorium, Euphorbia, Ligustrum, Lychnis, Lythrum, Mentha, Menyanthes, Origanum, Plumbago, Polygonum persicaria, Potentilla, Ranunculus, Rubus fruticosus agg., Salix, Sorbus (Speight, 2015).

Areal: Na području Palearktika se nalazi od Fenoskandinavije do Mediterana i od Irske preko Evroazije do obale Pacifika, uključujući Iran i Avganistan (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena, a najčešće nalažena u Vojvodini na vlažnim terenima (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte; 1♂, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte i Z. Nedeljkić.

Heringia heringi (Zetterstedt, 1843)

Biologija: Vrsta preferira staništa u listopadnim šumama (*Fagus, Quercus*), četinarske šume (*Q. ilex/Q. suber*), voćnjake i suburbane bašte u kojima ima stabala voćki. Jedinke posećuju cvetove sledećih biljaka: *Alliaria, Allium ursinum, Anthriscus, Caltha, Hypericum, Prunus spinosa*. Period letenja im je od aprila do jula, retko do avgusta (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je prisutna od Norveške do Španije i Mediterana i od Irske preko centralne i južne Evrope do Grčke, Rumunije, Turske, Evropskog dela Rusije i u Mongoliji (Speight, 2015). U Srbiji je izuzetno retka. Do sada je registrovana samo u Panonskoj niziji.

Pregledan materijal: 2♂, Vršacke planine II, 2.iv.2014 (1♂), Vršacke planine I, 2.vii.2014 (1♂), leg. A. Ricarte; 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. Z. Nedeljkić, det. A. Vujić; 1♂, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljkić.

Melanostoma mellinum (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta nastanjuje otvorene terene, pašnjake, bašte i parkove u naseljima. Period letenja jedinki je od aprila do oktobra, kada se mogu videti na cvetovima biljaka iz familija Graminae i Cyperaceae, na belim cvetovima Umbelliferae i vrstama: *Allium ursinum, Bellis perennis, Caltha, Eschscholzia californica, Euphorbia, Leontodon, Luzula, Plantago, Ranunculus, Salix repens, Stellaria holostea, Succisa, Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: Prisutna je od Irske i Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i od Irske prema istoku duž većeg dela Evrope do evropskih delova Rusije. Nalazi se i u Sibiru i Severnoj Americi od Aljaske do Kvebeka (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Nedeljkić, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Slano Kopovo, 13.iii.2014, leg. Z. Markov; 1♂, Okanj bara, 30.iii.2014, leg. i det. Z. Nedeljkić; 2♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. A. Ricarte (1♀), leg. Z. Nedeljkić (1♀), det. Z. Nedeljkić; 2♂, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. A. Ricarte (1♂), leg. Z. Nedeljkić (1♂), det. Z. Nedeljkić; 1♂ i 2♀, Fruška gora, 20.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljkić; 1♂, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte; 1♂, 1♀, Selevenjske pustare, 10.x.2014, leg. A. Ricarte; 1♀, Subotička peščara, 10.x.2014, leg. A. Ricarte; 6♂,

3♀, Okanj bara, 9.x.2014, leg. A. Ricarte; 2♂, Fruška gora, leg. A. Ricarte; 1♂, 2♀, Pašnjaci velike droplje, 9.x.2014, leg. A. Ricarte, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

Melanostoma scalare (Fabricius, 1794)

Biologija: Staništa koja preferira su vlažne i mezofilne listopadne šume, četinarske šume, bašte i parkovi. Period letenja je od marta do septembra, kada jedinke posećuju biljke iz familija Graminae i Apiaceae i vrste *Allium ursinum*, *Arbutus unedo*, *Caltha*, *Euphorbia*, *Ilex*, *Leontodon*, *Plantago*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus*, *Salix repens*, *Taraxacum*, *Veronica* (Speight, 2015).

Areal: *M. scalare* je rasprostranjena od Irske i Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i od Irske prema istoku duž većeg dela Evrope do evropskih delova Rusije. Nađena je i u Sibiru i Kurilskim ostrvima, na istočnom delu Afrotropskog regiona i u Orijanetalnom regionu do Nove Gvineje (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov; 2♀, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Meliscaeva auricollis (Meigen, 1822)

Biologija: Vrsta nastanjuje listopadne i četinarske šume raznih tipova. Period letenja joj je od marta do oktobra. Tokom aktivnosti sleće na bele cvetove biljnih vrsta iz Apiaceae familije i na: *Arbutus unedo*, *Chaerophyllum*, *Euonymus*, *Euphorbia*, *Filipendula*, *Hedera*, *Rubus*, *Salix*, *Sorbus*, *Viburnum opulus*. Jedinke prezimljuju u stadijumu adulta (Speight, 2015).

Areal: Nalazi se na području od Fenoskandinavije na severu do Iberije na jugu, u Mediteranskom regionu, Kipru, Malti, Kritu, Kanarskim ostrvima, Severnoj Africi, Turskoj i Izraelu. Zatim u Evropi je još prisutna od Irske prema istoku duž centralne Evrope do evropskih delova Rusije (Speight, 2015). U Srbiji je nađena uglavnom u planinskim predelima i to na Fruškoj gori, Vršačkim planinama, Vlasini, Staroj planini, Kopaoniku, Zlotu, Dubašnici, Kučaju, Prokletijama, Šar planini i Tari (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Deliblatska peščara, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Merodon aberrans Egger, 1860

Biologija: Vrsta nastanjuje krečnjačke planinske pašnjake i otvorene terene u okviru šuma *Abies*-a. Period letenja joj je od maja do jula, tokom kog posećuje cvetove iz familije Apiaceae (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je u srednjoj i južnoj Evropi (od Nemačke i Češke, Alpskog pojasa: Francuska, Švajcarska, Austrija, do Mađarske, Rumunije, Ukrajine i južne Rusije i u

Portugaliji, Španiji, Italiji, Albaniji, bivšoj jugoslaviji, Grčkoj), na severu Afrike i u Turskoj (Speight, 2015). U Srbiji se javlja na planinskim terenima od nižih (Vršačke planine, 100mnv) do visokih (Šar planina, 1700 m) (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 2♂ i 4♀, Vršačke planine I, 13.vi.2014, leg. Z. Nedeljković (2♂ i 3♀), leg. A. Ricarte (1♀), det. Z. Nedeljković (2♂ i 3♀) i A. Ricarte (1♀); 2♂, Vršačke planine II, 13.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković; 1♂ i 1♀, Vršačke planine I, 2.vii.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

***Merodon armipes* Rondani, 1843**

Biologija: Preferira otvorene terene, ivice termofilnih hrastovih šuma, otvorene prostore unutar suvih šibljacka i suve ili polusuve pašnjake. Period letenja je od kraja aprila do kraja juna. Jedinke posećuju cvetove vrste *Ornithogalum umbellatum* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjenje ove vrste vezano je za srednju i južnu Evropu, deo Srednjeg Istoka. U Evropi nalazi se u državama od Francuske, preko Nemačke i Švajcarska severne Italije, bivše Jugoslavije, Bugarske, Rumunije, Grčke i Krima. Mimo Evrope prisutna je u Iranu, Izraelu i severnoj Africi (Speight, 2015). U Srbiji je nađena na većem broju planina i na manjim i na većim planinama i nadmorskim visinama (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Vršačke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić, det. Z. Nedeljković; 1♂, Fruška gora, 6.v.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

***Merodon avidus* (Rossi, 1790)**

Biologija: Otvoreni tereni i šumski ekosistemi (termofilne hrastove šume, zimzelene šume *Quercus ilex*), zasadi badema, trešnje i masline su staništa na kojima se vrsta nastanjuje. Period letenja je od aprila do septembra, sa prisustvom dve generacije u južnom delu areala. Cvetovi koje jedinke posećuju su iz familije Apiaceae i vrste *Achillea* i *Euphorbia* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjenje u Evropi obuhvata mediteranski basen (obala Španije, južne delove Francuske, Italiju, jadranski deo Hrvatske, jug Bosne i Hercegovine, Crnu Goru, Albaniju, Makedoniju, Grčku, Tursku, Izrael i Kipar), Srbiju, istočnu Bugarsku i Krim (Popović i sar., 2015). U Srbiji je najčešća u Panonskoj niziji, uz ravničarske reke i u klisurama istočnih planina (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂ i 2♀, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014, leg. A. Ricarte, det. A. Vujić; 1♀, Vršačke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. A. Vujić.

***Merodon constans* (Rossi, 1794)**

Biologija: Naseljava otvorene terene, travnate površine, šumske ekosisteme, vlažne šume *Fagus/Abies*. Period letenja je od jula do avgusta, tokom kog jedinke posećuju cvetove iz familije Apiaceae i vrste *Eryngium*, *Scabiosa* (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je nađena u srednjoj i južnoj Evropi u državama: Poljska, Češka, Slovačka, Francuska, Švajcarska, Austrija, Mađarska, Rumunija, Bugarska, Italija, bivša Jugoslavija, Grčka i Krim (Speight, 2015). U Srbiji je zabeležena na nekoliko planina (Fruška gora, Dubašnica, Kučaj, Kopaonik). Na Fruškoj gori je najčešća vrsta ovog roda (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte.

***Merodon moenium* Wiedemann, 1822**

Areal: Vrsta se javlja u kontinentalnom delu Evrope (Francuska, Holandija, Nemačka, Poljska, Češka Republika, Danska, jug Švedske, Švajcarska, Slovačka, Slovenija, Rumunija i Srbija), u nekim delovima mediteranskog basena (jug Francuske sa Korzikom, Italija sa Sicilijom, Jadranska oblast Hrvatske i Bosne i Hercegovine, Crne Gore, Makedonije i Grčke) i obala Crnog mora u Bugarskoj (Popović i sar., 2015).

Pregledan materijal: 3♂ i 2♀, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. A. Vujić; 3♂ i 5♀, Pašnjaci velike droplje, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte (1♂ i 4♀), leg. Z. Markov (2♂ i 1♀), det. A. Vujić; 1♂, Pašnjaci velike droplje, 23.vi.2014, leg. Z. Nedeljković, det. A. Vujić; 2♂, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte, det. A. Vujić.

***Myathropa florea* (Linnaeus, 1758)**

Biologija: Stanište su joj različiti tipovi listopadnih šuma, vlažne livade i bašte. Period letenja je od maja do oktobra sa pikom u junu i avgustu, tokom kog posećuju bele cvetove umbellifera i *Castanea*, *Concolvulus*, *Crataegus*, *Chaerophyllum*, *Euonymus*, *Filipendula*, *Hedera*, *Rhododendron*, *Rubus*, *Sambucus*, *Solidago*, *Sorbus*, *Viburnum opulus* (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je prisutna od Fenoskandinavije do Iberije, Mediterana, Kanarskih ostrva i severne Afrike i od Irske preko Evropazije do obale Pacifika (Speight, 2015). Ova vrsta je široko rasprostranjena u Srbiji (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 2♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. A. Vujić; 3♂, Fruška gora, 1.x.2014, leg. Z. Nedeljković, det. A. Vujić, A. Ricarte i Z. Nedeljković.

***Neoascia podagrica* (Fabricius, 1775)**

Biologija: Nastanjuje vlažna staništa, šumske ekosisteme, uglavnom aluvijalne šume pored bara i ritova i s obzirom da je vrsta postala antropofilna, prisutna je i na vlažnim

pašnjacima, uz kanale, na farmama, deponijama, polu-urbanim baštama i parkovima. Period letenja joj je od aprila do oktobra (marta u južnoj Evropi). Sreće se na belim cvetovima iz familije Apiaceae, kao i vrstama *Achillea millefolium*, *Allium ursinum*, *Caltha*, *Chelidonium*, *Convolvulus*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Leontodon*, *Menyanthes*, *Plantago*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus*, *Salix repens*, *Senecio jacobaea* i *Taraxacum* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostire se u Evropi (od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i Mediterana i od Irske preko severne, srednje i južne Evrope do Turske i Izraela), zapadnom Sibiru, severnoj Africi, evropskom delu Rusije i zapadnom Sibiru do Cis-Bajkala (Speight, 2015). U Srbiji je ovo najrasprostranjenija i najbrojnija vrsta iz roda *Neoscia*. Nađena je uz reke i ritove u Panonskoj niziji i na većem broju planina (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 8.iv.2014, leg.i det. Z. Nedeljković.

Paragus albifrons (Fallen, 1817)

Biologija: Preferira šumska staništa (termofilne hrastove i suve borove šume), a može se naći u žbunastim zajednicama i suvim pašnjacima. Period letenja jedinki je od juna do oktobra sa pikom u septembru. Posećuju cvasti biljaka iz familije Apiaceae, *Ranunculus* i *Sambucus ebulus* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi je vrsta rasprostranjena od Norveške i Danske na severu do Mediterana na jugu, zatim od Britanije prema istoku preko srednje i južne Evrope do evropskih delova Rusije. Pristuna je do obale Pacifika, u Iranu, Mongoliji i Afganistanu (Speight, 2015). U Srbiji je nađena na Deliblatskoj peščari, Dubašnici, Zlotu i Svrlijigu, i to svega pet primeraka (Nedeljkovi, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Paragus bicolor Fabricius, 1794

Biologija: Otvorena staništa, suvi pašnjaci sa retkom vegetacijom, otvorena staništa u šumama *Q.ilex*-a i makije su staništa u kojima se javlja ova vrsta. Period letenja joj je od maja do jula, odnosno od jula do avgusta na većim nadmorskim visinama. Sreće se na cvetovima *Euphorbia*, *Herniaria glabra*, *Potentilla*, *Sedum*, *Scleranthus*, *Solidago* (Speight, 2015).

Areal: U Evropi je vrsta nađena na području od Belgije (gde je možda iščezla) do Mediterana i severne Afrike i od Francuske prema istoku preko srednje i južne Evrope. Duž tog poteza prostire se do Mongolije, a prisutna je i u Iranu, Afganistanu i na Severnu Amerike (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena, od nižih nadmorskih visina u Vojvodini (Deliblatskoj peščara, Fruška gora), preko klisura i planina istočne i centralne Srbije (Đerdap, Dubašnica, Zlot, Juhor), do visokih planina na jugu (Šar planina) (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♀, Vršacke planine II, 8.x.2014, leg. i det. A. Ricarte.

***Paragus (Pandasyopthalmus) haemorrhous* Meigen, 1822**

Biologija: Preferirana staništa ove vrste su otvorena, pašnjaci, pustare, garige, travnate površine na peščanoj podlozi, močvarne livade, staze kraj šuma. Period letenja je od februara do oktobra kada posećuju cvetove biljaka iz familije Apiaceae i vrste: *Calluna*, *Jasione montana*, *Matricaria*, *Origanum*, *Polygonum*, *Potentilla anserina*, *P. erecta*, *P. fruticosa*, *Solidago*, *Stellaria* (Speight, 2015).

Areal: *P. haemorrhous* je najšire rasprostranjena vrsta roda *Paragus*. Područje na kom se nalazi obuhvata Palearktik, Nearktik i Afrotropski region. U Evropi je zabeležena od Norveške do Iberije i Mediterana (uključujući Siciliju i Maltu) i od Irske preko srednje i južne Evrope (Italija, bivša Jugoslavija) do evropskih delova Rusije. Takođe nađena je i na severu Afrike, u Izraelu, Turskoj, Severnoj Americi od Jukona do Kosta Rike (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Vršacke planine II, 2.iv.2014, leg. Z. Markov, M. Miličić, L. Likov, A. Vujić; 1♀, Gornje Podunavlje, 27.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 4♂ i 2♀, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte (2♂ i 2♀), leg. Z. Nedeljković (2♂), det. Z. Nedeljković; 1♂ i 4♀, Deliblatska peščara, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte (1♂ i 2♀), 12.vi.2014, leg. Z. Markov (1♀), 3.vii.2014, leg. Z. Markov (1♀), det. Z. Nedeljković.

***Paragus (Paragus) pecchiolii* Rondani, 1857**

Biologija: Staništa koja vrsta nastanjuje su uglavnom otvorenog tipa, na vlažnim i polusuvim terenima, duž potoka i reka, u termofilnim hrastovim šumama, preko bukovih šuma do zone četinara na visini od 1500 metara (na Balkanskom poluostrvu); ograničena na autohtone šume (Vujić, usmeno saopštenje). Ima izražena dva perioda letenja, jedan je april/maj, a drugi jul/avgust. Jedinke posećuju cvetove biljaka iz familije Apiaceae, vrste: *Euphorbia* sp., *Galium* sp., *Matricaria* sp., *Potentilla erecta*, *Stellaria* sp., *Thymus* sp., *Trientalis* sp. i *Veronica* sp (Speight, 2015).

Areal: U Evropi je vrsta nađena u državama: Nemačka, Italija, Grčka, Crna Gora, Srbija (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 2♂, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte, leg. i det. Z. Nedeljković; 1♂, Vršacke planine II, 2.vii.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

***Parasyrphus punctulatus* (Verrall, 1873)**

Biologija: Uglavnom je prisutna u šumskim ekosistemima i to *Quercus/Fraxinus*, *Betula/Salix/Alnus* i vlažne borove šume, i u naseljima u baštama i voćnjacima. Period letenja je od aprila do sredine juna tokom kog jedinke posećuju cvasti biljaka iz familije Apiaceae i vrsta: *Acer pseudoplatanus*, *Aliaria*, *Anemone nemorosa*, *Caltha*, *Cardamine*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Ilex*, *Ligustrum*, *Meum*, *Oxalis*, *Prunus cerasus*, *P. laurocerasus*, *P. spinosa*, *Ranunculus*, *Salix*, *Sambucus racemosa*, *Sorbus aucuparia*, *Taraxacum*, *Tussilago*, *Ulex*, *Viburnum opulus* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Fenoskandinavije na severu do Pirineja na jugu i od Irske preko srednje i severne Evrope, do obale Pacifika i Japana. Nađena je i u Sibiru i na Himalajima (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♂, Vršacke planine I, 2.iv.2014, leg. i det. A. Rikarte.

Parhelophilus versicolor (Fabricius, 1794)

Biologija: Jednike ove vrste nastanjuju vlažna staništa, ritove, močvare, tršćake, prostore uz kanale i jarkove. Period letenja im je od maja do avgusta, odnosno od aprila do septembra u južnoj Evropi, sa pikom u junu i julu. Tokom aktivnog perioda letenja one posećuju cvetove vrsta *Aegopodium podagraria*, *Cardamine*, *Cistus*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Filipendula ulmaria*, *Galium*, *Leontodon* i *Sorbus aucuparia* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjenje obuhvata sledeća područja: Evropa (od južne Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva, Mediterana i od Irske preko većeg dela Evrope do Turske i evropskog dela Rusije), severna Afrika, Sibir (Speight, 2015). U Srbiji je najviše jedinki nađeno na vlažnim staništima Vojvodine i na nižim planinama (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 2♀, Slano Kopovo, 21.v.2014, leg. A. Ricarte (1♀), 23.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković (1♀).

Pipiza notata Meigen, 1822

Biologija: Vrsta nastanjuje šumska staništa i rubove šuma sa *Quercus* sp. Adulti lete kroz šumsku vegetaciju na granici žbunja i grmlja, na visini od 1 do 3m. Tokom perioda letenja koji traje tokom maja i juna, posećuju cvetove *Ranunculus*-a (Speight, 2015).

Areal: Nejasan je zbog konfuzije sa drugim vrstama, ali sigurni nalazi su u Švedskoj, Danskoj, Britaniji i Irskoj, Nemačkoj, Francuskoj, jugo-istočnoj Grčkoj, centraloj Evropi, do Evropskog dela Rusije (Speight, 2015). Retka vrsta u Vojvodini, zabeležena na Vršackim planinama i Fruškoj gori.

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, Glavica, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Pipizella maculipennis (Meigen, 1822)

Biologija: Vrsta preferira otvorene terene u šumama, suve i neobrađene pašnjake i travnate površine u žbunastim staništima ili u *Fagus/Pinus* šumama. Period letenja joj je od maja do avgusta, kada jedinke posećuju cvetove *Cirsium*-a (Speight, 2015).

Areal: Granice rasprostranjenja ove vrste nisu najjasnije zbog konfuzije sa vrstom *P. zennegenensis*. Nađena je u Britaniji tačnije južnom delu Engleske, Belgiji, Francuskoj, Švajcarskoj, Italiji, Bosni, Hrvatskoj, Makedoniji, Crnoj gori, Srbiji, Rumuniji i Turskoj (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena, od malih nadmorskih visina u Vojvodini, pa do visokih planina na jugu (Šar planina).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014, leg. A. Ricarte; 1♂ i 1♀, Selevenjske pustare, 27.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Pipizella viduata (Linnaeus, 1758)

Biologija: Otvorena šumska staništa, travnate zajednice na peščanoj podlozi i neobrađivani pašnjaci su staništa koja ova vrsta nastanjuje. U južnoj Evropi se gotovo uvek nastanjuje u šumskim ekosistemima, aluvijalnim šumama. Period letenja jedinki je od sredine aprila do početka oktobra sa pikom u maju, junu i sredinom jula. Tokom tih perioda posećuju cvetove: *Euphorbia*, *Galium* i *Potentilla erecta* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Feroskandinavije do Iberija i Mediterana i od Irske preko većeg dela Evrope do evropskog dela Rusije i Kavkaza. Prisutna je i u zapadnom Sibiru (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena, od malih nadmorskih visina u Vojvodini, pa do visokih planina na jugu (Šar planina).

Pregledan materijal: 1♂, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

Platycleirus albimanus (Fabricius, 1781)

Biologija: Ova vrsta se javlja u listopadnim šumama, oranicama, baštama i parkovima. Period letenja joj je od aprila do oktobra kada se može videti kako posećuje cvetove velikog broja biljaka (Speight, 2015).

Areal: Kao i prethodna, i ova vrsta je rasprostranjena od Fenoskandinavije na severu do Iberije i Mediterana na jugu i od Irske na istoku preko većeg dela Evrope do Rusije, Sibira i obala Pacifika. Još je prisutna i na Grenlandu, Islandu, Kurilskim ostrvima, Filipinima, u severnoj Americi od Aljaske do Kanade (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂ i 2♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković (1♂ i 1♀), leg. A. Ricarte (1♀); 1♂, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♀, Subotička pešćara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković; 1♀, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

Platycleirus fulviventris (Macquart, 1829)

Biologija: Nastanjuje vlažne prostore, močvare, pojas uz reku. Period letenja joj je od maja do avgusta tokom kog posećuje cvetove biljaka iz familija Cyperaceae i Graminae i roda *Plantago* (Speight, 2015).

Areal: Takođe od Fenoskandinavije do Iberije i Mediterana i preko srednje Evrope do evropskih delova Rusije i obale Pacifika (Speight, 2015). U Srbiji je nađena uglavnom na manjim nadmorskim visinama, u Potisju, Podunavlju, oko Begeja i Zaječara. Ređe je beležena u planinskim područjima, npr. na Vršackim planinama i Zlotu (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Gornje Podunavlje, 9.v.2014, leg.i det. Z. Nedeljković; 1♀, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Platycheirus scutatus (Meigen, 1822)

Biologija: Stanište su joj različiti tipovi listopadnih šuma, žbunaste zajednice, bašte i voćnjaci. Period letenja je od aprila do oktobra. Jedinke sleću na cvetove biljaka iz familije Apiaceae i rodova i vrsta: *Achillea millefolium*, *Aster*, *Berberis*, *Campanula rapunculoides*, *Euphorbia*, *Geranium robertianum*, *Leontodon*, *Ranunculus*, *Rosa*, *Salix repens*, *Silene dioica*, *Stellaria*, *Taraxacum*, *Tripleurospermum inodorum* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjenje *P. scutatus* obuhvata pojas od Islanda i Fenoskandinavije do Iberije i Mediterana i od Irske preko severne, srednje i južne Evrope (Italija, bivša Jugoslavija, Grčka) do Turske i evropskih delova Rusije. Pored ovog pojasa, vrsta je nađena i u Avganistanu i Sibiru do obale Pacifika i u Severnoj Americi od Aljaske do Kolorada (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂ i 1♀, Vršacke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković (♀).

Scaeva pyrastris (Linnaeus, 1758)

Biologija: *S. pyrastris* je označena kao mobilna i antropofilna vrsta, koja s toga, može često da se nađe u urbanim sredinama, voćnjacima i baštama. Period letenja joj je od februara do novembra, a u tom periodu sleće na cvetove biljaka iz familije Apiaceae i biljke rodova i vrsta: *Calluna*, *Campanula rapunculoides*, *Cirsium*, *Convolvulus*, *Eschscholzia californica*, *Euphorbia*, *Hamamelis*, *Leontodon*, *Ligustrum*, *Lycium chinense*, *Parnassia*, *Pulicaria disenterica*, *Rubus fruticosus*, *R. idaeus*, *Senecio*, *Solidago virgaurea*, *Tripleurospermum inodorum*, *Ulmus*. Jedinke prezimljuju u stadijumu adulta (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je rasprostranjena od Fenoskandinavije do Iberije, Mediterana, Kanarskih ostrva i Afrike i od Irske preko srednje Evrope do Male Azije i evropskih delova Rusije i obale Pacifika. Nađena je i u Indiji, Kini i Severnoj Americi od Aljaske do Kalifornije (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Radenković i sar., 1995).

Pregledan materijal: 1♂, Vršacke planine I, 23.v.2014, leg.Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Sphaerophoria rueppelli (Wiedeman, 1830)

Biologija: Vrsta preferira vlažna, otvorena staništa, slane močvarne livade i prostore uz reku. Period letenja je od jula do avgusta kada posećuju cvasti biljaka iz familije Asteraceae i sledećih rodova: *Asparagus*, *Aster*, *Limonium*, *Matricaria*, *Polygonum*, *Ranunculus*, *Rumex*, *Sinapis*, *Tamarix* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Norveške i Švedske do severne Afrike i Kanarskih ostrva i od Irske preko srednje i južne Evrope, (obuhvatajući Grčku, Tursku i mediteranska ostrva) do Male Azije, Rusije, Avganistana. Nađena je i u Kini, Koreji i Afrotropskom regionu južno do Kenije (Speight, 2015). U Srbiji je prisutna uglavnom u nizijama (Potisje, Zrenjanin, Zaječar), a ređe u planinskim područjima kao npr. na Vršачkim planinama i Kopaoniku (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♂, Vršачke planine I, 2.vii.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Sphaerophoria scripta (Linnaeus, 1758)

Biologija: Ova visoko migratorna vrsta nastanjuje razne tipove staništa: otvorena staništa, pašnjake i na većim visinama sve do alpske zone, garige, stepe, slane močvare, prostore uz živice, bašte i poljoprivredna područja sa raznim kulturama. Period letenja joj je od aprila do početka novembra kada se može videti da posećuje cvasti biljaka iz familije Apiaceae i rodova i vrsta: *Achillea*, *Campanula rapunculoides*, *Cirsium arvense*, *Crataegus*, *Erigeron*, *Eschscholzia californica*, *Euphorbia*, *Leontodon*, *Origanum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus*, *Tripleurospermum inodorum*, *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Grenlanda, Islanda i Fenoskandinavije do Mediterana na jugu i od Irske preko srednje Evrope do obale Pacifika i Azije. Nađena je i na Kanarskim ostrvima, severnoj Africi, Kašmiru, Nepal (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Pašnjaci velike droplje, 1.vi.2014, leg. A. Ricarte; 1♀ i 1♂, Subotička peščara, 9.vi.2014 (♂), 27.vi.2014 (♀), leg. Z. Markov; 1♂, Vršачke planine II, 2.vii.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte i Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Syrhitta pipiens (Linnaeus, 1758)

Biologija: Nastanjuje vlažna staništa, prostore duž slatkovodnih ekosistema kao što su reke, potoci, jezera, bare, kanali, močvare, ritovi. Takođe je antropofilna vrsta, pa se često nalazi na farmama, baštama i u urbanim parkovima. Period letenja jedinki je od marta do novembra, sa izuzetkom u južnoj Evropi, gde je taj period tokom cele godine. Posećuju cvetove iz familije Apiaceae, kao i vrste *Achillea*, *Allium*, *Aster*, *Calluna*, *Cardamine*, *Cirsium palustre*, *Convolvulus*, *Crataegus*, *Epilobium*, *Euphorbia*, *Galium*, *Jasione montana*, *Leontodon*, *Polygonum cuspidatum*, *Potentilla erecta*, *Prunus laurocerasus*, *Ranunculus*, *Rosa canina*, *Senecia jacobaea*, *Sorbus aucuparia* i *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: *S. pipiens* je kosmopolitska vrsta i rasprostranjena je u većem delu Palearktika, severne i juže Amerike i Orijentalnog regiona (Speight, 2015). U Srbiji je vrlo brojna i široko rasprostranjena (Radenković, 2008).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♀, Vršачke planine II, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković; 1♂, Gornje Podunavlje, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Syrirta flaviventris* Macquart, 1842**

Biologija: Vrsta preferira otvorena, vlažna, slatkovodna staništa, obale laguna, dine i povremeno plavljene močvare. Period letenja joj je od aprila do oktobra sa pikovima u maju i septembru. Jedinke posećuju cvetove žute boje raznih vrsta biljaka (Speight, 2015).

Areal: Obuhvata područje od Portugalije i Španije preko Mediterana (od Francuske do Turske), severnu Afriku, istočne delove Afrotropskog regiona do južne Afrike i Madagaskara. Nađena je na brojnim mediteranskim ostrvima: Sardiniji, Korzici, Siciliji, Kritu. Takođe je zabeležena u Argentini, Brazilu, Čileu, Neotropskom regionu, Meksiku, Teksasu, u Nearktiku i Uskršnjim ostrvima u Okeaniji gde je verovatno introdukovana (Speight, 2015). Ova mediteranska vrsta je u Srbiji zabeležena u okolini Žablja.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

***Syrphus ribesii* (Linnaeus, 1758)**

Biologija: Vrsta se javlja u prirodnim staništima (listopadne i zimzelene šume), a prisutna je i u urbanim sredinama, voćnjacima, baštama i parkovima. Period letenja jedinki je od aprila do sredine novembra sa pikom u maju i avgustu. Tokom tog perioda posećuju širok spektar žutih, belih, rozih i plavih cvetova, uključujući cvasti biljaka iz familija Apiaceae i Asteraceae i cvetove velikog broja vrsta drveća i žbunova (Speight, 2015).

Areal: Vrsta je rasprostranjena od Irske i Fenoskandinavije na severu do Mediterana na jugu i od Irske na istoku do Turske i evropskih delova Rusije. Nastanjuje i Kanarska ostrva, Avganistan, obale Pacifika, Japan i Severna Amerika od Aljaske na severu do centralnih delova na jugu (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 8.iv.2014, leg. i det. Z. Nedeljković; 1♂, Okanj bara, 21.v.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♀, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♂, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković; 1♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. i det. A. Ricarte.

***Syrphus torvus* Osten Sacken, 1875**

Biologija: Staništa ove vrste su vlažne zimzelene šume jele, smrče i bora, listopadne šume breze, hrasta i bukve, urbana naselja, bašte i parkovi. Period letenja joj je od marta do oktobra, kada se mogu videti kako sleću na cvetove biljaka iz familije Asteraceae i sledećih vrsta: *Allium ursinum*, *Aster*, *Bellis perennis*, *Brassica rapa*, *Buxus*, *Caltha*, *Cirsium arvense*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Frangula alnus*, *Glaux maritima*, *Hedera*, *Hieracium*, *Oxalis*, *Prunus*

spinosa, *Ranunculus*, *Rosa*, *Rubus fruticosus*, *R. idaeus*, *Salix*, *Senecio jacobaea*, *Sorbus*, *Taraxacum*, *Tussilago* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Grenlanda, Islanda i Fenoskandinavije na severu do Iberijskog poluostrva i Mediterana na jugu i preko srednje Evrope do evropskih delova Rusije, Sibira i obale Pacifika. Nađena je i u Japanu, Formoza, severnoj Indiji, Nepal, Tajlandu i Severnoj Americi od Aljaske do novog Meksika (Speight, 2015). U Srbiji je vrsta široko rasprostranjena (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Okanj bara, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♀, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković; 1♀, Vršачke planine I, 13.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

***Syrphus vitripennis* Meigen, 1822**

Biologija: Vrsta nastanjuje različite tipove listopadnih i zimzelenih šuma kao i urbana staništa, bašte i parkove. Period letenja je od aprila do oktobra, a tokom tog perioda jedinke sleću uglavnom na bele cvasti biljaka iz familije Asteraceae i sledećih vrsta: *Achillea millefolium*, *Brassica rapa*, *Campanula rapunculoides*, *Cirsium*, *Convolvulus*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Leontodon*, *Origanum vulgare*, *Ranunculus*, *Rosa*, *Rubus fruticosus* (Speight, 2015).

Areal: Široko rasprostranjena vrsta koja naseljava područje Palearktika, uključujući severnu Afriku i severna Amerika od Aljaske do Kalifornije (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 2♀, Vršачke planine I, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković; 1♂, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

***Volucella bombylans* (Linnaeus, 1758)**

Biologija: Vrsta ima preferenciju ka šumskim ekosistemima, vlažnim staništima, otvorenim terenima u listopadnim šumama i vlažnim šumama *Pinus-a*. Pred toga, može se nastaniti i u južnoj Evropi u zimzelenim šumama hrasta česmine, na rubovima močvara, bara i oko farmi. Period letenja jedinki je od maja do avgusta, odnosno do septembra na većim nadmorskim visinama i u severnim delovima areala (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva i od Irske preko srednje i južne Evrope, Rusije, Kavkaza do obale Pacifika i Japana. U Severnoj Americi naseljava prostor od Aljaske do Njufaundlenda i na jug do Kalifornije i Džordžije (Speight, 2015). U Srbiji je široko rasprostranjena vrsta uglavnom u planinskom području (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov, det. A. Ricarte.

Volucella pellucens (Linnaeus, 1758)

Biologija: Najčešća staništa koja ova vrsta naseljava su mezofilne bukove šume, acidofilne i termofilne šume hrasta, a pored toga može nastaniti i šibljacke i rubove poljoprivrednih područja. Period letenja jedinki je od maja do oktobra kada se mogu videti kako posećuju cvetove različitih vrsta zeljastih, žbunastih i drvenastih biljaka (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjenje obuhvata područje na kom se nalaze: Orijentalni region, Indija i Malezija, Evropa (od Fenoskandinavije do Iberijskog poluostrva), preko Kavkaza i Evrozije do Japana (Speight, 2015). U Srbiji je prisutna u brojnim planinskim područjima (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Volucella zonaria (Poda, 1761)

Biologija: Otvoreni tereni, šibljacki, mezofilne šume bukve i termofilne šume hrasta, bašte i parkovi u naseljima su staništa na kojima se ova izrazito migratorna vrsta može naći. S obzirom na njen migratorni karakter, zapaženo je da se jedinke odmaraju na brodovima koji se kreću između Francuske i Engleske. Period letenja im je od sredine juna do novembra kada se mogu sresti na cvetovima iz familije Apiaceae, kao i vrstama *Achillea*, *Allium*, *Buddleja*, *Carduus*, *Centaurea*, *Cirsium*, *Clematis*, *Eryngium campestre*, *Eupatorium*, *Hedera*, *Hydrangea*, *Knautia*, *Ligustrum*, *Mentha*, *Ranunculus*, *Rosa canina*, *Rubus*, *Sambucus*, *Scabiosa*, *Sedum*, *Solidago*, *Succisa* i *Thymus* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je na severu Afrike, u Evroaziji preko Sibira do Japana i obale Pacifika, u Iranu i Mongoliji. U Evropi je prisutna u potezu od Poljske do Mediterana i severne Afrike i od Engleske preko srednje i južne Evrope (Italija, bivša Jugoslavija, Grčka), do Turske i evropskog dela Rusije (Speight, 2015). U Srbiji je nađena u planinskim područjima, Panonskoj niziji i antropogenim sredinama (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Xanthandrus comtus (Harris, [1780])

Biologija: Staništa koja vrsta nastanjuje su listopadne šume hrasta i bukve, četinarske šume Pinus-a i širokolisne večnozeleno šume i žbunaste zajednice. Period letenja je od maja do oktobra, odnosno od aprila do novembra u južnoj Evropi. Tokom aktivnog perioda letenja zapaženo je da sleću na cvasti biljaka iz familije Apiaceae i vrste: *Arbutus unedo*, *Filipendula*, *Juncus*, *Leontodon*, *Lonicera*, *Mentha aquatica*, *Rosa*, *Rubus*, *Succisa* (Speight, 2015).

Areal: Rasprostranjena je na prostoru od Norveške do Iberijskog poluostrva na jugu i od Irske preko srednje i južne Evrope do Rusije i obale Pacifika, Japana i Formosa (Speight, 2015). U Srbiji je prisutna na većem broju planina: Stara planina, Vlasina, Vršacke planine, Dubašnica, Kučaj, Juhor, Šar planina, Kopaonik, Prokletije, Fruška gora (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal: 1♀, Pašnjaci velike droplje, 21.v.2014, leg. M. Miličić, det. Z. Nedeljković; 1♂, Vršачke planine I, 23.v.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković; 1♀, Slano Kopovo, 11.vi.2014, leg. A. Ricarte, det. Z. Nedeljković.

Xanthogramma pedissequum (Harris, 1780)

Biologija: Nastanjuje otvorena staništa, termofilne hrastove i mezofilne bukove šume, a sreće se i na vlažnim livadama, duž reka i potoka, kao i u parkovima i baštama. Period letenja je od maja do septembra, tokom kog jedinke sleću na cvasti biljaka iz familija Apiaceae i Asteraceae i sledećih rodova i vrsta: *Berberis*, *Caltha*, *Crataegus*, *Euphorbia*, *Lamium*, *Ligustrum*, *Potentilla erecta*, *Pulicaria*, *Ranunculus*, *Rosa*, *Rubus*, *Sambucus nigra*, *Stellaria*, *Ulmus* (Speight, 2015).

Areal: Nije najjasnije koje su granice rasprostranjenja ove vrste, ali može se istaći da je nađena u Britaniji, Francuskoj i Švajcarskoj (Speight, 2015). U Srbiji je zabeležena u nizijskim predelima na Obedskoj bari, Podunavlju i Potisju i u planinskim delovima na Fruškoj gori, Rajcu i Suvoboru (Nedeljković, 2011).

Pregledan materijal:

Novi nalazi: 1♂, Fruška gora, 3.vi.2014, leg. i det. Z. Nedeljković; 1♂, Subotička peščara, 9.vi.2014, leg. Z. Markov, det. Z. Nedeljković.

Publikovani nalazi: Mudri-Stojnić i sar., 2012.

Xylota segnis (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta se može naći u listopadnim i četinarskim šumama, ali zbog antropofilnog karaktera sreće se u živicama i baštama u urbanim područjima. Posećuje cvetove vrsta *Corylus*, *Crataegus*, *Hedera*, *Heracelum*, *Solidago virgaurea*, *Sorbus acuparia*, *Tilia*, *Viburnum opulus*. Period letenja je od maja do septembra sa pikom u junu. Ređe se može naći u aprilu (od marta/ aprila do novembra je aktivna samo u južnoj Evropi) (Speight, 2015).

Areal: *X. segnis* je rasprostranjena u celoj Evropi, osim na krajnjem severu kontinenta, u severnoj Africi, Kavkazu, Evroaziji do obale Pacifika i Japana, kao i u istočnim delovima Severne Amerike (Speight, 2015). U Srbiji je zabeležena od Panonske nizije preko subpanonskog pobra do planinskog regiona (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♀, Fruška gora, 1.x.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

Xylota sylvarum (Linnaeus, 1758)

Biologija: Vrsta preferira listopadne šume, četinarske šume sa starim stablima, u šumama sa vrstom *Quercus ilex* preferira stanište uz potok. Adulti se sreću na panjevima, lišću, uz potok i površine sa niskom vegetacijom. Posećuju cvetove *Ranunculus* i *Rubus idaeus*. Period letenja im je od maja do septembra sa pikom u julu (Speight, 2015).

Areal: od Fenoskandinavije do Iberije; od Irske preko Evroazije do obale Pacifika. U južnoj Evropi nađena je u Italiji, na prostoru bivše Jugoslavije, Grčke i Turske (Speight, 2015). U Srbiji je zabeležena na većem broju planina (Radenković, 2008).

Pregledan materijal: 1♂, Fruška gora, Glavica, 1.x.2014, leg. i det. Z. Nedeljković.

4.3. Kvanitifikovanje biodiverziteta

4.3.1. Analiza faune insekata oprašivača po tipovima zemljišnog pokrivača

Na četiri tipa staništa na području Vojvodine zabeleženo je 238 vrsta pčela i osolikh muva iz 7 familija. Ukupno posmatrano, najveći broj vrsta nađen je na šumskom staništu, a najmanji na poljoprivrednim obradivim površinama (Tabela 4).

Posmatrano na nivou familija, nađene vrste Hymenoptera pripadaju porodicama: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae i Melittidae, od kojih po broju registrovanih vrsta prednjači porodica Halictidae. Međutim, kada se u obzir uzmu i osolike muve, porodica Syrphidae je bila prisutna sa ubedljivo najvećim brojem vrsta, čak 84 (Tabela 5).

Rezultat ovog istraživanja na prirodnim staništima u okviru zaštićenih područja u Vojvodini (CORINE kod 3.1.1. i 3.2.1.) predstavlja nalaz 218 vrsta oprašivača, od čega su 135 vrsta pčele (Hymenoptera: Apoidea) i 83 sirfide (Diptera: Syrphidae) (Slike 8 i 9). Znatno manji broj vrsta zapažen je na preostala dva tipa staništa (Slike 6 i 7). Nova vrsta za nauku, *Eumerus pannonicus*, zabeležena je na lokalitetu 6 – Pašnjaci velike droplje (Markov i sar., 2016).

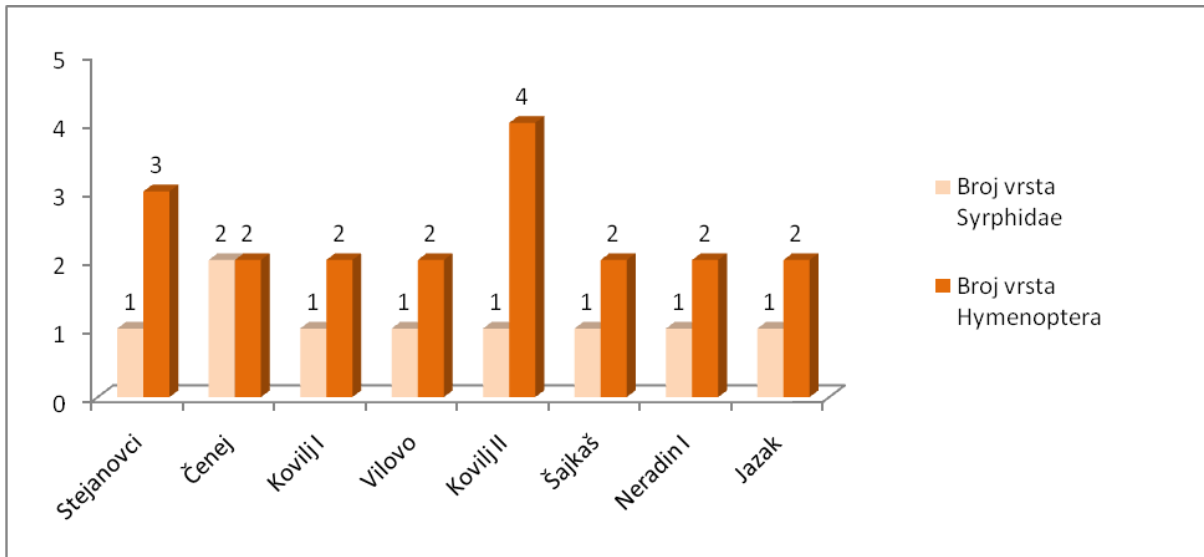
U prilogu 5 je data lista nađenih insekata oprašivača sa naznakama na kojim tipovima staništa su nađeni i da li su vrste registrovane u zaštićenim ili nezaštićenim područjima.

Tabela 4. Procenat i broj vrsta polinatora koje su nađene na četiri CORINE tipa zemljišnog pokrivača u Vojvodini

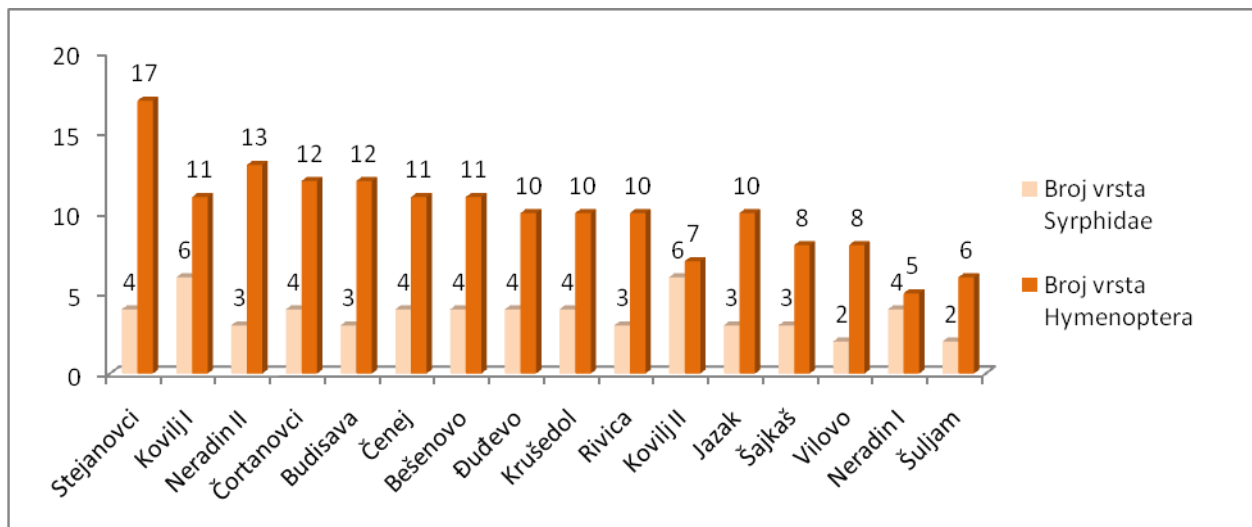
Kodovi prema CORINE nomenklaturi	Tip staništa	Broj vrsta	% od ukupnog broja vrsta
2.1.1.	Nenavodnjavano obradivo zemljište	8	3,4
2.4.3.	Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije	62	26
3.1.1.	Listopadne šume	158	66,4
3.2.1.	Prirodni travnjaci	124	52,1

Tabela 5. Procenat i broj vrsta polinatora u okviru svake familije nađene na četiri CORINE tipa pokrivača u Vojvodini

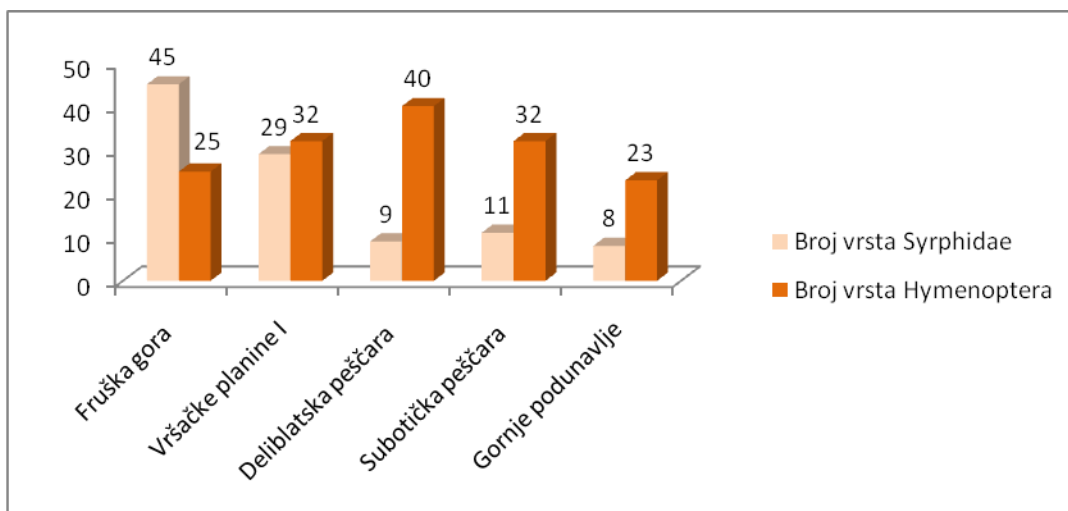
Kodovi tipova staništa prema CORINE nomenklaturi	Familije													
	Andrenidae		Apidae		Colletidae		Halictidae		Megachilidae		Melittidae		Syrphidae	
	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%	No	%
2.1.1.	0	-	3	1,3	0	-	1	0,4	1	0,4	0	-	3	1,3
2.4.3.	11	4,6	15	6,3	0	-	19	8	9	3,8	0	-	8	3,4
3.1.1.	19	8	21	8,8	4	1,7	31	13	18	7,6	1	0,4	64	26,9
3.2.1.	20	8,4	19	8	4	1,7	25	10,5	13	5,5	0	-	43	18
Ukupno	31		40		7		48		27		1		84	



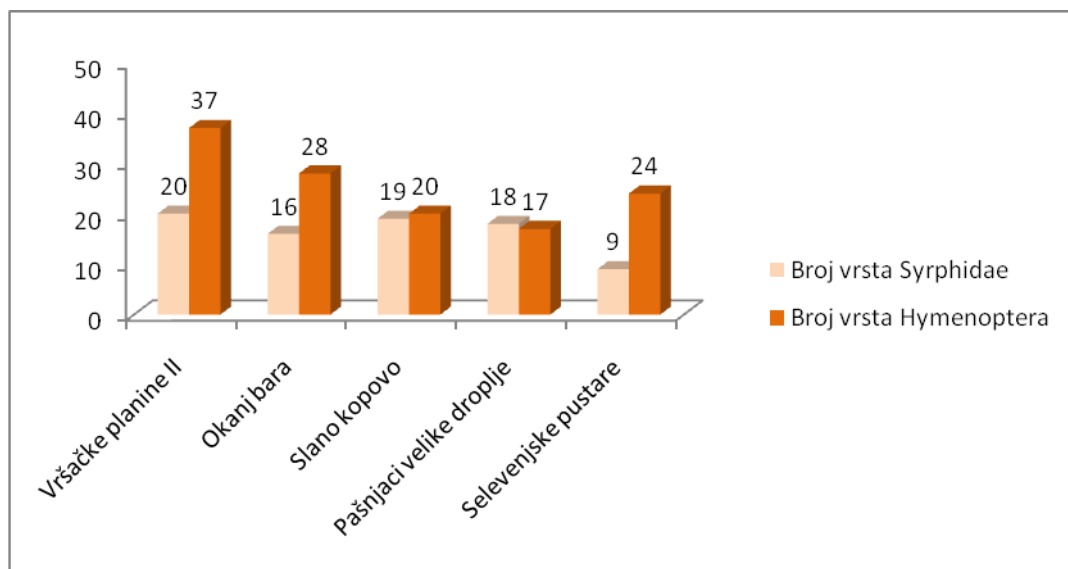
Slika 6. Broj vrsta Syrphidae i Hymenoptera nađenih na CORINE klasi 2.1.1. - Nenavodnjavano obradivo zemljište



Slika 7. Broj vrsta Syrphidae i Hymenoptera nađenih na CORINE klasi 2.3.4. - Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije



Slika 8. Broj vrsta Syrphidae i Hymenoptera nađenih na CORINE klasi 3.1.1. - Listopadne šume



Slika 9. Broj vrsta Syrphidae i Hymenoptera nađenih na CORINE klasi 3.2.1. - Prirodni travnjaci

4.3.2. Shannon-ov indeks diverziteta i ravnomernosti

Iako postoje brojni načini za prikazivanje biološke raznovrsnosti, u ovom radu indeks diverziteta je izražen preko Shannon-ovog indeksa diverziteta (H) i ravnomernosti (E_H) za svaki lokalitet (Tabela 6). Zahvaljujući " H " vrednostima, formiran je rezultat koji daje odgovor na pitanje na kom lokalitetu se nalazi najveći, a na kom najmanji diverzitet insekata oprašivača. Sa druge strane, indeks ravnomernosti ukazuje na pravilnost u rasporedu jedinki u okviru svake vrste, odnosno, objašnjava da li su nađene vrste zastupljene sa približno sličnim brojem jedinki.

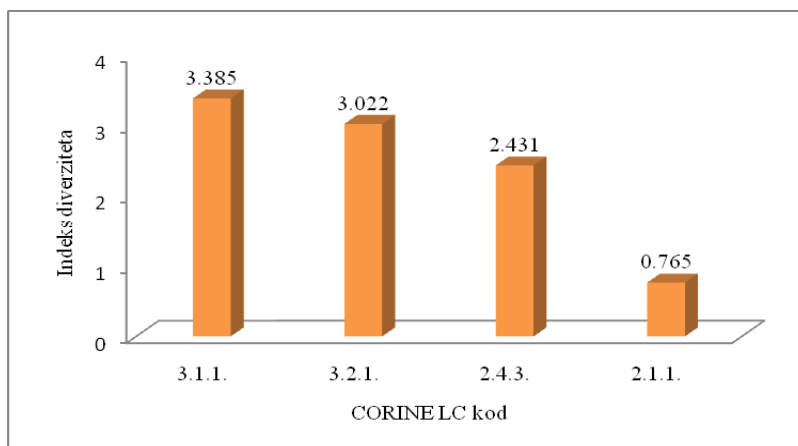
Među lokalitetima na klasi 3.1.1. najveći indeks diverziteta izračunat je za Frušku goru, dok je na klasi 3.2.1. najveći indeks diverziteta izračunat za Vršake planine II. Poljoprivredna područja se odlikuju najmanjim indeksima čije se vrednosti kreću od 0,842 (Jazak) do 0,535 (Neradin I). Kod klase 2.4.3. je indeks sumarno posmatran manji od vrednosti na 3.1.1. i 3.2.1., međutim, na pojedinačnim lokalitetima u okviru poluprirodnih staništa mogu se naći vrednosti indeksa blizu ili čak nešto veće od pojedinačnih vrednosti na šumskim i travnatim staništima. Na primer, na lokalitetu Stejanovci na 2.4.3., $H = 2,671$, dok je na Okanj bari $H = 2,509$ ili na Gornjem Podunavlju tek 2,121 (Tabela 6). Objašnjenje ovakvih vrednosti indeksa i ostalih rezultata biodiverziteta dato je u poglavlju *Diskusija*.

Indeks diverziteta je znatno veći u šumskim i travnatim staništima u poređenju sa poljoprivrednim i poluprirodnim staništima, što se na osnovu zabeleženog broja vrsta na lokalitetima može i pretpostaviti (Slika 10). Najveći indeks diverziteta je dobijen za Listopadne šume (3,385), gde je zabeležen najveći broj vrsta i sakupljen velik broj primeraka (1.459). Nešto manji indeks diverziteta izračunat je za Prirodne travnjake (3,022), gde je registrovan broj vrsta za 34 manji nego u šumama, ali je ukupan broj primeraka veći (1.609).

Tabela 6. Prikaz Shannonovog indeksa diverziteta (H) i ravnomernosti (E_H), ukupnog broja zabeleženih vrsta (S) i ukupnog broja jedinki zabeleženih vrsta ($\sum N_i$)

Naziv lokaliteta	H	S	$\sum N_i$	E_H
Kod po CORINE LC – 2.1.1.				
Neradin I	0,535	3	195	0,487
Čenej	0,656	4	192	0,473
Jazak	0,842	3	105	0,766
Kovilj II	0,567	5	71	0,352
Kovilj I	0,694	3	59	0,631
Vilovo	0,759	3	58	0,691
Stejanovci	0,818	4	71	0,591
Šajkaš	0,705	3	57	0,642
Kod po CORINE LC – 2.4.3.				
Stejanovci	2,671	21	107	0,877

Čenej	1,701	15	220	0,628
Kovilj I	2,139	17	201	0,755
Đuđevo	2,171	14	122	0,822
Bešenovo	2,157	15	135	0,796
Rivica	1,824	13	55	0,711
Krušedol	2,085	14	153	0,791
Čortanovci	1,953	16	156	0,704
Vilovo	1,914	10	42	0,831
Kovilj II	1,935	13	182	0,754
Šajkaš	1,933	11	123	0,806
Šuljam	1,707	8	108	0,821
Neradin I	1,697	9	187	0,772
Neradin II	1,645	16	159	0,593
Jazak	1,633	13	140	0,636
Budisava	1,571	15	413	0,581
Kod po CORINE LC – 3.1.1.				
Fruška gora	3,288	70	411	0,774
Vršačke planine I	3,074	62	268	0,749
Subotička peščara	2,553	43	329	0,679
Deliblatska peščara	2,745	49	297	0,705
Gornje Podunavlje	2,121	31	151	0,618
Kod po CORINE LC – 3.2.1.				
Okanj Bara	2,509	44	465	0,663
Pašnjaci velike droplje	2,636	35	291	0,741
Slano Kopovo	2,859	39	438	0,780
Selevenjske pustare	2,919	33	107	0,835
Vršačke planine II	3,025	57	382	0,748



Slika 10. Vrednosti Shannon-ovog indeksa diverziteta na sva četiri tipa zemljišnog pokrivača

4.3.3. Jaccard-ov koeficijent sličnosti

Radi izražavanja sličnosti faune istraživanih lokaliteta korišten je Jaccard-ov koeficijent, koji je procentualno iskazan u Tabeli 7. Analizom na šumskim staništima je utvrđeno da su faune Deliblatske i Subotičke pešcare najbližnije (26,3%), a visoka sličnost je takođe zabeležena i između fauna Fruške gore i Vršackih planina I (22%) i Vršackih planina I i Deliblatske pešcare (21,5%). Veći procenat sličnosti fauna izračunat je za pojedina područja u okviru Prirodnih travnjaka i to čak 32,8% između Slanog Kopova i Okanj bare. Nešto manja sličnost je nađena za faune Slanog Kopova i Pašnjake velike droplje (32,7%), dok se na trećem mestu po sličnosti nalaze faune Okanj bare i Selevenjskih pustara (27,9%).

Većina ostalih fauna u okviru ove dve CORINE klase imaju sličnost između 10 i 20%. Najmanju sličnost pokazale su faune Selevenjskih pustara i Vršacke planine II (11%), odnosno Selevenjskih pustara i Fruške gore (10,6%).

Koeficijent sličnosti je računat i između fauna na prirodnim (3.1.1., 3.2.1.) i poluprirodnim staništima (2.4.3.) (Tabela 8), kao i za faune na lokalitetima samo u okviru 2.4.3. Pretežno poljoprivrednih zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije (Tabela 9).

U prvom slučaju, najveću sličnost od 22% imaju faune Selevenjskih pustara i Šuljam. Interesantno je da se po visokom procentu koeficijenta sličnosti fauna izdvajaju još šest rezultata Selevenjskih pustara u kombinaciji sa faunama Rivice (21,6%), Krušedola (21%), Čortanovci (20%), Budisava (19,5%), Stejanovci (19,5%) i Kovilj I (18,6%).

U opsegu koeficijenta od 18,5% do maksimalne vrednosti od 22% nalaze se još samo faune Pašnjaka velike droplje i Budisave (18,6%) i Pašnjaka velike droplje i Jaska (20,4%), kao i Gornjeg Podunavlja i Čortanovaca (20%).

Tabela 7. Jaccard-ov koeficijent sličnosti za lokalitete na 3.1.1. i 3.2.1. tipovima zamljišnog pokrivača (FG – Fruška gora, VP I – Vršacke planine I, SUBP – Subotička peščara, DP – Deliblatska peščara, OB – Okanj bara, PVD – Pašnjaci velike droplje, SK – Slano Kopovo, SELP – Selevenjske pustare, GP – Gornje Podunavlje i VP II – Vršacke planine II)

	FG	VP I	SUBP	DP	OB	PVD	SK	SELP	GP	VP II
FG	100	22	14,8	16,5	14	12,7	16,8	10,6	14,6	19,6
VP I	22	100	13,5	21,5	15	17,8	22,3	12,8	12,8	25
SUBP	14,8	13,5	100	26,3	20	12,3	20,8	23	17,6	13,1
DP	16,5	21,5	26,3	100	19	13,2	15,2	16,7	18,3	17,6
OB	14	15	20	19	100	25	32,8	27,9	18,2	17,4
PVD	12,7	17,8	12,3	13,2	25	100	32,7	22,8	14,7	17,7
SK	16,8	22,3	20,8	15,2	32,8	32,7	100	19	15,4	21
SELP	10,6	12,8	23	16,7	27,9	22,8	19	100	21,4	11
GP	14,6	12,8	17,6	18,3	18,2	14,7	15,4	21,4	100	19,7
VP II	19,6	25	13,1	17,6	17,4	17,7	21	11	19,7	100

Tabela 8. Jaccard-ov koeficijent sličnosti između lokaliteta na 3.1.1. i 3.2.1. tipovima zamljišnog pokrivača i klase 2.4.3 (L1 – Stejanovci, L2 – Neradin II, L3 – Kovilj I, L4 – Čortanovci, L5 – Budisava, L6 – Čenej, L7 – Bešenovo, L8 – Krušedol, L9 – Đurđevo, L10 – Jazak, L11 – Rivica, L12 – Kovilj II, L13 – Šajkaš, L14 – Vilovo, L15 - Neradin I i L16 – Šuljam, FG – Fruška gora, VP I – Vršacke planine I, SUBP – Subotička peščara, DP – Deliblatska peščara, OB – Okanj bara, PVD – Pašnjaci velike droplje, SK – Slano Kopovo, SELP – Selevenjske pustare, GP – Gornje Podunavlje i VP II – Vršacke planine II)

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16
FG	9,6	10,4	10,2	10,5	9,2	7,8	8,8	8,9	3,9	14	9,3	5,4	6,7	10,2	6,4	10,2
VP I	9	8,3	8,1	8,4	8,3	8,6	10	8,2	2,8	10,1	8,8	6	7,7	8,1	7	12,8
SUBP	13	15	16,7	15,4	15	13,5	13,2	13,5	7,7	15,7	11,7	8	10	13,2	15,7	14,8
DP	16,4	12	17,5	18,5	14	10,5	12,3	13,8	5,3	15,1	11	7,4	9,1	13,5	8,6	16,7
OB	16,1	18	17,2	16	18	11,8	9,4	15,4	3,8	16,3	12,2	10,6	12,5	13	9,6	13,2
PVD	14	15,9	15,2	16,3	18,6	11,4	11,1	15,5	4,5	20,4	12	12,5	15	12,8	8,8	16,7
SK	12,7	14,6	13,7	14,6	16,3	14,9	14,6	14	6,2	17,4	13	11,4	13,6	13,7	12,5	11,8
SELP	19,5	16	18,6	20	19,5	17,5	14,2	21	4,8	17,5	21,6	17	16,2	16	17	22
GP	17	16	15,9	20	16,7	11,9	14,2	16,3	7,3	17,5	18,4	13,5	16,2	16	17	16,3
VP II	11,4	12,5	10,4	10,9	10,8	7,7	7,6	10,6	3,1	11,1	9,7	4,8	8,2	12,1	7,7	10,6

Među koeficijentima sličnosti fauna datim u Tabeli 8, najniže vrednosti imale su faune na lokalitetu L9 (Đurđevo) u kombinaciji sa faunama Fruške gore, Vrščkih planina I, Okanj bare i Vrščkih planina II, gde su svi navedeni koeficijenti imali vrednost ispod 4%.

Što se tiče sličnosti fauna na poluprirodnim staništima, najsličnije su L5 i L13 sa 60%, zatim u rasponu između 50 i 60% sličnosti nalaze se faune L1 i L5, L1 i L16, L2 i L13, L8 i L11, L10 i L11, L12 i L13. U Tabeli 8 se vidi da su najmanju sličnost imale faune L14 i L9, odnosno L14 i L15 sa jednakim koeficijentom od 17.4%.

Tabela 9. Jaccard-ov koeficijent sličnosti za lokalitete na tipovima 2.4.3. zamljišnog pokrivača

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16
L1	100	37	39,2	44	50	40	20	40,7	23	29,6	32	18,5	34,8	40,7	25	52
L2	37	100	39,1	38	42,8	40	26	34,8	19	40	44,4	35,3	50	33,3	27,3	29,2
L3	39,2	39,1	100	40,9	39,1	36,3	24	43,5	19	42,8	40	31,6	36,8	36	34,8	32
L4	44	38	40,9	100	38	35	27,3	42,8	33,3	42,1	28,9	29,4	43,7	34,8	28,6	26,3
L5	50	42,8	39,1	38	100	40	26	40,9	19	33,3	30	35,3	60	39,1	21,7	47,6
L6	40	40	36,3	35	40	100	28,6	38	22,7	36,8	41,2	31,2	46,6	30,4	36,8	45
L7	20	26	24	27,3	26	28,6	100	30,4	20	28,6	31,6	29,4	35,3	29,1	22,7	36,3
L8	40,7	34,8	43,5	42,8	40,9	38	30,4	100	18,2	45	50	33,3	41,2	37,5	31,8	39,1
L9	23	19	19	33,3	19	22,7	20	18,2	100	21	23,5	20	26,7	17,4	27,8	18,2
L10	29,6	40	42,8	42,1	33,3	36,8	28,6	45	21	100	50	40	46,7	36,4	44,4	31,8
L11	32	44,4	40	28,9	30	41,2	31,6	50	23,5	50	100	46,1	42,8	33,3	41,2	35
L12	18,5	35,3	31,6	29,4	35,3	31,2	29,4	33,3	20	40	46,1	100	54,4	29,4	31,2	26,3
L13	34,8	50	36,8	43,7	60	46,6	35,3	41,2	26,7	46,7	42,8	54,4	100	30	29,4	38,9
L14	40,7	33,3	36	34,8	39,1	30,4	29,1	37,5	17,4	36,4	33,3	29,4	30	100	17,4	26,9
L15	25	27,3	34,8	28,6	21,7	36,8	22,7	31,8	27,8	44,4	41,2	31,2	29,4	17,4	100	26,1
L16	52	29,2	32	26,3	47,6	45	36,3	39,1	18,2	31,8	35	26,3	38,9	26,9	26,1	100

Jaccard-ov koeficijent sličnosti nije računat za faune nađene na poljoprivrednim područjima, jer je na tim lokalitetima nađeno ukupno osam vrsta i smatra se da ovakva analiza ne bi bila smisljena ni samo za poljoprivredna područja, niti u kombinaciji sa nekom drugom CORINE klasom s obzirom da su vrste nađene na poljoprivrednim područjima uglavnom česte i prisutne vrste, te su nađene i na većini ostalih lokaliteta.

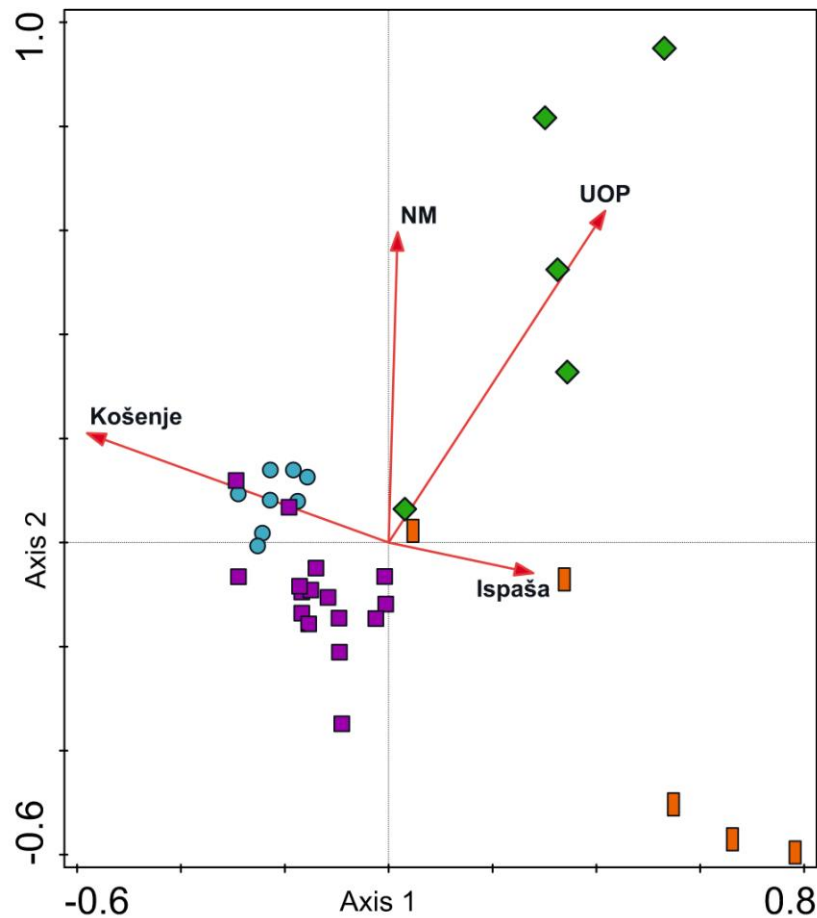
4.4. Statistička obrada podataka

Iz Tabele 10. vidimo da je prva ajgen vrednost visoka u poređenju sa ostalim ajgen vrednostima što ukazuje da prva ordinata predstavlja dominantan gradijent. Kumulativni postotak varijanse između zavisnih i nezavisnih varijabli ukazuje da prva ordinata objašnjava oko 43% ukupne varijabilnosti u setu podataka. Prve dve ordinate zajedno objašnjavaju 63,6% varijabilnosti sastava vrsta odnosno više od polovine varijabilnosti. Testiranje RDA analizom pokazano je da su statistički značajne sve ispitivane varijable: Košenje ($F = 3,7$; $p = 0,002$), UOP ($F = 3,1$; $p = 0,008$), Nadmorska visina ($F = 1,9$; $p = 0,042$), Ispaša ($F = 1,7$; $p = 0,078$). Od ispitivanih varijabli, varijable Košenje i UOP (udaljenost od poljoprivrednog područja) su generisale najduže strelice na RDA plotu, ukazujući da predstavljaju dominantne sredinske faktore koji utiču na varijabilnost sastava vrsta polinatora.

Tabela 10. Ajgen vrednosti RDA analize za sredinske (nezavisne) i vrste polinatora (zavisne) varijable

Ordinate	1	2	3	4	Ukupna varijansa
Ajgen vrednost	0,209	0,100	0,059	0,048	1,000
Korelacija između nezavisnih i zavisnih varijabli	0,957	0,891	0,824	0,899	
Kumulativni postotak varijanse zavisnih varijabli	20,9	31,0	36,9	41,7	
Kumulativni postotak varijanse između zavisnih i nezavisnih varijabli	43,0	63,6	75,8	85,6	
Suma svih ajgen vrednosti	1,0000				
Suma svih kanoničkih ajgen vrednosti	0,4867				

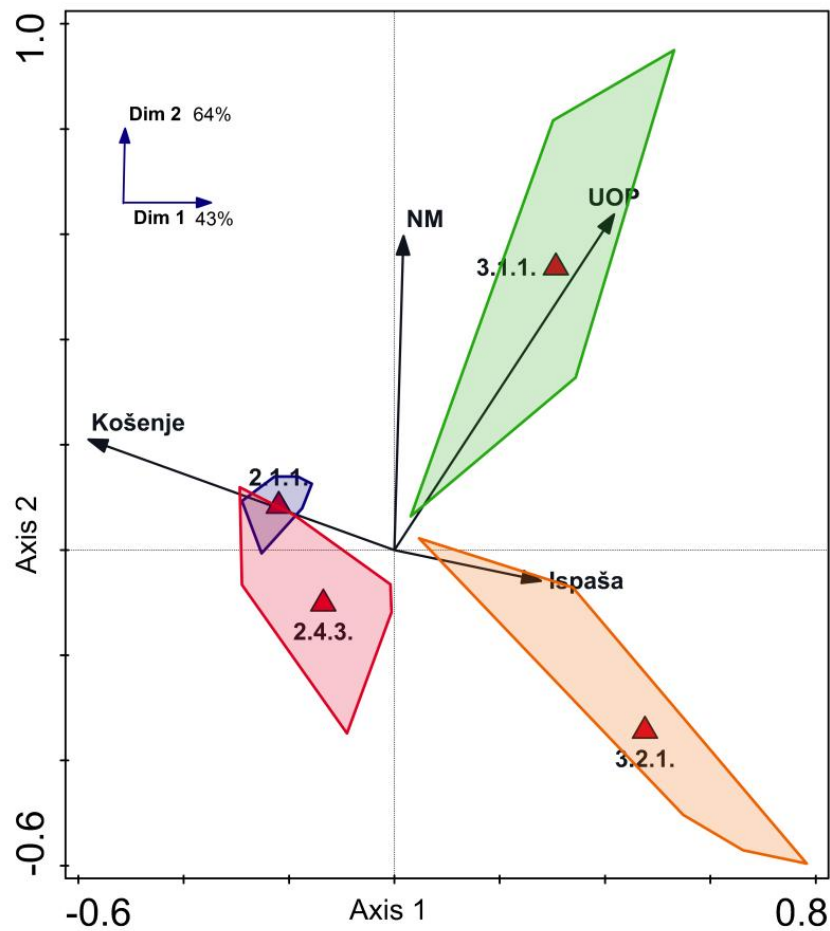
RDA dijagram (Slika 11) prikazuje položaje lokaliteta (ukupno 26) i 4 sredinske varijable. RDA analiza je pokazala značajnu korelaciju između kompozicije vrsta polinatora (seta podataka sa vrstama) i ukupnog seta sredinskih prediktora ($F = 3,52$; $P = 0,002$ sa 499 permutacija). Varijable koje su generisale najduže strelice su: UOP (udaljenost od poljoprivrednih područja) i košenje.



Slika 11. RDA plot sa prikazom statistički značajnih sredinskih varijabli i diverziteta vrsta na lokalitetima

Plotovi su predstavljeni simbolima: Nenavodnjavano obradivo zemljište 2.1.1. - plavi krug \circ , Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije 2.4.3. - ljubičasti kvadrat \blacksquare , Listopadne šume 3.1.1. - zeleni romb \blacklozenge , Prirodni travnjaci 3.2.1. - narandžasti pravougaonik \blacksquare . Strelice predstavljaju sredinske varijable.

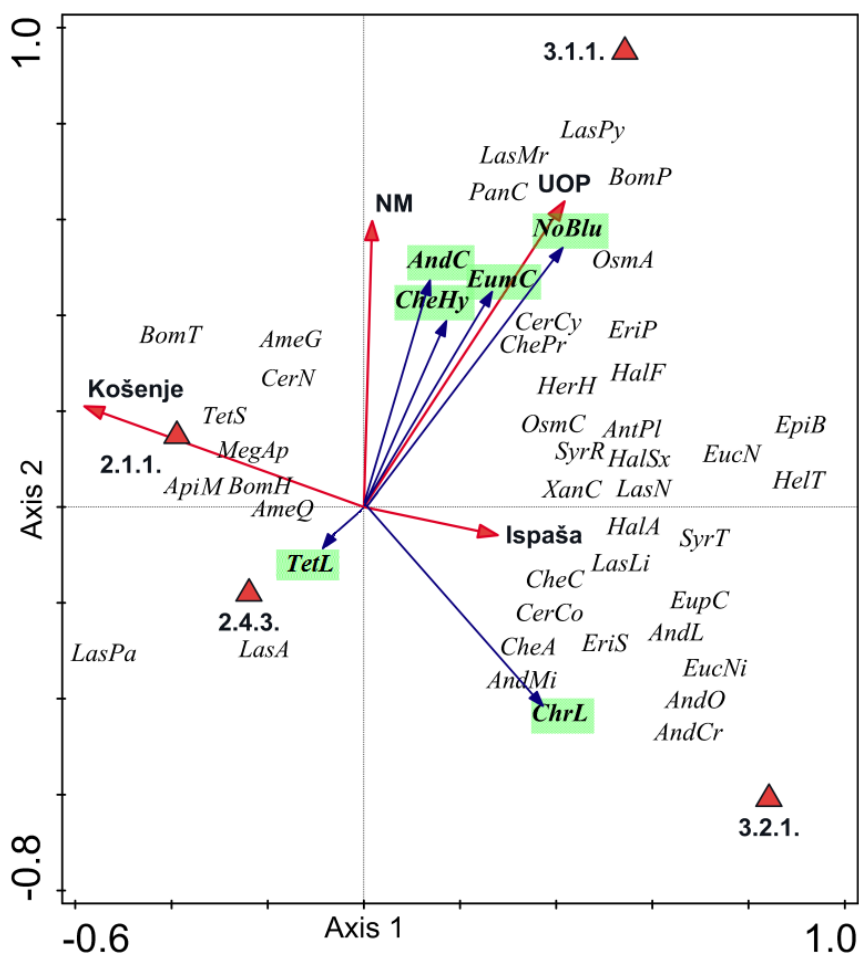
Na Slici 12. se vidi da prve dve ordinate ili dimenzije (Dim 1 i Dim 2) objašnjavaju 64% (kumulativni postotak) varijabilnosti u odnosu abundance vrsta polinatora i sredinskih faktora. Iz dijagrama se može zaključiti da prva ordinata predstavlja gradijent prostornih varijabli (nadmorske visine i udaljenosti od poljoprivrednog staništa), a druga ordinata gradijent menadžmentskih aktivnosti (ispaše i košenja).



Slika 12. RDA plot sa generisanim značajnim vrednostima sredinskih varijabli i grupisanim tipovima staništa

Kategoričke varijable su predstavljene crvenim trouglom ▲ .

Blizina vrsta na dijagramu ukazuje na sličnost u njihovoj distribuciji. Vrste su najprisutnije na lokalitetima pozicioniranim blizu njih ili u pravcu njihove projekcije na ordijacijskom dijagramu (Slika 13). Ugao između dve strelice (vrsta i sredinska varijabla) ukazuje na jačinu korelacije između konkretne vrste i konkretne sredinske varijable. Iz dijagrama je vidljivo da su se različite vrste grupisale prema različitim tipovima staništa shodno prvenstveno nadmorskoj visini, potom i udaljenosti od poljoprivrednih parcela. Blisko pozicionirani trouglovi koji označavaju poluprirodna i poljoprivredna staništa ukazuju na sličan sastav vrsta polinatora.



Slika 13. Ordinacijski dijagram sa prikazom rezultata RDA analize kompozicije vrsta polinatora

4.5. Ekonomska vrednost ekosistemske usluge polinacije

U tabelama od 11-16 prikazane su izračunate vrednosti ekosistemske usluge polinacije u Vojvodini za period od 2009.-2014. godine. U Prilogu 6 se nalaze tabele sa svim ulaznim i izlaznim podacima u ovoj analizi, a u tabelama ispod su vrednosti date sumarno po kategorijama useva prema podeli koju je dala FAO. Iako za neke useve oprašivači nisu neophodni za postizanje željenih prinosa, kao što je to slučaj sa usevima uvrštenim u kategoriju žitarica (cerealija), jezgrastog voća, korenastog bilja i slično, ove gajene kulture su ipak uključene u proračun. Razlog za to je želja da se prikaže njihovo učešće u ukupnoj vrednosti godišnje proizvodnje useva u datim godinama, odnosno da se istakne kolika je vrednost godišnje proizvodnje useva na čije prinose utiču oprašivači, relativno u odnosu na ukupnu vrednost useva. Da bi se lakše sagledali dobijeni rezultati, na slici 14. date su vrednosti po godinama.

U nastavku sledi pregled rezultata dobijenih primenom metodologije koja je opisana u poglavlju Materijali i metode: *EVIP* procenjena je na osnovu metodologije koju su koristili i Gallai i sar., (2009); vrednost usluge koja potiče od medonosnih pčela je računata po metodi Morse i Calderone (2000) i vrednost usluge polinacije poreklom od divljih pčela je vršena na osnovu iste kod Losey i Vaughan (2006).

Tabela 11. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2009. godinu

Kategorija useva (po FAO)	Prosečna vrednost EUR/t	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva EUR	Ekonomska vrednost insekatske polinacije EUR
Cerealije	97.915	558.125.172	0
Voće	296.972	105.617.857	51.984.247
Uljarice	216.690	153.713.362	38.428.340
Leguminoze	885.950	15.310.109	765.505
Korenasto i krtolasto bilje	160.616	42.663.047	0
Biljke za dobijanje šećera	27.780	79.771.863	0
Jezgrasto voće	1.349.320	8.337.450	0
Povrće	216.696	87.839.979	19.386.716
UKUPNO		1.051.378.840	110.564.809

Tabela 12. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2010. godinu

Kategorija useva (po FAO)	Prosečna vrednost EUR/t	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva EUR	Ekonomska vrednost insekatske polinacije EUR
Cerealije	128.473	768.711.511	0
Voće	378.684	114.581.134	55.429.362
Uljarice	303.966	267.300.114	66.825.028
Leguminoze	950.380	1.457.882	72.894
Korenasto i krtolasto bilje	227.090	58.130.638	0
Biljke za dobijanje šećera	24.359	84.212.091	0
Jezgrasto voće	1.453.762	5.524.295	0
Povrće	242.908	99.590.549	25.819.252
UKUPNO		1.399.508.216	148.146.537

Tabela 13. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2011. godinu

Kategorija useva (po FAO)	Prosečna vrednost EUR/t	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva EUR	Ekonomska vrednost insekatske polinacije EUR
Cerealije	170.200	1.028.315.549	0
Voće	438.198	175.013.991	82.125.238
Uljarice	316.344	270.008.584	67.502.146
Leguminoze	1.017.754	8.907.381	445.369
Korenasto i krtolasto bilje	235.704	6.514.4281	0
Biljke za dobijanje šećera	37.960	111.046.034	0
Jezgrasto voće	2.357.038	10.771.662	0
Povrće	206.576	79.872.129	19.281.831
UKUPNO		1.749.079.613	169.354.585

Tabela 14. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2012. godinu

Kategorija useva (po FAO)	Prosečna vrednost EUR/t	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva EUR	Ekonomska vrednost insekatske polinacije EUR
Cerealije	186.885	704.368.740	0
Voće	577.504	135.725.659	72.263.596
Uljarice	485.272	300.582.896	75.145.724
Leguminoze	1.201.128	5.857.900	292.895
Korenasto i krtolasto bilje	220.372	40.541.358	0
Biljke za dobijanje šećera	39.955	94.654.058	0
Jezgrasto voće	1.835.990	5.544.688	0
Povrće	238.382	69.761.126	16.670.246
UKUPNO		1.357.036.428	164.372.463

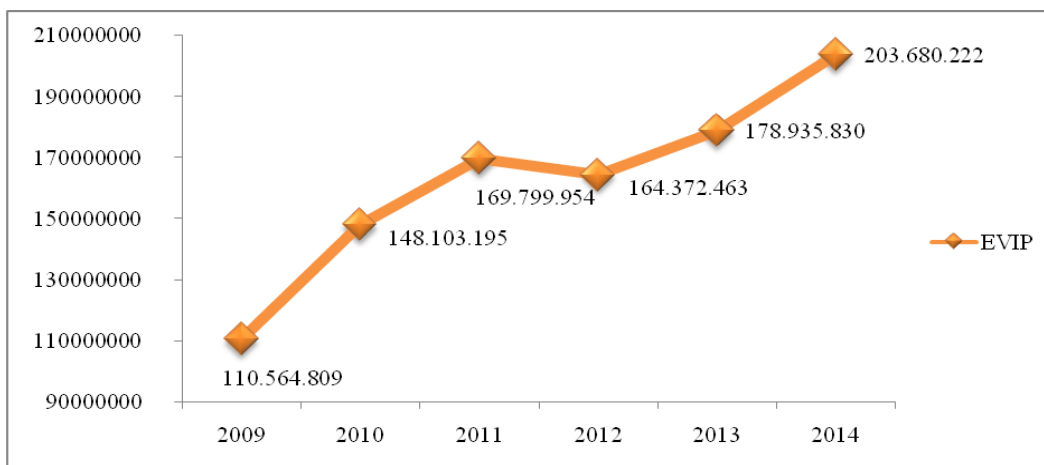
Tabela 15. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2013. godinu

Kategorija useva (po FAO)	Prosečna vrednost EUR/t	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva EUR	Ekonomska vrednost insekatske polinacije EUR
Cerealije	146.835	849.345.949	0
Voće	385.679	174.222.986	97.459.376
Uljarice	292.694	249.133.171	62.283.292
Leguminoze	1.933.867	13.353.353	667.667
Korenasto i krtolasto bilje	248.992	62.733.127	0
Biljke za dobijanje šećera	40.305	124.438.311	0
Jezgrasto voće	2.021.019	8.777.285	0
Povrće	186.503	71.714.589	18.525.492
UKUPNO		1.553.718.773	178.935.830

Tabela 16. Vrednosti godišnje proizvodnje useva i ekonomska vrednost insekatske polinacije po kategorijama za 2014. godinu

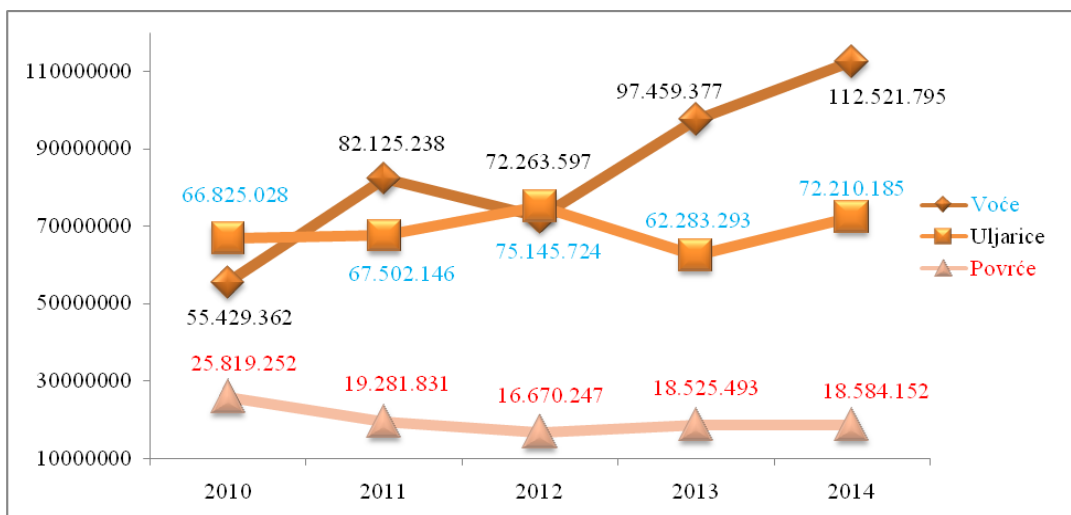
Kategorija useva (po FAO)	Prosečna vrednost EUR/t	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva EUR	Ekonomska vrednost insekatske polinacije EUR
Cerealije	132.166	923.311.716	0
Voće	439.302	199.498.007	112.521.795
Uljarice	287.656	288.840.738	72.210.184
Leguminoze	2.291.317	7.281.806	364.090
Korenasto i krtolasto bilje	214.728	101.588.583	0
Biljke za dobijanje šećera	30.802	104.887.735	0
Jezgrasto voće	1.900.870	309.767.710	0
Povrće	439.428	369.642.342	18.584.152
UKUPNO		2.304.818.638	203.680.222

Prema prikazanim vrednostima EVIP uočavamo da je vrednost polinacije tokom godina rasla sa 110,5 miliona EUR u 2009. godini do 203,7 miliona EUR u 2014. (Slika 14). Izuzetak od ovog uzlaznog trenda predstavlja 2012. godina u kojoj je usluga oprašivanja iznosila manje od prethodne, 2011. godine za 5,4 miliona EUR. Iako je EVIP za 2009. godinu znatno niža u odnosu na kasnije godine, dostupni skup podataka o gajenim usevim i prinosima za tu godinu je prilično detaljniji i sadržajni, tako da je lista poljoprivrednih kultura uključenih u analizu duža nego za ostale godine. Zbog ovog odstupanja, direktno poređenje rezultata iz 2009. sa ostalim godinama nije preporučljivo. To je razlog zašto je 2009. godina izuzeta na kasnijim prikazima pojedinih kategorija useva.

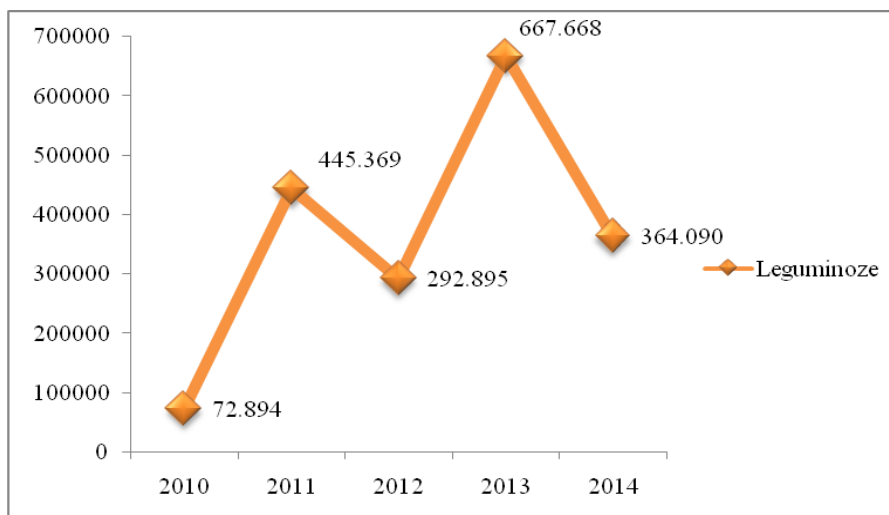


Slika 14. Ekonomska vrednost insekatske polinacije 2009-2014. (EUR)

Na slikama 15 i 16 date su vrednosti polinacije za kategorije useva na koje oprašivači utiču u periodu 2010. – 2014. godine. Leguminoze su odvojene od ostalih kategorija samo zbog manje vrednosti u odnosu na ostale kategorije, te loše vizuelne projekcije svih kategorija useva na jednom grafikonu. Kod kategorije povrća se zapaža da nakon 2010. godine sve ostale godine beleže pad vrednosti EVIP, dok to nije slučaj sa druge dve kategorije na slici 15. Naime, kao što je ukupna vrednost insekatske polinacije bila manja 2012. godine vrednost ove usluge i kod voća u 2012. pada, dok u ostalim godinama ima rastući trend. Kod uljarica je situacija suprotna jer je 2012. godine usluga oprašivanja imala najveću vrednost (75,1 miliona EUR), dok je tokom svih ostalih godina ta vrednost manja. Vrednost polinacije kad je reč o leguminozama ne prati ni jedan od pomenutih obrazaca, jer iz godine u godinu menja kretanje: 2011. i 2013. vrednost raste, a 2012. i 2014. opada u odnosu na početnu vrednost iz 2010. godine (Slika 16).



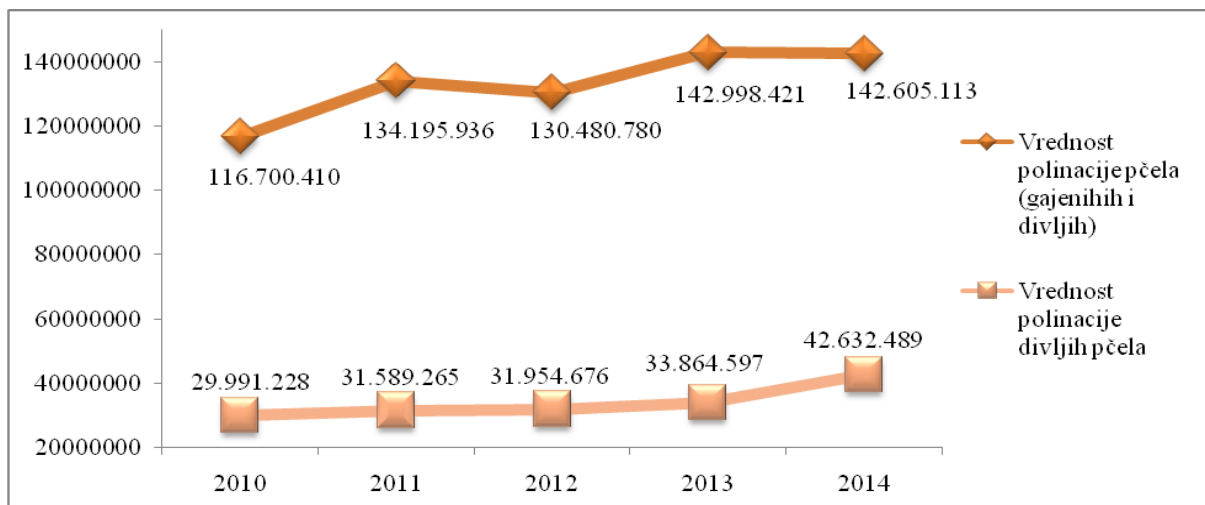
Slika 15. Ekonomska vrednost insekatske polinacije (EUR) za kategorije useva Voće, Povrće i Uljarice 2010-2014.



Slika 16. Ekonomska vrednost insekatske polinacije (EUR) za kategorije useva Leguminoze 2010-2014.

Kao što je u metodologiji objašnjeno, ukupna vrednost usluge polinacije je prikazana posebno za vrednost usluge oprašivanja koju su izvršile pčele (medonosne i divlje), a potom je izračunata vrednost samo za divlje pčele. Morse i Calderone (2000) daju procenu udela efikasne polinacije pčela (Prilog 4) za određeni broj vrsta, od kojih se neke ne gaje u Vojvodini. Pojedine biljne vrste se gaje u Vojvodini, ali Morse i Calderone (2000) za njih nisu dali zavisnost od oprašivanja od strane pčela, pa nije bilo moguće uključiti ih u rezultat prikazan na slici 17. Takođe, vrednosti ukupne insekatske polinacije i polinacije od strane pčela nisu uporedive zbog različitog broja useva koji su analizama obuhvaćeni. Isto tako, oduzimanjem vrednosti pčelinjeg oprašivanja od ukupne vrednosti oprašivanja nije moguće dobiti vrednost poreklom od drugih insekata, npr. osolikih muva.

Upotrebom proporcije udela pčela u polinaciji useva (Morse i Calderone, 2000) izračunata je vrednost usluge divljih pčela, koja je podrazumevano znatno manja u odnosu na pčele (ukupno posmatrano). Na Slici 17 vidi se da pčele (divlje i gajene) imaju vrednost oprašivanja od 116,7 miliona EUR u 2010. godini do 142,6 miliona EUR u 2014. sa rastućim trendom u svim godinama osim u 2012. godini, kad je izračunat blagi pad vrednosti usluge. Za isti vremenski interval, vrednost oprašivanja divljih pčela je u konstantnom rastu od skoro 30 miliona EUR u 2010. do 42,6 miliona EUR u 2014.



Slika 17. Vrednosti polinacije poreklom od pčela (gajenih i divljih zajedno) i samo divljih medonosnih pčela

Pošto su u uvodu spomenute višestruke koristi oprašivača, u Tabeli 17 je vrednost polinacije poreklom od gajenih, medonosnih pčela, uporedno prikazana sa vrednošću meda koje su pčele u datim godinama proizvele. Rast broja pčelinjih društava u Vojvodini prisutan je u periodu 2010-2013. godine, da bi u 2014. opao sa 150.000 na 123.000 pčelinjih košnica. Isti je slučaj i sa proizvodnjom meda, kao i sa vrednošću proizvedenog meda za date godine koja je u porastu od 1,8 miliona EUR u 2009. godini do 6,4 miliona EUR u 2013. godini, da bi u 2014. godini vrednost meda u Vojvodini opala na 4,1 miliona EUR. Zanimljivo je da vrednost polinacije gajenih pčela ne prati pomenute vrednosti proizvedenog meda i broja košnica, nego da su pad i rast vrednosti polinacije gajenih pčela u ovim godinama usklađene sa kretanjem EVIP kod leguminoza. To znači da u 2011. i 2013. godini vrednost raste, dok u 2012. i 2014. vrednost opada u odnosu na 2010. godinu, a varijacija je u opsegu od 86,7 EUR do 109,1 miliona EUR.

Tabela 17. Vrednosti polinacije medonosnih pčela u Vojvodini 2010-2014., broj košnica gajenih pčela tih godina i vrednosti proizvedenog meda

Godina	Broj košnica	Vrednost polinacije medonosnih pčela	Proizvodnja meda u (t)	Ukupna vrednost meda u Vojvodini (EUR)
2010	97.000	86.709.182	981	1.829.896
2011	111.000	102.606.671	1.143	3.031.600
2012	124.000	98.526.104	2.529	6.030.370
2013	150.000	109.133.824	2.532	6.362.451
2014	123.000	99.972.623	1.396	4.142.931

U tabeli 17 se vidi da broj košnica u Vojvodini jeste u porastu (izuzetak je 2014. godina), ali to ne mora da znači da je usluga polinacije, a time i njena ekonomska vrednost, u slučaju poljoprivrednih kultura povećana. Veći broj košnica je verovatno rezultat aktivnosti novih pčelara-amatera u urbanim i suburbanim sredinama, pa njihove pčele ne utiču na uslugu polinacije koja je razmatrana u ovoj studiji. Takođe, ima i onih useva koje medonosne pčele ne oprašuju uspešno (Ellis i sar., 2013).

U prilogu 7 data je procentualna zastupljenost vrednosti kategorija useva po godinama za period 2009-2014.

~~~~~

## **5. DISKUSIJA**

~~~~~

5.1. Diverzitet faune insekata oprašivača u Vojvodini

Imajući u vidu da popis faune insekata oprašivača, odnosno opnokrilaca iz superfamilije Apoidea, u Vojvodini nije obimno i sistematično vršen pre Mudri-Stojnić i sar. (2012) gde su ispitivanjem obuhvaćena poljoprivredna područja i poluprirodni fragmenti oko njih, ovaj rad predstavlja doprinos formiranju liste prisutnih vrsta u Vojvodini, a time i korak ka formiranju liste faune polinatora u Srbiji. Za familiju Syrphidae pomenuto već postoji, ali ujedinjavanjem rezultata dobijenih istraživanjem pčela i osolikih muva i njihovim povezivanjem sa tipom zemljišnog pokrivača na kom su nađene, postiže se kompletiranje slike o raznolikosti ove grupe organizama. Za razliku od ovog istraživanja, ranija koja se odnose na prostor Vojvodine ili Srbije su bazirana na različitim taksonomskim, faunističkim, biogeografskim i drugim analizama pojedinih grupa oprašivača (videti poglavlje 2). U tom smislu je ovaj rad jedinstven, zbog sumiranog prikaza predstavnika Hymenoptera i Diptera prisutnih na različitim podlogama, biljnim zajednicama i zaštićenim područjima. Pošto se jedinke, predstavnici oprašivačke faune, nalaze na širokom spektru različitih staništa, bilo je neophodno uraditi odabir mesta uzorkovanja na četiri zemljišna pokrivača najprisutnija u Vojvodini po CORINE LCL.

Na četiri tipa zemljišnog pokrivača na području Vojvodine (Nenavodnjavano obradivo zemljište, Listopadne šume, Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije i Prirodni travnjaci) zabeleženo je 238 vrsta iz 6 familija Hymenoptera (Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae i Melittidae) i jedne Diptera (Syrphidae).

Izuzetno značajan nalaz na zaštićenom području *Pašnjaci velike droplje* je pronalazak nove vrste *Eumerus pannonicus*. Ova vrsta pripada fitofagnom rodu *Eumerus* Meigen, 1822, čije se larve razvijaju u lukovičastim biljkama. Jedan je od najbrojnih vrstama rod osolikih muva, sa oko 140 vrsta registrovanih u Palearktiku (Speight 2015). Drugi značajan faunistički rezultat je broj zabeleženih vrsta Apoidea (135 vrsta na prirodnim staništima), odnosno dodatnih 80 vrsta u odnosu na broj vrsta koji su Mudri-Stojnić i sar. (2012) registrovali na poluprirodnim i poljoprivrednim staništima, što zbirno dovodi do ukupno 154 vrste pčela. Taj broj predstavlja 31-39% od faune pčela za koju se očekuje da je prisutna u Vojvodini (400 do 500 vrsta, nepublikovan podatak).

Iz dobijenih rezultata može se zapaziti da je najviše vrsta (158) posmatranih insekata oprašivača nađeno na tipu zemljišnog pokrivača Listopadne šume sa CORINE kodom 3.1.1. Slede Prirodni travnjaci (3.2.1.), pa Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije (2.4.3.) sa 124 odnosno 62 vrste. Najmanji broj vrsta, svega 8, nađen je na tipu Nenavodnjavano obradivo zemljište sa kodom 2.1.1 (Tabela 4). Ricarte i sar. (2011) su proučavali diverzitet sifrida na šumskim, žbunastim i travnatim područjima i njihov rezultat takođe ukazuje da se veće bogatstvo vrsta nalazi u šumskim staništima. Šume pružaju širok spektar resursa i mikrostaništa, pa s toga mogu predstavljati utočište u područjima gde dominiraju travnata staništa (Ricarte i sar., 2011). Tako se Fruška gora i Vršačke planine mogu smatrati rezervoarima polinatora usred Panonske travnate ravnice, jer je upravo na tim lokalitetima nađen najveći broj vrsta.

Prema podacima prikazanim u Tabeli 5 vidi se da je familija Syrphidae na posećenim lokalitetima prisutna sa najviše vrsta (84). Slede je familije Halictidae (48), Apidae (40), Andrenidae (31), Megachilidae sa 27 vrsta. Najmanje predstavnika je nađeno iz familija Colletidae, svega 7, dok je iz Melittidae zapažena samo jedna vrsta. U istoj tabeli se mogu pratiti procentualna i brojana prisutnost predstavnika nabrojanih familija na sva četiri tipa pokrivača. I u ovom slučaju su vrste iz porodice osolikih muva nađene u najvećem broju i to na pokrivačima tipa Listopadne šume (64 vrste) i Prirodni travnjaci (43 vrste). Ovu familiju prati broj vrsta familije Halictidae nađenih takođe u listopanim šumama i na prirodnim travnjacima, zatim slede Apidae u listopadnim šumama i Andrenidae na prirodnim travnjacima. Sve ostale familije su na svakom tipu zemljišnog pokrivača nađene sa manje od 8% od ukupnog broja nađenih vrsta, odnosno manje od 20 vrsta. Samo po jedna vrsta je pronađena u okviru familija Halictidae i Megachilidae na pokrivaču tipa Nenavodnjavano obradivo zemljište i Melittidae u listopanim šumama. Familije koje treba izdvojiti po tome što su prezentovane sa malim brojem nađenih vrsta ili po tome što odsustvuju sa većine tipova pokrivača su Colletidae i Melittidae.

Na nivou familija, sprovedeni cenzus pokazuje da sirfide dominiraju na prirodnim staništima po pitanju broja nađenih vrsta, dok su na poluprirodnim staništima dominantnije Hymenoptera. Broj vrsta sirfida na prirodnim staništima (84 vrste na 10 lokaliteta) je takođe znatno veći od broja nađenog na poluprirodnim staništima (8 vrsta na 16 lokaliteta). Prisustvo ili odsustvo pčela na datim staništima zavisi svakako od dostupnosti biljnih resursa i mesta za gnežđenje. Ovo je izrazito slučaj sa haliktidnim vrstama pčela koje se gnezde u zemlji, a bile su dominantna grupa u familiji Hymenoptera na lokalitetima Deliblatska i Subotička peščara. Peščana podloga je vrlo pogodna za gnežđenje ove grupe pčela (Cane, 1991). Sirfide su specijalizovanije, jer se zahtevi koje imaju u larvalnom stadijumu razlikuju među taksonima. Na primer, larva *Eristalis tenax* je saprofagna u akvatičnim mikrostaništima, dok je larva *Eupeodes corollae* predator biljnih vaši (Aphidiidae) koje žive na nadzemnim delovima biljaka (Speight 2015). Zato prisustvo ili odsustvo specifičnih resursa i mikrostaništa ima značajan efekat na faunistički sastav zajednice sirfida. Poljoprivredni usevi kao što su oni na kojima je vršeno istraživanje oprašivača u okviru CORINE klase 2.1.1. nude ograničen izvor resursa i sadrže siromašniju zajednicu osolikih muva, bez na primer, saproksilnih vrsta koje zavise od prisustva starijih stabala. Drugi faktori, kao što je upotreba pesticida, takođe mogu objasniti manje bogatstvo vrsta sirfida (Moens i sar. 2009; Bokina 2012). Suprotno poluprirodnim i obradivim površinama, prirodni (šumski i travnati) sistemi mogu imati sadržajnija mikrostaništa za larve, te su na njima zajednice sirfida bogatije vrstama. To je slučaj na lokalitetima kao što je Fruška gora, gde je fauna osolikih muva bila vrlo raznovrsna i predstavljena vrstama četiri ekološke grupe: fitofaga (na primer *Cheilosia albitarsis*), saprofaga (npr. *Eristalis pertinax*), saproksila (npr. *Xylota segnis*) i predatora (npr. *Epistrophe melanostoma*).

Kada je reč o odnosu nađenog broja vrsta Hymenoptera i Diptera (odnosno Syrphidae), na većini lokaliteta u okviru sve četiri CORINE klase nađen je veći broj vrsta Hymenoptera. Izuzetak od navedenog su Fruška gora na klasi 3.1.1. sa izrazito većim brojem vrsta osolikih muva, čak 45, naspram 25 Hymenoptera. Na Pašnjacima velike droplje koji pripadaju klasi 3.2.1.

je broj vrsta osolikih muva u vođstvu za jednu vrstu (18:17), a lokalitet Čenej u okviru nenavodnjavanog obradivog zemljišta ima jednak broj vrsta u obe kateogrije (2:2). Na svim ostalim lokalitetima pčele su prisutnije, a ističu se na Stejanovcima (2.3.4. klasa), Deliblatskoj i Subotičkoj peščari, Gornjem Podunavlju (3.1.1.), Vršačkim planinama II, Okanj bari, Selevenjskim pustarama (3.2.1. klasa) gde je zapažen broj Hymenoptera veći za od deset do preko 30 vrsta (Slike od 6 do 9).

Deset od 26 lokaliteta uvrštenih u ovo istraživanja pripadaju zaštićenim područjima. Lokalitet u okviru Nacionalnog parka Fruška gora ima zabeležen najveći broj vrsta insekata oprašivača, čak 70. Nešto manji broj vrsta (61) je nađen na lokalitetu Vršačke planine I i potom slede Vršačke planine II sa 57 vrsta i lokalitet obuhvaćen Specijalnim rezervatom prirode Deliblatska peščara na kojoj je sakupljeno 49 vrsta. Lokaliteti na zaštićenim područjima: Specijalni rezervat prirode Okanj Bara i Predeo izuzetnih odlika Subotička peščara imaju sličan broj vrsta (44 i 43), a prate ih lokaliteti na Specijalnim rezervatima prirode Slano Kopovo (39) i Pašnjaci velike droplje (35). Na lokalitetima u Specijalnim rezervatima prirode Selevenjske pustare i Gornje Podunavlje nađen je najmanji broj vrsta – 33 i 31. Ako obratimo pažnju na odnos raspodele vrsta Hymenoptera i Syrphidae na lokalitetima u zaštićenim područjima, zapazićemo da Deliblatska peščara i Subotička peščara imaju znatno veće brojeve vrsta u okviru porodica iz reda Hymenoptera, čak 31 i 21 vrsta više nego u porodici Syrphidae. Ovakav rezultat bi se mogao pripisati afinitetu predstavnika Hymenoptera ka peskovitim podlogama zbog gnežđenja, o čemu je već bilo reči. Prema CORINE klasifikaciji Deliblatska i Subotička peščara pripadaju klasi 3.1.1.- Listopadne šume, ali podrazumevano, podloga na ovim područjima je peskovita. Fruška gora je jedini lokalitet kog odlikuje prisustvo većeg broja vrsta osolikih muva, što je takođe već u prethodnom tekstu diskutovano.

Ostalih 16 lokaliteta ne pripadaju zaštićenim područjima i na njima je broj nađenih vrsta upadljivo manji nego u zaštićenim. Među njima, lokalitet Stejanovci se izdvaja po najvećem broju sakupljenih vrsta (21). Ostali lokaliteti, sa manjim brojem vrsta, se sledećim redom nižu po broju vrsta od većeg ka manjem: Kovilj I (17), Neradin II i Čortanovci sa jednakim brojem (16), Budisava, Čenej i Bešenovo (15), a ostali lokaliteti od Đurđeva (14) do Šuljama (8) imaju manje od 15 vrsta. Kada je reč o odnosu broja vrsta Hymenoptera i Syrphidae u nezaštićenim područjima, Hymenoptera su bile zastupljenije na svakom lokalitetu. Najveća razlika je pronađena na lokalitetu Stejanovci (17:4 u korist Hymenoptera), dok je na ostalim lokalitetima razlika manje izražena, ali svakako prisutna. Kako je na ovim nezaštićenim područjima izraženija promena u uslovima životne sredine, u poređenju sa zaštićenim područjima, ovaj brojčani odnos vrsta Hymenoptera i Syrphidae može se pripisati uticaju slabije adaptabilnosti vrsta na izmenjene uslove životne sredine. Odnosno, veći broj vrsta Hymenoptera može se očekivati usled njihovog boljeg prilagođavanja na promene i život u obilju poljoprivrednih kultura.

Brojnost vrsta i distribucija insekata oprašivača do sada nisu sistematski rađeni na području Srbije, dok za pojedine delove Evrope i zemlje van našeg kontinenta takvi rezultati postoje. Na primer, Moron i sar. (2008) su ispitivali raznolikost divljih pčela na vlažnim

livadama u Poljskoj i sakupili su 105 vrsta iz 22 roda, što je preko duplo manje od broja vrsta koje je u ovom radu predstavljen. Isto tako, znatno manji broj vrsta su sakupili i Hirsch i Wolters (2003). Rezultat njihovog istraživanja na pašnjacima sa neintenzivnom upravljačkom praksom u Central Hesse u Nemačkoj ukazuje na 44 nađene vrste pčela. Nešto više, 91 vrsta (72 solitarne pčele i 19 vrsta bumbara) je zapažena tokom istraživanja poluprirodnih staništa u dužini od 6 kilometara u blizini poljoprivrednog područja kojim je konvencionalno upravljano u Danskoj (Calabuig, 2000). U poređenju sa 54 vrste koje su nađene na 2.4.3. CORINE klasi u Vojvidini, Calabuig-ov (2000) rezultat je upadljivo veći. Sličan broj vrsta kao u našem radu pronađen je u kserotermnim livadama u Vistuli u Poljskoj (Banaszak i sar., 2006). Na tom području su zabeležene 253 vrste, ali sve one pripadaju pčelama Apoidea: Apiformes. 55 pčelinjih vrsta je nađeno u oblasti *Canal region* u Egiptu u okviru 5 familija (Apidae, Andrenidae, Colletidae, Halictidae i Megachilidae) (Shebl i sar., 2013). Istraživanjem polinatora (Hymenoptera: Apiformes) u južnom Nju Džersiju, SAD, na 40 lokaliteta u okviru „Pinelands” Rezervata biosfere sakupljeno je 130 vrsta pčela u borovo–hrastovoj šumi (Winfrey i sar., 2007).

Ako se spominje prisustvo divljih oprašivača u poljoprivrednim i poluprirodnim staništima, radi orijentacionog pronalaska mesta našeg rezultata u dosadašnjim istraživanjima tog tipa, trebalo bi navesti polinarske zajednice u voćnjacima borovnica u Mičigenu, koji broje 166 vrsta (Tuell i sar., 2009). U zasadima jabuka u Chihuahua (Meksiko) 32 vrste Hymenoptera je nađeno u delu istraživanja tokom 2010., a 45 vrsta tokom 2011. godine (Rios-Velasco, 2014). Zbirno posmatrano, na plantažama kafe i neobrađivoj površini oko plantaža u Kosta Riki, zabeleženo je 113 vrsta pčela (Hymenoptera: Apoidea) (Ngo i sar., 2013). Ove studije pokazuje znatno veći broj vrsta u poređenju sa istraživanjem u Vojvodini, gde je na poljoprivrednom području nađeno 8, a na poluprirodnim fragmentima 54 vrste.

Iako naše istraživanje ne obuhvata urbane sredine, značajno je i interesantno pomenuti da je Owen (1991) našla 51 vrstu pčela tokom višegodišnjeg istraživanja privatnog vrta u Leicester-u, Ujedinjeno Kraljevstvo. Potom rezultat Tommasi i sar. (2004) daje sličan broj vrsta nađen dok su proučavali insekte oprašivače u urbanoj sredini u Vankuveru. Oni su tom prilikom identifikovali 56 vrsta pčela (Hymenoptera) u botaničkim baštama, zelenim površinama u gradu i privatnim baštama. U 19 javnih bašta u Bronksu i Menhetnu, Nju Jork, nađeno je 54 vrste, što predstavlja oko 13% od ukupnog broja vrsta zabeleženih u fauni pčela države Nju Jork (Matteson i sar., 2008).

Od izuzetne je važnosti skrenuti pažnju na to da različiti prostorno-vremenski nivoi, kao i različite metode uzorkovanja sprečavaju direktno poređenje pomenutih istraživanja i u njima generisanih rezultata sa rezultatima u ovoj studiji, pa je dalja analiza na relaciji navedenih i naših rezultata neizvodljiva.

Još jedan rezultat faunističkog istraživanja u ovom radu zaslužuje pažnju, a to je pronalazak vrsta koje su registrovane na većini istraživanih područja. Te vrste su: *Apis mellifera* (Apinae), *Bombus terrestris* (Apinae), *Eristalis tenax* (Eristalinae), *Sphaerophoria scripta* (Syrphinae) i *Syrpitta pipiens* (Eristalinae). Četiri vrste koje su zapažene na skoro svim

lokalitetima u zaštićenim područjima (na osam i devet lokaliteta od deset) su: *Andrena flavipes* (Andreninae), *Episyrphus balteatus* (Syrphinae), *Eristalis arbustorum* (Eristalinae) i *Helophilus trivittatus* (Eristalinae). Sve ostale vrste su zabeležene na nekoliko lokaliteta u okviru obuhvaćenih zaštićenih područja. Što se tiče nezaštićenih područja, tri vrste su nađene na svim lokalitetima: *Sphaerophoria scripta* (Syrphinae), *Lasioglossum pauxilum* (Halictinae) i *Apis mellifera* (Apinae), a oko 50% je nađeno na samo jednom lokalitetu. Ovde je značajno naglasiti da verovatno većina registrovanih *Apis mellifera* pripada domestifikovanim medonosnim pčelama, ali ipak su neke od njih feralne.

5.2. Indeksi diverziteta, ravnomernosti i sličnosti

U tekstu koji sledi su prokomentarisani rezultati dobijeni primenom proračuna tri indeksa na nađenim vrstama insekata oprašivača u Vojvodini.

5.2.1. Shannon-ov indeksa diverziteta i ravnomernosti

Generalno, vrednosti Shannon-ovog indeksa diverziteta se kreću između 1,5 i 3,5 u velikom broju ekoloških studija, a indeks retko prelazi 4 (Magurran, 2004). Vrednost indeksa se povećava sa povećanjem broja vrsta ili ravnomernosti zajednice. Što je više vrsta i jedinki prisutno u zajednici to je zajednica raznovrsnija i sadrži više informacija. Činjenica da indeks inkorporira obe navedene komponente biodiverziteta (broj vrsta i broj jedinki), kao i to što pruža jednostavan i sistematičan prikaz, povećava mu značaj. Shannon-ov indeks je najbolji za poređenje jer je relativno nezavistan od veličine uzorka (što u praksi znači da je potrebno manje uzoraka da bi dobili pouzdan indeks). Ova metoda kvantifikovanja biodiverziteta insekata oprašivača u Vojvodini pruža bolje informacije od jednostavnog poređenja nađenog broja vrsta na pojedinim lokalitetima ili tipovima zemljišnog pokrivača, tako da je dobar pokazatelj numeričke strukture polinatorskih zajednica.

U ovom istraživanju izračunate su uobičajene, prosečne navedene vrednosti indeksa za sve lokalitete osim na poljoprivrednim površinama (Tabela 6). S obzirom na to da je opseg dobijenih indeksa za pojedina staništa mali, slabo se može diskutovati o realnoj raznovrsnosti vrsta. Na primer, Subotička peščara ima indeks 2,553, a Pašnjaci velike droplje 2,636, odnosno na šumskim i travnatim staništima opseg vrednosti indeksa je od 2,121 do 3,288 i teško je reći da se značajno razlikuju ili da su slični.

Posmatrano na nivou lokaliteta, broj registrovanih vrsta i indeksi diverziteta na prirodnim i na poluprirodnim tipovima staništa su znatno veći u odnosu na poljoprivredna područja (Tabela 6). Razlog tome može se pronaći u visokom antropogenom uticaju na 2.1.1., pa čak i na 2.4.3. tipovima zemljišnog pokrivača, dok je poznato da bogata fauna insekata oprašivača zahteva očuvane prirodne komplekse.

Objašnjenje različitih vrednosti indeksa među tipovima pokrivača biće navedeno u daljem tekstu, a u ovom delu je bitno reći da se raspon indeksa na lokalitetima na poljoprivrednim površinama kreću od 0,535 (Neradin I) do 0,842 (Jazak), a ukupan broj nađenih jedinki od 57 do 195. S obzirom da je broj registrovanih vrsta na ovim lokalitetima od 3 do 5, nema indikacija za daljim tumačenjem vrednosti indeksa i razlika među njima, jer su potpuno u skladu sa brojem sakupljenih primeraka i nađenih vrsta.

Složenija situacija je na lokalitetima na poluprirodnim staništima. Među njima je najveća vrednost indeksa 2,671 na lokalitetu Stejanovci, gde je nađena 21 vrsta i 107 jedinki. Kontrast ovom rezultatu je lokalitet Budisava, na kom je nađeno 15 vrsta, ali sa mnogo većim brojem primeraka (413) i znatno manjim indeksom 1,571. Ako se pogleda kompozicija vrsta na ovom lokalitetu, primećuje se da su od ukupnog broja nađenih jedinki gotovo 70% (288) *Apis mellifera* i *Bombus terrestris*. Većina indeksa za 2.3.4. se kreće u uskom opsegu vrednosti oko 2, pa se za rezultate za ovaj zemljišni pokrivač, za razliku od poljoprivrednih površina, može reći da je u prosečnim vrednostima. Pored najniže vrednosti zabeležene za lokalitet Budisava, među nižima se nalaze i Neradin I, Neradin II i Jazak (1,697; 1,645; 1,633), a na gornjoj granici su, posle pomenute najveće vrednosti 2,671 za Stejanovce, još i Kovilj I, Đurđevo i Bešenovo (sa vrednostima indeksa 2,139; 2,171 i 2,157).

Među šumskim područjima, Fruška gora ima najveći diverzitet (3,288), nađeni broj vrsta (70) i najveći broj zabeleženih jedinki nađenih vrsta (411). Sledeći na listi je lokalitet Vršačke planine I sa indeksom 3,074 i 62 nađene vrste, ali sa manjim brojem individua (268). Fruška gora i Vršačke planine pripadaju ostrvskom tipu planina, ali zbog veće površine koju zauzima i zbog raznovrsnijih tipova staništa, Fruška gora ima bolje uslove za formiranje bogatije faune insekata oprašivača. Po ovom rezultatu, jasno se ističe značaj ove dve vojvođanske planine, kao dva važna rezervoara insekata polinatora na ovom prostoru. Malu vrednost indeksa diverziteta (samo 2,121, dok gore navedeni lokaliteti na poluprirodnim staništima imaju veće indekse), nađenih vrsta (31) i sakupljenih jedinki (151) pokazuje šumski lokalitet Gornje Podunavlje. Rezultat iznenađuje ako se uzme u obzir raznovrsnost mikrostaništa na Gornjem Podunavlju usled prisustva delova sa travnatim zajednicama, šumskim pokrivačem, plavnim i močvarnim površinama zahvaljujući blizini Dunava, a sve to ukazuje na neophodnost sprovođenja dodatnih faunističkih istraživanja. Sa druge strane, u neposrednoj blizini lokaliteta Gornje Podunavlje nalaze se zasadi topole i primetna je intenzivna šumarska praksa, što dovodi do zaključka da je antropogeni uticaj na ovom području izražen. Takve okolnosti donekle opravdavaju niske vrednosti indeksa diverziteta, nađenih vrsta i sakupljenih jedinki. Iako su po tipu dominantnog zemljišnog pokrivača Subotička i Deliblatska peščara determinisane po CORINE klasifikaciji kao šumska područja, unutar njih se može naći solidan diverzitet staništa za polinatore. Na sličnost među njima ukazuju svi izračunati parametri: indeksi diverziteta (Subotička peščara - 2,553, Deliblatska - 2,745) istim redom su dati i sličan broj vrsta 43, odnosno 49, broj nađenih jedinki (329 i 297), kao i ravnomernost jedinki u zajednicama (0,679 i 0,705).

Lokalitet Vršake planine II se od ostalih na prirodnim trvnjacima izdvaja po visokoj vrednosti indeksa (3,025), čak 57 nađenih vrsta i 382 jedinke. S obzirom na geografski kontekst ovog lokaliteta, obrazloženje ovakvih vrednosti može biti isto kao i za šumski lokalitet Vršache planine I. Suprotno tome, Selevenjske pustare sa visokim indeksom 2,919 i samo 107 sakupljenih individua u okviru 33 nađene vrste ukazuju na potrebu za daljim istraživanjem ovog zaštićenog područja. Preostali lokaliteti na 3.2.1. se odlikuju prosečnim diverzitetom (između 2.5 i 2.8), brojem nađenih vrsta između 35 i 44, ali prilično visokim brojem zabeleženih individua, npr. čak 465 na Okanj bari što ovaj lokalitet ističe na prvo mesto liste po broju nađenih individua.

Pored indeksa diverziteta koji su računati za svaki lokalitet posebno, u radu su poređeni i indeksi za četiri klase na nivou tipa zemljišnog pokrivača (Slika 10). Prema prikazanim vrednostima Shannon-ovog indeksa za 2.1.1., 2.4.3., 3.1.1. i 3.2.1. klasu, vidi se da su najstabilnije populacije u šumskim staništima, a da vrednosti indeksa opadaju sa intenzitetom korišćenja zemljišta (malo manja vrednost je na travnatim staništima, a najdrastičnija razlika je uočljiva kod poljoprivrednih područja). Ovakav rezultat ukazuje na nekoliko činjenica. Prvo, što je već pomenuto, jeste da osolike muve preferiraju očuvan, izvorni tip staništa, a najbrojnija su porodica među uzorkovanim familijama oprašivača, pa je i očekivano da u tom smislu utiču na visoku vrednost diverziteta na prirodnim lokalitetima (3.1.1. i 3.2.1.). Drugo, za poljoprivredna područja se niske vrednosti indeksa diverziteta i ujednačenosti opravdavaju izuzetno malim brojem vrsta (maksimalno pet) i činjenicom da velika većina jedinki pripada vrstama *Apis mellifera* i *Bombus terrestris* (preko 80% od ukupnog broja nađenih jedinki na svakom lokalitetu su jedinke ove dve vrste). Sličnu situaciju su konstatovali i Roth i sar. (1994) koji su poređili diverzitet mrava na lokalitetima sa različitim nivoima ljudskog uticaja (od niskog u tropskim šumama do visokog na plantažama banana) u Kosta Riki. Ustanovili su da u tropskim šumama nije prisutan samo veći broj vrsta, nego da su i jedinke u zajednicama ravnomernije raspoređene među vrstama. Takođe su na plantažama banana registrovali da preko 80% jedinki pripada jednoj istoj vrsti.

Nije moguće sa sigurnošću potvrditi broj košnica i njihovu udaljenost od lokaliteta na poljoprivrednim područjima, ali generalno jeste praksa da pčelari svoje košnice odnose blizu izvora hrane (u Pregledu literature je bilo reči da su medonosne pčele česti posetioci različitih poljoprivrednih kultura) odnosno da poljoprivrednici iznajmljuju košnice sa pčelama radi oprašivanja useva, što je kod nas ređi slučaj. I u jednoj i u drugoj situaciji, jasno je prisustvo tako velikog broja jedinki medonosne pčele. Sa druge strane, insekti oprašivači - divlje pčele, a pogotovo osolike muve, zahtevaju kompleksnija staništa od zasada monokultura, te nisu bili brojni na ovom tipu zemljišnog pokrivača. Treća značajna tačka je rezultat indeksa za poluprirodna staništa čija se vrednost nalazi oko sredine između diverziteta u šumama i na poljoprivrednim područjima. Interesantno za ovaj rezultat je broj nađenih individua na poluprirodnim staništima, koji iznosi 2.496 koji je za hiljadu, i više, veći od broja jedinki zabeleženih na šumskim lokalitetima (1.459) i trvnjacima (1.609). Razlog za ovakvu razliku može se naći u tome što je na druga dva tipa staništa, šumskim i travnatim, posećno po pet lokaliteta, a na poluprirodnim staništima se nalazi čak 16. Međutim, od ukupnih 2.496 jedinki,

čak 2.039 pripada vrstama *Apis mellifera*, *Bombus terrestris*, *Lasioglossum pauxilum*, *Sphaerophoria scripta*, *Eristalis tenax* i *Syrirta pipiens*, a čak 557 primerci vrste *Apis mellifera*. Preko 50% nađenih vrsta na poluprirodnim staništima su registrovane sa jednom do tri jedinke. Dati brojevi objašnjavaju zašto je veći broj registrovanih jedinki ipak dao manji indeks diverziteta na lokalitetima koji pripadaju 2.4.3. klasi.

5.2.2. Jaccard-ov koeficijent sličnosti

Pri iskazivanju sličnosti fauna istraživanih lokaliteta putem Jaccard-ov koeficijenta, na CORINE kodu 3.1.1. je najveća sličnost zapažena između Deliblatske i Subotičke pešcare (26,3%), a zatim između fauna Fruške gore i Vršačkih planina I (22%), što svakako predstavlja logičan rezultat zbog sličnosti brojnih ekoloških faktora na ovim peščarama odnosno planinama. Nešto veća sličnost se može naći među faunama pojedinih lokaliteta na travnatim staništima (Tabela 7). Dobijeni rezultat upućuje na visoku bliskost faune Vršačkih planina I (3.1.1.) i Vršačkih planina II (3.2.1.), čak 25%, a za takav rezultat se pretpostavlja da potiče od male geografske udaljenosti ova dva lokaliteta i njihovoj pripadnosti Vršačkim planinama.

Kada su poređene faune prirodnih i poluprirodnih staništa (Tabela 8), najveći koeficijenti su dobijeni za faunu Selevenjskih pustara u kombinaciji sa još sedam fauna na poluprirodnim staništima. Pretpostavka je da ovakva sličnost baš faune Selevenjskih pustara i drugih poluprirodnih staništa potiče od blizine poluprirodnih/poljoprivrednih područja i zaštićenog područja Selevenjske pustare, te se vrste koje posećuju ova staništa poklapaju. Najniže koeficijente (ispod 4) na relaciji faune prirodnih i poluprirodnih staništa imaju fauna Đurđeva u poređenju sa faunama Fruške gore, Vršačkih planina I i Vršačkih planina II, najverovatnije zbog različitih uslova staništa koje ne preferiraju iste vrste oprašivača. U tom smislu, lokalitet Đurđevo je okružen poljoprivrednim područjima, dok su ostala tri svrstana u prirodna staništa, zaštićene predele, sa niskim antropogenim uticajem.

Najzad koeficijenti sličnosti fauna na poluprirodnim staništima imaju širok opseg (od 17,4 do 60%) (Tabela 9). Vrednosti koeficijenta koje su bliže maksimalnoj od 60% su opravdane usled činjenice da je na 2.4.3. nađen znatno manji broj vrsta koje su generalno uglavnom često sretane, nemaju visoko specijalizovane zahteve za životnim faktorima, kao i usled sličnih geografsko-sredinskih parametara koji su osobeni za ovih 16 lokaliteta.

5.3. Konzervacija insekata oprašivača (Diptera: Syrphidae i Hymenoptera: Apoidea)

Dvadeset vrsta iz šest familija Apoidea (*Andrena bucephala*, *Andrena curvana*, *Anthophora dalmatica*, *Bombus pyrenaicus*, *Colletes hederiae*, *Dufourea alpina*, *Epeolus cruciger*, *Halictus langobardicus*, *Hylaeus adriaticus*, *Hylaeus alpinus*, *Hylaeus crassanus*, *Hylaeus nivaliformis*, *Macropis europaea*, *Nomada armata*, *Nomada atroscutellaris*, *Nomada bluethgeni*,

Nomada errans, *Nomada ferruginata*, *Nomada flava* i *Nomada piccioliana*) se nalaze na IUCN crvenoj listi u okviru tri kategorije, a navodi se da su native u Srbiji (IUCN, 2015). U kategoriji Bez dovoljno podataka o ugroženosti (DD) nalazi se šest vrsta, deset je Poslednja briga (LC, niži stepen opasnosti) i četiri su Skoro ugroženi taksoni (NT).

Tokom uzorkovanja u Vojvodini od pomenutih vrsta nađene su: *Andrena curvana* i *Tetraloniella lyncea* (DD status) i *Nomada bluethgeni* (LC status).

Andrena curvana je native vrsta u Albaniji, Austriji, Bugarskoj, Hrvatskoj, Grčkoj (kontinentalni deo), Mađarskoj, Makedoniji, Crnoj Gori, Rumuniji, Srbiji, Slovačkoj, Sloveniji i Ukrajini. Endemična je u centralnoj i jugo-istočnoj Evropi (IUCN, 2015). Vrsta se nalazi na Nacionalnoj Crvenoj Listi Češke Republike (Regionally Extinct; Farkač i sar., 2005), a u Vojvodini registrovana je na lokalitetu Vršačke planine II.

Nomada bluethgeni je native u sledećim državama: Australija, Bugarska, Hrvatska, Češka Republika, Francuska, Grčka, Mađarska, Italija, Rumunija, Srbija, Slovačka, Slovenija, Španija i Švajcarska. Vrsta je evropski endem i pojavljuje se u centralnoj, istočnoj i južnoj Evropi. *N. bluethgeni* se nalazi i na Nacionalnoj Crvenoj Listi i Crvenim knjigama Češke Republike (Kritično Ugrožena, Farkac i sar., 2005), Nemačke (Regionalno iščezla; Westrich i sar., 2011) i Slovenije (Ugrožena, Nature Conservation Act of Republic of Slovenia). U Vojvodini je nađena na lokalitetu Vršačke planine II.

Tetraloniella lyncea je native u Mađarskoj, Rumuniji i Ukrajini (Krim). Ova vrsta se ne pojavljuje u Nacionalnim Crvenim Listama ili Crvenim Knjigama u Evropi. Bešenovo i Neradin II su lokaliteti u okviru poluprirodnih staništa na kojima je vrsta nađena.

Međutim, ove vrste nisu zaštićene nacionalnim pravilnikom usled malo dostupnih informacija o biologiji i distribucij taksona. S obzirom na to da su dve od tri ugrožene vrste nađene na lokalitetu Vršačke planine II, ovaj lokalitet bi mogao biti značajan za zaštitu ovih retkih i u Srbiji slabo proučenih pčela.

Prema Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (Ministarstvo životne sredine, energetike i prostornog planiranja Republike Srbije, 2011, "Službeni glasnik RS", br. 5/2010) 33 vrste osolikih muva se nalaze na listi strogo zaštićenih divljih vrsta, 44 vrste su zaštićene i jedna vrsta Hymenoptera (Apidae: *Bombus confusus*) je uvrštena kao zaštićena divlja vrsta. Spisak zaštićenih i strogo zaštićenih osolikih muva nalazi se u prilogu 8.

Bombus confusus, kao jedini predstavnik Apidae sa liste zaštićenih vrsta prema nacionalnom Pravilniku, tokom ovog istraživanja nije zabeležen, dok je od osolikih muva od strogo zaštićenih vrsta nađena vrsta *Chrysotoxum lineare*, a od zaštićenih vrsta registrovane su *Cheilosia hypena* i *Eumerus clavatus*.

Chrysotoxum lineare je pored Srbije zabeležena još jedino u Bugarskoj (Drensky, 1934) na čitavom Balkanskom poluostrvu. Da bi se sačuvala ova retka vrsta za Srbiju neophodno je sprovesti dodatne mere zaštite unutar slatinskih područja Vojvodine. Nalaz vrste *Chrysotoxum*

lineare je vrlo značajan usled činjenice da je vrsta retka na Evropskom nivou i odsutna iz južnih delova kontinenta (Speight, 2015). Ova vrsta pokazuje reliktni obrazac distribucije, sa svega nekoliko populacija, koje su veoma udaljene. U nekim evropskim državama je možda iščezla (južna Švedska i Portugalija) (Speight, 2015). U Srbiji je nađeno samo sedam primeraka *C. lineare* na lokalitetima Alibunar i Filić u Vojvodini (Vujić i sar., 1998). Tokom ovog istraživanja je potvrđeno prisustvo stabilnih populacija vrste na dva lokaliteta u Vojvodini: Pašnjaci velike droplje i Slano Kopovo, pa se može reći da preferira stepske fragmente.

Zaštićena vrsta *Cheilosia hypena* je tokom istraživanja registrovana sa samo jednim primerkom na lokalitetu Vršačke planine I. Pred ovog nalazišta na kom je vrsta i ranije sakupljana (Vujić i Šimić, 1994), vrsta je nađena i na Dubašnici i Maliniku (Radenković, 2008).

Eumerus clavatus ima distribuciju od centralne i istočne Rusije, preko Rumunije i Balkanskog poluostrva do Severne Afrike (Speight, 2015). U jugo-istočnoj Evropi vrsta je nađena u Hrvatskoj, Srbiji, Makedoniji i Grčkoj (Krpač i sar., 2011). Tokom ovog istraživanja zabeležena su dva primerka, jedan mužjak i jedna ženka, na Vršačkim planinama I što predstavlja jedini nalaz ove vrste u Vojvodini.

Specijalni rezervat prirode “Pašnjaci velike droplje” odlikuje tipična panonska stepa sa karakterističnim zajednicama sirfida u kojima dominiraju fitofagne vrste (npr. *Cheilosia* spp.), a brojne su i predatorske vrste (npr. *Xanthandrus comtus*). Pored novog taksona, *Eumerus pannonicus*, nađenog na ovom lokalitetu, tu se nalaze i strogo zaštićena vrsta *Chysotoxum lineare*, i vrsta *Merodon avidus*, čiji poslednji nalaz iz Panonske ravnice datira od pre 50 godina. Na Pašnjacima velike droplje, i drugim lokalitetima kao što je Slano Kopovo, cvetanje *Conium maculatum* L. (Apiaceae) se čini kao izuzetno značajan faktor za registrovanje mnogih polinatora. Početkom juna zapaženo je da naročito velik broj polinatora sleće na cvetove pomenute biljke: na Pašnjacima velike droplje vrste *Merodon avidus* i *M. moenium* su nađene na ovoj biljci u velikom broju i nesumnjivo su bili najbrojnije sirfide u tom periodu. Druge važne vrste kao što su *E. pannonicus* i *C. lineare* su takođe zapažene na cvetovima *C. maculatum*, tako da se može zaključiti da čak i kosmopolitska biljna vrsta kao što je ova, može imati veliki značaj za ishranu retkih i zaštićenih vrsta oprašivača.

5.4. Korelacija između sredinskih varijabli i kompozicije insekata polinatora u Vojvodini

Različiti intenziteti ugrožavajućih faktora (disturbancije) imaju različite efekte na biodiverzitet insekata oprašivača. U cilju zaštite biodiverziteta ove grupe organizama na određenom području, neophodno je ispitati kako i u kojoj meri na diverzitet utiču različiti spoljni faktori. U te svrhe analizirana je veza između sredinskih varijabli i kompozicije insekata oprašivača u Vojvodini. Sledeće sredinske varijable su uzete u obzir: nadmorska visina i udaljenost lokaliteta od poljoprivrednog područja, intenzitet ispaše i košenje.

Istraživanje je pokazalo da najveći diverzitet vrsta polinatora imaju šumska staništa (Slike 11 i 12) što se može objasniti preferencijom sirfida ka heterogenijim staništima i bogatstvom vrsta sirfida u ukupnom uzorku. Šumska staništa obuhvaćena ovim istraživanjem odlikuju se velikom kompleksnošću i diverzitetom mikrostaništa koja obezbeđuju širok izbor hrane i mesta za razmnožavanje te odgovaraju različitim specifičnim zahtevima polinarskih vrsta. Na primer: na Fruškoj gori oprašivači su sakupljeni u šumskim sastojinama, te rubnim šumskim staništima u blizini potoka. Na Vršačkim planinama polinatori su uzorkovani na staništima na kojima prevladavaju mešovite zajednice hrastova medunca, sladuna, cera, kitnjaka i lužnjaka, zajednice graba, srebrne lipe i bukve. Lokaliteti na Subotičkoj peščari nalaze se pod šumom bagrema sa prizemnim spratom vrsta iz porodice Ranunculaceae. Na Deliblatskoj peščari polinatori su uzorkovani na staništima na kojima prevladava bagremova šuma sa prizemnim vrstama iz familije Poaceae, Fabaceae i Dipsacaceae (*Knautia sp.*).

Lokaliteti pod ispašom pokazuju značajan diverzitet vrsta, manji od šumskih staništa ali daleko veći od poljoprivrednih lokaliteta. Otvorena staništa predstavljaju odličan izvor hrane za mnoge vrste sirfida s obzirom na njihovu zavisnost od cvetnica koje se tamo mogu naći. Veliki diverzitet vrsta na otvorenim staništima kao i statistički značajan uticaj ispaše i košenja na kompoziciju vrsta polinatora ukazuje na važnost održavanja ovih tipova staništa i time sprečavanje sukcesije, odnosno sprečavanje obrastanja žbunastim i drvenastim vrstama. Dodatno, otvorena staništa su bitna gnezdišta nekih vrsta oprašivača koji se gnezde u zemlji i kojima ne pogoduje visoka vegetacija (pojedinačne zahteve vrsta na osnovu kog su doneseni ovakvi zaključci videti u poglavlju 4).

Iako je relativno mala razlika u nadmorskoj visini između istraživanih plotova, statističkom analizom utvrđeno je da nadmorska visina značajno određuje kompoziciju vrsta polinatora. Ako sa porastom nadmorske visine raste i mozaičnost staništa, onda sa razlogom lokaliteti na većim nadmorskim visinama pokazuju najveći broj vrsta. Ovi lokaliteti nalaze se u okviru zaštićenih prirodnih dobara, šumskih ekosistema gde je i udeo čovekovih aktivnosti daleko manji u poređenju sa lokalitetima na manjim nadmorskim visinama koji su pod velikim uticajem poljoprivredne prakse, monokulturnih zasada, primene herbicida i sl.

Iako su monokulturni zasadi (na primer suncokret) dobar izvor hrane za određene vrste polinatora, konverzija prirodnih staništa sa prisutnom divljom florom u monokulturne zasade ima za rezultat značajno osiromašenje izvora hrane za neke vrste osolikih muva ili bumbara (Osgathorpe i sar., 2011). Specijalizovane vrste su generalno osetljivije na promene u načinu korišćenja zemljišta u poljoprivrednim područjima, što je zapaženo u pedesetogodišnjem praćenju ovih promena (Kleijn i Raemakers, 2008). Gajene kulture negativno utiču na oprašivače i zbog kratkog perioda cvetanja tokom kog je dostupan polen sa malog broja useva (Jauker i sar., 2012). Takođe, pesticidi (npr. neonikotinoidi) vode ka negativnim promenama u ponašanju oprašivača, što se na prvom mestu manifestuje u slabijem traganju za hranom (Whitehorn i sar., 2012).

Manja zastupljenost drugih vrsta oprašivača na poljoprivrednim i poluprirodnim staništima može biti rezultat iznajmljivanja košnica i povećanja pčelinjih društava na ovim prostorima. Poznato je da medonosne pčele mogu preneti bolesti na divlje pčele ili razviti kompeticiju sa njima i na taj način uticati na brojnost drugih polinatora.

Usled poljoprivredne intenzifikacije obično se razvijaju i infrastrukturni elementi, kao što su putevi, što tokom dužeg niza godina može dovesti do izolovanosti populacija polinatora. Time se može dodatno objasniti statistički značajna korelacija između sastava vrsta polinatora i udaljenost od poljoprivrednog područja.

Na slici 13 se vidi da prva ordinata (gradijent prostornih varijabli) predstavlja dominantan gradijent i samostalno objašnjava 43% varijabilnosti skupa podataka, te se može zaključiti da zabeležena varijacija u nadmorskoj visini (od 70m do 347m) kao i udaljenost lokaliteta od poljoprivrednih površina znatno utiče na sastav nađenih vrsta polinatora na ispitivanim lokalitetima. Registrovane vrste raspoređene su duž gradijenta nadmorske visine i udaljenosti od poljoprivrednih površina (Slika 13). Ordinacijski dijagram sa prikazom vrsta polinatora pokazuje divergenciju u kompoziciji vrsta između šumskih i livadskih staništa i staništa pod uticajem poljoprivrednih aktivnosti. Udaljenost od poljoprivrednih površina i održavanje otvorenih staništa košenjem najviše utiču na distribuciju istraživanih vrsta polinatora. RDA analizom je utvrđena sklonost sifida ka heterogenim staništima (3.1.1. i 3.2.1.) dok pčele pokazuju veću zastupljenost na poljoprivrednim i poluprirodnim staništima. Pčele na koje se ovakav položaj najviše odnosi su: *Lasioglossum albipes*, *Lasioglossum pauxillum*, *Amegilla garrula*, *Amegilla quadrifasciata*, *Bombus haematurus*, *Bombus terrestris*, *Ceratina nigrolabiata*, *Megachile apcalis* i *Tetraloniella scabiosae*. Iako one pripadaju različitim rodovima, pa se razlikuju po ponašanju i zahtevima za sredinskim uslovima, za neke je zajedničko to što: nastanjuju otvorena staništa, hrane se na biljkama koje pripadaju livadskim fitocenozama, gnezde se u zemljištu (mišjim rupama ili rupama koje same iskopaju) i u šupljim stabljikama zeljastih biljaka. Ove osobine su izdvojene jer ukazuju na logičnost rezultata RDA analize. Što se tiče osolikih muva, one tokom životnog ciklusa u različitim stadijumima razvića imaju potrebe ka različitim sredinskim uslovima, te im monokulture i siromašnija poluprirodna staništa ne pogoduju, pa je iz te perspektive jasno i zašto je RDA analiza pokazala naveden rezultat.

Na slici 13 su istaknute tri vrste pčela koje se nalaze na IUCN-ovoj crvenoj listi ugroženih vrsta, kao i tri vrste osolikih muva koje su uvrštene u zaštićene i strogo zaštićene prema nacionalnom pravilniku. Četiri od šest, izuzetak su *Chrysotoxum lineare* i *Tetraloniella lyncea*, pokazuju veliku zavisnost ka heterogenim staništima, te značajnu korelaciju sa porastom nadmorske visine i udaljenosti od poljoprivrednih površina.

Andrena curvana, iako preferira pašnjake, na ordinacijskom dijagramu pozicionirana je u šumskim ekosistemima, što se može objasniti njenom specijalizovan ishranom biljkama iz porodice Apiceae, koje se često mogu naći u šumskim biljnim zajednicama (Didukh, 2006). *Eumerus clavatus*, pokazuju visoku pozitivnu korelisanost sa prostornom varijablom Udaljenost od poljoprivrednih površina. S obzirom da nastanjuje prirodna staništima (šume i travnate

površine), uzrok navedene korelacije je jasan. Korelisanost *Cheilosia hypena* sa nadmorskom visinom i šumskim tipom staništa je očekivana, jer vrsta nastanjuje šume *Betula*, *Quercus* i *Pinus uncinata* i planinske pašnjake od 400 do 2000 mnv. Biologija i ekologija vrste *Nomada bluethgeni* su slabo proučene, pa se njena pozicija na ordinacijskom dijagramu ne može sa sigurnošću opravdati. Pošto je osobenost *N. bluethgeni* da parazitira na *Lasioglossum marginellum* pretpostavka je da se njena korelisanost sa pomenutim varijablama objašnjava i preko potrage za domaćinom. Takođe nedovoljno istražena *T. lyncea*, vrsta koja naseljava vlažna staništa i posećuje cvetove glavočika, pokazuju zastupljenost na poluprirodnim staništima, te statistički značajan uticaj ispaše i košenja. Pozicija *Chrysotoxum lineare* na ordinacijskom dijagramu pokazuje visoku zavisnost od otvorenih staništa i intenziteta ispaše čije oscilacije mogu znatno uticati na opstanak ove zaštićene vrste u Srbiji.

5.5. Smernice za održavanje ekosistemske usluge polinacije na osnovu ekonomskog vrednovanja

Kako je veći deo površine Vojvodine pod oranicama, usluga oprašivanja je izuzetno značajna, tim pre ako se ima u vidu i značajan broj poljoprivrednih gazdinstava (u Vojvodini je 2012. registrovano 147.624 poljoprivrednih gazdinstava, RZS, 2014) koja egzistencijalno zavise od prinosa oprašenih useva. Pošto su pojedini usevi u potpunosti zavisni od usluge oprašivanja, sa opadanjem brojnosti populacija polinatora desiće se i dramatičan pad u proizvodnji, što se reflektuje na pojedinačne proizvođače, ali i na ekonomiju uopšte.

Neke od ranijih procena vrednosti usluge polinacije su bile: 0,4% od svetskog bruto domaćeg proizvoda (Costanza i sar., 1997); na nacionalnom nivou SAD za 2006. godinu, vrednost usluge odredili su Losey i Vaughan (2006) na 3,1 milijardu USD, što je svega 0,02% BDP-a; Brading i sar. (2009) procenili su gubitak za 2003. godinu na nivou Egipatske privrede, usled potencijalnog gubitka oprašivača, na oko 2,4 milijarde USD, odnosno 3,3% BDP-a. Procenjena vrednost usluge polinacije u Vojvodini u ovom radu u 2013. godini iznosila je 178 miliona EUR, što je bilo 1,9% od BDP-a za tu godinu u Vojvodini (RZS, 2015).

Koristeći bioekonomski pristup, procenjena je ekonomska vrednost usluge polinacije u EUR po godinama, u periodu od 2009. do 2014. u Vojvodini (Tabele od 11 do 16 i Slika 14).

Kao prva ovakva studija rađena u Srbiji, procena je vrlo značajna kao smernica i orijentir za održavanje i upravljanje ovom uslugom. Jedinstveno za ovaj rad je i to što se po prvi put ujedinjuju faunistička analiza za tako širok spektar polinatorskih vrsta i ekonomsko vrednovanje usluge, što dodatno daje razlog za bolju konzervaciju istraživanih grupa insekata oprašivača i njihove ekosistemske usluge. Procena ekonomske vrednosti usluge oprašivanja je u radu donekle potcenjena, jer je u računicu uključena samo direktna upotrebna vrednost za poljoprivredu. Dobijena vrednost je samo deo ukupne vrednosti ove usluge, što je prikazano iz ugla useva za koje postoje zavisnosti od oprašivanja u citiranoj literaturi i podaci o prinosima i cenama na pokrajinskom nivou. Rezultat procene i pored nedostataka, opravdava investicije u održanje

usluge koju pružaju insekti oprašivanjem, jer su oni pod stalnom pretnjom umanjenja brojnosti i diverziteta zbog uništavanja staništa, invazije alohtonih vrsta, upotrebe štetnih hemikalija i slično.

Formula za određivanje nivoa ulaganja u zaštitu i održanje usluge oprašivanja se ne može dati samo na osnovu određivanja EVIP, niti je to cilj ovog rada, ali se zaštita može sprovesti implementiranjem iskazane vrednosti u neki obuhvatniji program (koji trenutno u Srbiji ne postoji). Primer takve prakse u SAD su *Conservation Security Program*, *Conservation Reserve Program* i *Wetlands Reserve Program*, u kojima se obraća pažnja na insekte i njihovu značajnu ulogu u ekosistemima. U našem slučaju konkretno, to bi značilo obezbediti materijalna sredstva za zaštitu insekata koji oprašuju biljke u prirodnim, poluprirodnim i poljoprivrednim područjima i na taj način omogućiti ne samo direktnu korist od njihove usluge kroz poljoprivredu, nego i ispuniti ekološke zahteve insekata (de Snoo i de Leeuw 1996).

Dobijenu vrednost usluge polinacije možemo posmatrati kao indikator stanja populacije oprašivača, ali pri tom ne smemo zaboraviti da je opadanje brojnosti polinatora (ako do njega dođe) heterogenog karaktera u različitim područjima usled razlika u kvalitetu zemljišta, različitog načina gajenja biljaka, kao i zbog razlika u brojnosti i diverzitetu divljih i gajenih pčela. Stoga, kao što je to slučaj i sa direktnim poređenjem rezultata faunističkog istraživanja, tako i kod ekonomske procene vrednosti usluge polinacije usled različite metodologije procene, različite prostorne skale na kojoj su vršena istraživanja, kao i usled drugih socio-ekonomskih i biogeografskih razlika, drugi rezultati nisu najpodobniji za poređenje sa rezultatom dobijenim u proceni vrednosti usluge polinacije na području Vojvodine. Čak i prilikom upotrebe iste metodologije, poređenje apsolutnih vrednosti usluge u Vojvodini i nekoj drugoj zemlji nije pogodno. Ako bismo pretvorili vrednosti polinacije u procenat BDP-a, i poredili tako iskazane rezultate, dobili bismo malo bolju sliku. Međutim, i tada treba voditi računa, jer privrede određenih zemalja mogu biti različito razvijene, pa u tom smislu su im BDP-i manji, odnosno veći i apsolutno i po glavi stanovnika. Srazmerno tome će i udeo usluge polinacije u BDP-u biti manji u zemlji sa većim BDP-om, ali ne nužno usled lošeg stanja polinatora. Zato su ti rezultati navedeni bez konkretnog poređenja sa rezultatom dobijenim u ovom radu.

Upotrebom proporcije učešća divljih i medonosnih pčela u oprašivanju, date od strane Morse i Calderone (2000) izračunato je da nativni polinatori u Vojvodini snose odgovornost za vrednost polinacije u rasponu od 29.9 miliona EUR u 2010. do 42.6 miliona EUR u 2014. (Slika 17). U velikim poljoprivrednim sistemima, gde su zastupljene različite poljoprivredne prakse, divlji oprašivači na organskim zasadima u blizini prirodnih ili poluprirodnih staništa mogu u potpunosti ispuniti zahteve za polinacijom useva (Kremen i sar. 2002, 2004). Tako je, na primer, procenjeno da su lubenice u 90% slučajeva oprašene od strane medonosne pčele (Morse i Calderone, 2000), dok je na pojedinim plantažama lubenica, pogotovo organskim, ova usluga 100% učinjena od strane divljih pčela (Kremen i sar. 2002). Procena vrednosti polinacije divljih/medonosnih pčela u ovom radu ne uzima u obzir ulogu divljih pčela koju mogu imati kod biljaka koje povećavaju proizvodnju ploda pri poseti ovih oprašivača ili kod onih biljaka koje generalno ne zahtevaju prisustvo polinacije za proizvodnju. Kao što je napomenuto za paradajz,

on je samooplodna biljka i dovoljno mu je samo prisustvo vetra da bi se polen oslobodio za oprašivanje. Cvetovi paradajza ne proizvode nektar, i generalno da bi pčele došle do polena, moraju da izazovu snažne vibracije, što postižu brzim kontrakcijama indirektnih mišića u grudima kojima pokreću krila (sonikacija ili polinacija zujanjem - buzz pollination). Medonosne pčele ne mogu da vrše sonikaciju i zato retko posećuju cvetove paradajza, pogotovo ako imaju druge izvore polena (Greenleaf i Kremen, 2006). Sa druge strane, mnoge divlje vrste, kao što su bumbari, izazivaju sonikaciju cvetova, a rezultat je povećan prinos do 45% i povećana masa ploda do 200% (Losey i Vaughan, 2006). Interakcija divljih i medonosnih pčela u prirodi može voditi ka povećanju efikasnosti oprašivanja medonosnih pčela. U proizvodnji određenih hibridnih semena, polen sa muških biljaka mora biti transportovan posredstvom pčela do ženskih. Poljoprivrednici se uglavnom oslanjaju na medonosne pčele za ispunjenje ovog procesa, iako su one uglavnom opredeljene za ishranu ili polenom ili nektarom u smislu da nektarske jedinke imaju afinitet ka ženskim, a polenske ka muškim biljkama. U situaciji kada divlje i medonosne pčele dođu u kontakt na cvetovima, medonosne pčele usled kompeticije za polenom postaju mnogo efikasnije u prenošenju polena sa muških na ženske cvetove, tako da se u proseku količina semena duplira u odnosu na situaciju kad su medonosne pčele same (Greenleaf, 2005). Navedeni primeri ukazuju na uloge koje nativni insekti imaju u prirodi i na poljoprivrednim područjima, što ističe nekompletnost rezultata ekonomskog vrednovanja polinacije od strane divljih pčela i potcenjenost ove usluge. Takođe ovi primeri daju smernice za poboljšanje budućih proračuna ekonomske vrednosti usluge oprašivanja.

Kada se preko ekonomske vrednosti oprašivača (čak i ovako pojednostavljene) uvidi korist od ove grupe organizama, dolazi se i do dodatnog razloga za povećanu pažnju u konzervacionoj praksi. Ovaj aspekt zaštite je naročito zanemaren u Srbiji, gde se u Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva od pčela nalazi samo jedna vrsta. S obzirom na to da je statističkom analizom utvrđeno da su uticaj ispaše i košenja statistički značajni za kompoziciju vrsta polinatora, uslugu oprašivanja bi trebalo uzeti u obzir prilikom donošenja odluka o upravljanju zemljištem. Na taj način bi ispaša, spaljivanje zemljišta, upotreba pesticida i slični faktori bili usaglašeni sa održanjem stabilnih populacija divljih polinatora.

Osvrt treba napraviti i na vrednosti polinacije medonosnih pčela u Vojvodini (Tabela 17). Iako je jasno da je broj košnica u Vojvodini u porastu u periodu od 2010. godine (izuzetak 2014.), to ne mora nužno da znači da su usluga polinacije i njena ekonomska vrednost povećane. Povećan broj košnica je između ostalog, rezultat aktivnosti novih amaterskih pčelara u urbanim i poluurbanim sredinama, pa njihove pčele ne utiču značajno na uslugu polinacije koja je razmatrana u ovom radu. Takođe, ima i onih useva koje medonosne pčele ne oprašuju uspešno (Ellis i sar., 2013).

Na osnovu dobijene vrednosti ekosistemske usluge polinacije i brojnosti insekata oprašivača može se utvrditi njihov odnos i povezanost. Međutim, tačnost tako pojednostavljenog pristupa se dovodi u pitanje, pošto njihov odnos svakako nije linearan. Na primer, gubitak jedne

vrste u ekosistemu, može se nadoknaditi dolaskom nove, pošto je upražnjena ekološka niša prve vrste i stvoren slobodan prostor za neku drugu, pa se na taj način ne gubi funkcionalnost ekosistema. Dodatna komplikacija nastaje zato što je kapacitet ekosistema da apsorbuje promene, bez gubitka funkcionalnosti, ograničen i naglo može opasti kada se pređe određeni prag za koji se ne zna pouzdano gde se nalazi (Schwartz i sar., 2000). Takođe, postoji mogućnost da se u ekosistemu najpre izgube ključne vrste, što dovodi do ranijeg i drastičnijeg pada usluge polinacije (Larsen i sar., 2005). Iz navedenih razloga ipak jednostavno poređenje nivoa usluge i brojnosti ili gustine oprašivača nije pouzdano.

Populacije divljih oprašivača mogu povećati proizvodnju nekih useva i u tom smislu su važan prirodni resurs, ali su divlji polinatori nedovoljno brojni za adekvatnu polinaciju u uslovima intenzivne poljoprivrede koja je danas sve češća. Problem je što divlji oprašivači utiču na niz važnih prirodnih procesa, pa njihov nedostatak u prirodnim sredinama dugoročno posmatrano može imati negativne efekte. S obzirom na to da je ovo tek početak istraživanja oprašivača na našem prostoru, rano je za davanje konkretnih upravljačkih smernica za održavanje i povećanje ove usluge. I pored toga, iz ovog proučavanja faune, ekonomske vrednosti i zapažanja značaja ove insekatske grupe, neke opšte smernice, koje su i u drugim studijama navođene, se mogu izdvojiti:

1. Promenom poljoprivredne prakse i prilagođavanjem biljnog pokrivača neophodno je uticati na ispunjavanje različitih zahteva za gnežđenjem pojedinačnih vrsta oprašivača (Shuler i sar., 2005). Takođe, moraju se osigurati mesta za gnežđenje u šumskim staništima (Cane, 1997) i ostavljati mrtva stabla za oprašivače koji se na tim mestima gnezde (Westrich i sar., 1996);

2. Potrebno je obezbediti diverzitet cvetnih resursa sa širokim spektrom izvora hrane tokom perioda aktivnosti oprašivača, te povećati njihovu uspešnost u traženju hrane (Westrich, 1996; Goulson, 2003; Ghazoul, 2006). U tom smislu, rotacija useva je krajnje poželjna, naročito u uslovima intenzivne poljoprivrede, a preporučljiva je i zbog pojačanja drugih ekosistemskih usluga (utiče povoljno na kvalitet zemljišta, suzbijanje štetočina i slično);

3. Povezivanjem staništa pomoću cvetnih staza i živica oko njiva, malim šumskim pečevima ili bar pojedinačnim drvećem povećava se verovatnoća za kolonizaciju nekih predela (Steffan-Dewenter i sar., 2002, 2006; Pywell i sar., 2006);

4. Konačno, kad je reč o poljoprivrednim područjima poželjno je izbegavati insekticide, pogotovo one koji mogu kontaminirati polen i nektar, jer se na taj način sprečava gubitak čitavih populacija oprašivača (Wood, 1979; Delaplane i Mayer, 2000). Finansijsko opterećenje prilikom sprovođenja ove i sličnih preporuka može se ublažiti kroz agroekološke modele, kao što je to slučaj u EU i SAD, gde se poljoprivrednicima koji primenjuju strategije za zaštitu biodiverziteta, ta aktivnost adekvatno kompenzuje.

Iz rezultata dobijenih faunističkom analizom se vidi da u ovom istraživanju značajna većina vrsta nisu retke i ugrožene (samo 6 vrsta od 238 je ugroženo i zaštićeno, što delimično može biti i zbog nedovoljne istraženosti faune). Zato bi smernice za održanje biodiverziteta ovih

insekata bila dosta drugačija od one koja se primenjuje za zaštitu retkih i ugroženih vrsta. Dodatna faunistička istraživanja i konzervacione aktivnosti mogle bi da dovedu ne samo do održivosti ove ekosistemske usluge, nego i do povećanja njenog kapaciteta sa pozitivnim eksternim efektima na poljoprivrednu proizvodnju, pa i šire od toga. Poljoprivrednici bi lakše mogli da sprovode održivi način poljoprivredne proizvodnje, a manje da ulažu u kontrolu štetočina ili iznajmljivanje košnica. Pored toga, korisnici drugih ekosistemskih usluga koje indirektno zavise od oprašivača bi imali dobrobiti. Najzad, konzervacioni napor za održanjem insekatskih zajednica imali bi pozitivne efekte na niz procesa u ekosistemima. Sudeći prema ovoj proceni vrednosti usluge insekatskog oprašivanja, ulaganje u njeno očuvanje i održavanje je u svakom smislu opravdano.

5.6. Potreba za budućim istraživanjima

Fauna sirfida pojedinih delova Vojvodine (Fruška gora, Vršačke planine, Obedska bara, Deliblatska peščara, ritska staništa Vojvodine) je dobro istražena o čemu svedoče brojne publikacije i liste vrsta. Za pčele se to ne može reći, jer su publikacije stare i nepotpune, a novija istraživanja retka, gotovo da ih i nema. Dalja faunistička istraživanja podrazumevaju nove terenske ekspedicije, sakupljanje materijala sa slabo istraženih oblasti kako bi se dobila što kompletnija slika o fauni i diverzitetu oprašivača u Vojvodini i Srbiji. Radi praćenja stanja faune potrebno je sprovoditi monitoring već istraženih oblasti. Dobijeni rezultati upotpunjavaju sliku o fauni i diverzitetu Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae u Vojvodini, otkrivanjem i opisom nove vrste daju doprinos široj naučnoj javnosti i otvaraju mogućnost budućih istraživanja ove grupe.

Dalje istraživačke napore potrebno je načiniti radi boljeg razumevanja ekologije insekata oprašivača: njihovih međusobnih odnosa, interakcije sa spoljnom sredinom, reakcije na promene faktora koji ih okružuju. Proširivanje znanja o biologiji pojedinačnih vrsta je izuzetno značajno da bi se spoznali periodi aktivnosti, zahtevi za mestima za gnežđenje, floralnim resursima, preferencije ka tipovima staništa i druge značajne pojedinosti.

Iako ova studija pruža delimične informacije za kreiranje politike upravljanja ekosistemskom uslugom oprašivanja, postoji nekoliko pravaca u kojima bi se moglo nastaviti istraživanje i unaprediti rezultat. Kako je ekonomska vrednost polinacije izražena samo za Vojvodinu, bilo bi korisno i poželjno napraviti procenu za celu teritoriju Srbije, po mogućstvu sa sveobuhvatnim spiskom useva na koje se kalkulacija oslanja. S obzirom da je ovde procenom obuhvaćen period 2009.-2014. godine, radi kontinuiranog praćenja trebalo bi nastaviti sa započetom praksom i sprovoditi računice u skladu sa dostupnošću potrebnih podataka, te tako pratiti promene i stanja usluge. Buduće proračune bi trebalo oslanjati i na druge metode vrednovanja koje su navedene u pregledu postojećih metodologija u radu.

Radi ujedinjenja rezultata dobijenih faunističkim i ekonomskim pristupom jedna od mogućnosti za dalja istraživanja jeste procena zavisnosti useva od oprašivanja određenih vrsta

polinatora, kao i utvrđivanje konkretnog stanja koje vrste oprašuju koje useve. Studije je potrebno sprovoditi tokom niza sezona, da bi se istinski razumela usluga oprašivanja, jer insekatske zajednice pored prostorne, pokazuju i vremensku varijaciju.

~~~~~

## **6. ZAKLJUČAK**

~~~~~

- U ovom radu je faunistička analiza insekata oprašivača (Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae) u Vojvodini sprovedena na četiri tipa zemljišnog pokrivača klasifikovanih po CORINE nomenklaturi kao: 2.1.1. - Nenavodnjavano obradivo zemljište, 2.4.3. - Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije, 3.1.1. - Listopadne šume i 3.2.1. - Prirodni travnjaci.
- Prilikom računanja površina ova četiri tipa pokrivača konstatovano je da najveću površinu u Vojvodini zauzima klasa koda 2.1.1., a da ostale pokrivaju znatno manja područja u Pokrajini, s tim što je klasa 3.1.1. druga po zauzimajućoj teritoriji, 2.4.3. je treća, a najmanja površina pripada klasi koda 3.2.1.
- Faunističkom analizom je utvrđeno prisustvo 238 vrsta polinatora iz 7 familija.
- Porodica osolikih muva je bila prisutna sa najvećim brojem vrsta (84), dok je među pčelama porodica Halictidae najbogatija vrstama (48), a prate je porodice Apidae (40), Andrenidae (31), Megachilidae (27) i Colletidae (7). U okviru Melittidae, nađena je samo jedna vrsta.
- Po broju zabeleženih vrsta izdvaja se pokrivač Listopadne šume (158). Na prirodnim travnjacima nađeno je 124 vrste, na poluprirodnim staništima 62 i najmanji broj vrsta registrovan je na poljoprivrednim područjima (8).
- Nova vrsta za nauku *Eumerus pannonicus*, zabeležena je na lokalitetu Pašnjaci velike droplje u okviru klase 3.2.1.
- Shannon-ov indeks diverziteta je najveći za Listopadne šume (3,385), gde je zabeležen najveći broj vrsta i sakupljen velik broj primeraka (1.459). Za Prirodne travnjake indeks diverziteta je 3,022 gde je registrovan broj vrsta manji nego u šumama, ali je ukupan broj primeraka veći (1.609). Vrednost indeksa za poluprirodna staništa je 2,431, dok je za poljoprivredna područja najmanji (0,765), što je i očekivano s obzirom na mali broj nađenih vrsta.
- Među lokalitetima u okviru klase 3.1.1. najveći indeks diverziteta izračunat je za Frušku goru (3,288), dok je na klasi 3.2.1. to bio slučaj sa lokalitetom Vršačke planine II (3,025). Kod klase 2.4.3. Shannon-ov indeks se kreće u rasponu od 2,671 (Stejanovci) do 1,571 na lokalitetu Budisava. Poljoprivredna područja se odlikuju najmanjim indeksima čije se vrednosti kreću od 0,842 (Jazak) do 0,535 (Neradin I).
- Prema Jaccard-ovom koeficijentu sličnosti, najbližnije su faune Slanog Kopova i Pašnjaka velike droplje (32,7%), zatim Okanj bare i Selevenjskih pustara (27,9%), a na trećem mestu po sličnosti nalaze se faune Deliblatske i Subotičke peščare (26,3%). Najmanju sličnost pokazala je fauna lokaliteta Đurđevo u kombinaciji sa faunama Fruške gore, Vršačkih planina I, Okanj bare i Vršačkih planina II, gde su svi koeficijenti imali vrednost ispod 4%.
- Od vrsta koje se nalaze na IUCN-ovoj crvenoj listi, na području Vojvodine su zabeležene sledeće tri vrste pčela: *Andrena curvana* (DD status), *Tetraloniella lyncea* (DD status) i *Nomada bluethgeni* (LC status).

- Prema nacionalnom Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, iz kategorije strogo zaštićenih vrsta nađena je *Chrysotoxum lineare*, a od zaštićenih vrsta nađene su *Cheilosia hypena* i *Eumerus clavatus*.
- RDA analizom pokazano je da su statistički značajne sve ispitivane varijable: Košenje ($F = 3,7$; $p = 0,002$), UOP (udaljenost od poljoprivrednih područja) ($F = 3,1$; $p = 0,008$), Nadmorska visina ($F = 1,9$; $p = 0,042$), Ispaša ($F = 1,7$; $p = 0,078$).
- Istom analizom ustanovljena je značajna korelacija između kompozicije vrsta polinatora i ukupnog seta sredinskih prediktora ($F = 3,52$; $P = 0,002$ sa 499 permutacija). Varijable koje su pokazale najveću korelisanost sa kompozicijom vrsta su udaljenost od poljoprivrednih područja i košenje.
- Rezultat statističke analize pokazuje da su pojedine vrste insekata polinatora grupisane ka različitim tipovima staništa shodno, na prvom mestu, nadmorskoj visini, potom i udaljenosti od poljoprivrednih područja, kao i da poluprirodna i poljoprivredna staništa ukazuju na sličan sastav vrsta polinatora.
- Ekonomska vrednost ekosistemske usluge polinacije procenjena za period od 2009.-2014. godine pokazuje rastući trend. Vrednost polinacije tokom godina rasla je sa 110,5 miliona EUR u 2009. godini do 203,7 miliona EUR u 2014.
- U periodu od 2010. do 2014. godine ekosistemska usluga oprašivanja za pojedinačne kategorije useva na koje oprašivači utiču imala je najveće vrednosti za kategoriju voća koja u 2014. godini dostiže 112,5 miliona EUR. Polinacija za kategoriju uljarica beleži pik 2012. godine sa vrednošću 75,1 miliona EUR, a za kategoriju povrća je maksimalna vrednost od 25,8 miliona EUR procenjena 2010. godine. Kod leguminoza se vrednost polinacije kreće u opsegu od 72,9 do 667,6 hiljada EUR, što predstavlja najmanje iznose vrednosti među kategorijama useva, koji su i očekivani s obzirom na mali broj useva i prinosa uvrštenih u ovu kategoriju.
- Procenom vrednosti ekosistemske usluge polinacije poreklom od pčela (divljih i medonosnih), konstatovano je da znatno veći udeo imaju mednosne pčele. Najveća vrednost izračunata je za 2013. godinu i iznosi 143 miliona EUR. Od te sume 34 miliona pripada divljim pčelama, a za 109 miliona EUR zaslužne su medonosne pčele.
- Sinergijom rezultata ove disertacije se mogu dobiti okvirne smernice za racionalno korišćenje ekosistemske usluge polinacije, ali za konkretan plan aktivnosti je potrebno sprovesti dalja istraživanja. Faunistička istraživanja, praćenje stabilnosti zajednica oprašivača, proširivanje znanja o biologiji i ekologiji pojedinačnih vrsta, procena zavisnosti divljih biljaka i različitih useva od oprašivanja i određivanje vrednosti usluge polinacije za što širi spektar biljaka su pravci istraživanja koji su neophodni za održanje i poboljšanje stanja oprašivača i njihove usluge u Vojvodini.

~~~~~

## **7. PRILOG**

~~~~~

7.1. Prilog 1

CORINE Land Cover nomenklatura

1. VEŠTAČKE POVRŠINE

- 1.1. Gradska područja
 - 1.1.1. Celovita gradska područja
 - 1.1.2. Necelovita gradska područja
- 1.2. Industrijske, komercijalne i transportne jedinice
 - 1.2.1. Industrijske ili komercijalne jedinice
 - 1.2.2. Putna i železnička mreža i pripadajuće zemljište
 - 1.2.3. Lučke površine
 - 1.2.4. Aerodrumi
- 1.3. Rudarski kopovi, odlagališta otpada i gradilišta
 - 1.3.1. Mesta eksploatacije mineralnih sirovina
 - 1.3.2. Odlagališta otpada
 - 1.3.3. Gradilišta
- 1.4. Veštačka, nepoljoprivredna vegetaciona područja
 - 1.4.1. Gradske zelene površine
 - 1.4.2. Sportsko-rekreativni objekti

2. POLJOPRIVREDNA PODRUČJA

- 2.1. Obradivo zemljište
 - 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište
 - 2.1.2. Stalno navodnjavano zemljište
 - 2.1.3. Pirinčana polja
- 2.2. Trajne kulture
 - 2.2.1. Vinogradi
 - 2.2.2. Plantaže voća i bobičastog voća
 - 2.2.3. Maslinjaci
- 2.3. Pašnjaci
 - 2.3.1. Pašnjaci
- 2.4. Raznorodna poljoprivredna područja
 - 2.4.1. Jednogodišnji usevi i trajni usevi
 - 2.4.2. Kompleks kultivisanih parcela
 - 2.4.3. Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije
 - 2.4.4. Agro-šumska područja

3. ŠUME I POLU-ŠUMSKA PODRUČJA

3.1. Šume

3.1.1. Listopadne šume

3.1.2. Četinarske šume

3.1.3. Mešane šume

3.2. Grmlje i/ili travnata vegetacija

3.2.1. Prirodni travnjaci

3.2.2. Močvare i vresetišta

3.2.3. Sklerofilna vegetacija

3.2.4. Prelazno područje šume i makije

3.3. Prostranstva s neznatnom vegetacijom, ili bez vegetacije

3.3.1. Plaže, dine, peščare

3.3.2. Ogoљjene stene

3.3.3. Područja s oskudnom vegetacijom

3.3.4. Spaljene površine

3.3.5. Glečeri i večni sneg

4. VLAŽNA PODRUČJA

4.1. Kopnena vlažna područja

4.1.1. Kopnene močvare

4.1.2. Močvarno tresetište

4.2. Priobalna vlažna područja

4.2.1. Slane močvare

4.2.2. Solane

4.2.3. Područja plimskog uticaja

5. VODENE POVRŠINE

5.1. Kopnene vode

5.1.1. Vodotoci

5.1.2. Vodene površine

5.2. Morske vode

5.2.1. Obalske lagune

5.2.2. Ušća reka

5.2.3. Mora i okeani

7.2. Prilog 2

Spisak lokaliteta iz rada Mudri-Stojnić i sar. (2012), sa oznakom, CORINE kodovima i geografskim parametrima

Naziv	Kod na mapama	Georeferenca	Nadmorska visina	CORINE kod
Stejanovci	L1	45.048611 N	105m	2.4.3.
	L1a	19.719166 E		2.1.1.
Čenej	L2	45.338333 N	78m	2.4.3.
	L2a	19.831944 E		2.1.1.
Kovilj I	L3	45.208333 N	77m	2.4.3.
	L3a	20.068055 E		2.1.1.
Đudevo	L4	45.348333 N 20.072508 E	76m	2.4.3.
Bešenovo	L5	45.073363 N 19.702358 E	143m	2.4.3.
Rivica	L6	45.078625 N 19.835972 E	166m	2.4.3.
Krušedol	L7	45.122011 N 19.944516 E	183m	2.4.3.
Čortanovci	L8	45.150752 N 20.028672 E	143m	2.4.3.
Vilovo	L9	45.234794 N	92m	2.4.3.
	L9a	20.181651 E		2.1.1.
Kovilj II	L10	45.215519 N	77m	2.4.3.
	L10a	20.039075 E		2.1.1.
Šajkaš	L11	45.271655 N	70m	2.4.3.
	L11a	20.12055 E		2.1.1.
Šuljam	L12	45.094030 N 19.677280 E	180m	2.4.3.
Neradin I	L13	45.122572 N 19.895158 E	217m	2.4.3.
Neradin II	L14	45.105591 N	180m	2.4.3.
	L14a	19.915233 E		2.1.1.
Jazak	L15	45.085972 N	169m	2.4.3.
	L15a	19.766475 E		2.1.1.
Budisava	L16	45.285725 N 19.978558 E	76m	2.4.3.

7.3. Prilog 3

Prikaz zavisnosti od insekata polinatora za biljne kulture koje se koriste direktno u ljudskoj ishrani (slična tabela, sa istim odnosima zavisnosti data je u Gallai i sar. 2009). Ovaj odnos je korišten prilikom računanja ukupne vrednosti ekosistemske usluge polinacije.

Kategorija useva i vrste	Domaći naziv	Zavisnost prinosa od oprašivanja
CEREALIJE (9 kultura)		
<i>Avena</i> spp., uglavnom <i>Avena sativa</i>	Ovas	0
ROBA	Žitarice, heljda, kinoa, tritikale, mešana zrna, mešana žita	0
<i>Echinochloa frumentacea</i> , <i>Eleusine coracana</i> , <i>Eragrostis abyssinica</i> , <i>Panicum miliaceum</i> , <i>Paspalum scrobiculatum</i> , <i>Pennisetum glaucum</i>	Proso	0
<i>Hordeum disticum</i> , <i>H. hexastichum</i> , <i>H. vulgare</i>	Ječam	0
<i>Oryza</i> spp. (uglavnom <i>O. sativa</i>)	Pirinač	0
<i>Secale cereale</i>	Raž	0
<i>Sorghum guineense</i> , <i>S. vulgare</i> , <i>S. dura</i>	Šećerna trska	0
<i>Triticum</i> spp. (uglavnom <i>T. aestivum</i> , <i>T. durum</i> , <i>T. spelta</i>)	Pšenica	0
<i>Zea mays</i>	Kukuruz	0
JESTIVE ULJARICE (11 kultura)		
<i>Arachis hypogaea</i>	Kikiriki	0,05
<i>Brassica napus</i> , <i>B. alba</i> , <i>B. hirta</i> , <i>Sinapis alba</i> , <i>B. nigra</i> , <i>Sinapis nigra</i>	Uljana repica i slačica	0,25
<i>Cocos nucifera</i>	Kokos	0,25
ROBA	Šafranik, mak i druge uljarice	Mešovito
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmina zrna	0,05
<i>Glycine max</i> , <i>G. soja</i>	Soja	0,25
<i>Gossypium hirsutum</i> , <i>G. barbadense</i> , <i>G. arboreum</i> , <i>G. herbaceum</i>	Seme pamuka	0,25
<i>Helianthus annuus</i>	Suncokret	0,25
<i>Linum usitatissimum</i>	Lan	0,05
<i>Olea europea</i>	Maslina	0
<i>Sesamum indicum</i>	Susam	0,25
VOĆE (26 kultura)		
<i>Actinidia deliciosa</i>	Kivi	0,95
<i>Ananas comosus</i>	Ananas	0
<i>Carica papaya</i>	Papaja	0,05
<i>Citrus bergamia</i> , <i>C. medica</i> (var. <i>cedrata</i>), <i>C. myrtifolia</i> , <i>Fortunella japonica</i>	Citrusno voće	0,05
<i>Citrus grandis</i> , <i>C. maxima</i> , <i>C. paradisi</i> ,	Grejp i pomelo	0,05
<i>Citrus aurantifolia</i> , <i>C. limetta</i> , <i>C. limon</i>	Limun i limeta	0,05

<i>Citrus aurantium, C. sinensi</i>	Narandža	0,05
<i>Citrus reticulata, C. unshiu</i>	Mandarina i klementina	0,05
ROBA	Drugo tropsko voće	Mešovito
<i>Ficus carica</i>	Smokva	0,25
<i>Fragaria</i> spp.	Jagoda	0,25
<i>Malus domestica</i>	Jabuka	0,65
<i>Mangifera indica</i>	Mango	0,65
<i>Musa sapientum, M. cavendishii, M. nana, M. paradisiaca</i>	Banana	0
<i>Persea americana</i>	Avokado	0,65
<i>Phoenix dactylifera</i>	Urma	0
<i>Prunus armeniaca</i>	Kajsija	0,65
<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Višnja i trešnja	0,65
<i>Prunus domestica, P. spinosa</i>	Šljiva	0,65
<i>Prunus persica, Persica laevis</i>	Breskva i nektarina	0,65
<i>Pyrus communis, Cydonia oblonga, C. vulgaris, C. japonica</i>	Kruška i dunja	0,65
<i>Ribes nigrum, R. rubrum, R. grossularia</i>	Ribizla i ogrozd	0,25
<i>Rubus idaeus, R. fruticosus, R. chamaemorus, R. flagellaris, R. trivalis</i>	Malina i drugo bobičasto voće	0,65
<i>Vaccinium macrocarpon, V. corymbosum, V. angustifolium, V. ashei, V. myrtillus, V. oxycoccus</i>	Borovnica	0,65
<i>Vitis vinifera</i>	Grožđe	0
ORAŠASTI PLODOVI (7 kultura)		
<i>Amygdalus communis</i>	Badem	0,65
<i>Anacardium occidentale</i>	Indijski orah	0,65
<i>Castanea sativa</i>	Kesten	0,25
ROBA	Brazilski orah i druge orašice	Mešovito
<i>Corylus avellana</i>	Lešnik	-
<i>Juglans regia</i>	Orah	-
<i>Pistacia vera</i>	Pistači	-
MAHUNARKE (6 kultura)		
<i>Cicer arietinum</i>	Leblebije, garbanzo pasulj	0
ROBA	Druge mahunarke: pigeon grašak, bambara pasulj, grahorica	Mešovito
<i>Lens esculenta</i>	Sočivo	0
<i>Phaseolus</i> spp. (<i>P. vulgaris, P. lunatus, P. angularis, P. aureus, P. mungo, P. coccineus, P. calcaratus, P. aconitifolius, P. acutifolius</i>)	Zelena boranija, razne vrste pasulja	0,25
<i>Pisum sativum, P. arvense</i>	Grašak	0
<i>Vicia faba</i>	Bob	0,25
KORENASTO I KRTOLASTO BILJE (5 kultura)		
ROBA	Drugo korenje i krtole	Mešovito
<i>Dioscorea</i> spp.	Jam	0
<i>Ipomoea batatas</i>	Slatki krompir	0
<i>Manihot esculenta, M. palmata</i>	Kasava	0

<i>Solanum tuberosum</i>	Krompir	0
ZAČINI (9 kultura)		
<i>Capscium annuum, C. frutescens</i>	Ljuta paprika	0,05
<i>Cinnamomum zeylanicum, C. cassia</i>	Cimet	Nepoznato
ROBA	Anis, komorač, korijander	Mešovito
ROBA	Oraščić, kardamom	Mešovito
ROBA	Ostali začini: hmelj i drugo	Mešovito
<i>Eugenia caryophyllata, Caryophyllus aromaticus</i>	Karanfilić	Nepoznato
<i>Piper nigrum, P. longum</i>	Biber	0
<i>Vanilla planifolia, V. pompona</i>	Vanila	0,95
<i>Zingiber officinale</i>	Đumbir	Nepoznato
STIMULANSNE BLJKE (3 kulture)		
<i>Camellia sinensis, Thea sinensis, T. assamica, Ilex paraguayensis</i>	Čajevi	0
<i>Coffea arabica, C. canephora, C. liberica</i>	Kafa	0,25
<i>Theobroma cacao</i>	Kakao	0,95
BILJKE ZA DOBIJANJE ŠEĆERA (2)		
<i>Beta vulgaris</i>	Šećerna repa	0
<i>Saccharum officinarum</i>	Šećerna trska	0
POVRĆE (22 kulture)		
<i>Allium cepa, A. ascalonicum, A. fistulosum</i>	Crni luk, ljubičasti, zeleni	0
<i>Allium others</i>	Ostali lukovi	0
<i>Allium sativum</i>	Beli luk	0
<i>Asparagus officinalis</i>	Špargla	0
<i>Boletus edulis, Agaricus campestris, Morchella spp., Tuber magnatum</i>	Pečurka	0
<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Kupus	0
<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Karfiol i brokoli	0
<i>Capscium annuum, C. frutescens</i>	Ljuta i slatka paprika	0,05
<i>Citrullus lanatus</i>	Lubenica	0,95
ROBA	Ostale leguminoze (bob, boranija...)	Mešovito
Roba	Drugo povrće: kukuruz, bamija, cikorijska i ostalo (može uključivati aromatično bilje)	Mešovito
<i>Cucumis melo</i>	Dinja	0,95
<i>Cucumis sativus</i>	Krastavac	0,65
<i>Cucurbita maxima, C. mixta, C. pepo</i>	Tikve i ludaje	0,95
<i>Cynara scolymus</i>	Artičoka	0
<i>Daucus carota, Brassica rapa</i>	Šargarepa i repa	0
<i>Lactuca sativa, Cichorium intybus, C. endivia</i>	Zelena salata, čičoka	0
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Paradajz	0,05
<i>Pisum sativum, P. arvense</i>	Grašak	0
<i>Solanum melongena</i>	Patlidžan	0,25
<i>Spinacia oleracea</i>	Spanać	0
<i>Vigna spp., V. unguiculata, Phaseolus spp</i>	Pasulj, zeleni i beli	0,05

7.4. Prilog 4

Prikaz zavisnosti za pojedine kulture od insekatskog oprašivanja ukupno, a potom i raščlanjeno od medonosnih i divljih pčela prema podacima o zavisnosti od Mose i Calderone (2000)

Usev	Zavisnost od insekatske polinacije (D)	Udeo medonosnih pčela kao polinatora (P)	Udeo divljih pčela kao polinatora (1-P)
Badem	1	1	0
Jabuka	1	0,9	0,1
Kajsija	0,7	0,8	0,2
Avokado	1	0,9	0,1
Borovnica	1	0,9	0,1
Kupina	0,8	0,9	0,1
Višnja	0,9	0,9	0,1
Trešnja	0,9	0,9	0,1
Grejpfrut	0,8	0,9	0,1
Limun	0,2	0,1	0,9
Limeta	0,3	0,9	0,1
Narandža	0,3	0,9	0,1
Klementina	0,4	0,9	0,1
Mandarina	0,5	0,9	0,1
Malina	1	0,9	0,1
Grožđe	0,1	0,1	0,9
Kivi	0,9	0,9	0,1
Makadamija	0,9	0,9	0,1
Nekatrina	0,6	0,8	0,2
Maslina	0,1	0,1	0,9
Breskva	0,6	0,8	0,2
Kruška	0,7	0,9	0,1
Šljiva	0,7	0,9	0,1
Malina	0,8	0,9	0,1
Jagoda	0,2	0,1	0,9
Špargla	1	0,9	0,1
Brokoli	1	0,9	0,1
Šargarepa	1	0,9	0,1
Karfiol	1	0,9	0,1
Celer	1	0,8	0,2
Krastavac	0,9	0,9	0,1
Dinja	0,8	0,9	0,1
Luk	1	0,9	0,1
Bundeva	0,9	0,1	0,9
Tikvica	0,9	0,1	0,9
Zrnevlje	1	0,9	0,1
Lubenica	0,7	0,9	0,1
Lucerka	1	0,95	0,05
Pamuk	0,2	0,8	0,2
Mahunarke	1	0,9	0,1
Kikiriki	0,1	0,2	0,8
Uljana repica	1	0,9	0,1
Soja	0,1	0,5	0,5
Šećerna repa	0,1	0,2	0,8
Suncokret	1	0,9	0,1

7.5. Prilog 5

Vrste polinatora nađene na zaštićenim (ZP) i nezaštićenim (neZP) područjima u Vojvodini, na četiri tipa zemljišnog pokrivača po CORINE land cover klasifikaciji: 2.4.1. - Nenavodnjavano obradivo zemljište, 2.4.3.- Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije, 3.1.1. - Listopadne šume, 3.2.1. - Prirodni travnjaci

<i>Species</i>	CORINE kod	Status zaštite područja na kojima su vrste nađene
Fam. Andrenidae		
<i>Andrena aeneiventris</i> Morawitz, 1872	3.2.1.	ZP
<i>Andrena confinis</i> Stöckhert, 1930	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Andrena cordialis</i> Morawitz, 1877	3.2.1.	ZP i neZP
<i>Andrena curvana</i> Warncke, 1965	3.1.1.	neZP
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	2.4.1., 2.4.3., 3.2.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena florea</i> Fabricius, 1793	3.2.1.	ZP
<i>Andrena fulvago</i> Christ, 1791	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena gelriae</i> van der Vecht, 1927	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena impunctata</i> Perez, 1895	3.2.1.	ZP
<i>Andrena carantonica</i> Pérez, 1902	3.1.1.	ZP
<i>Andrena labialis</i> (Kirby, 1802)	3.2.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins, 1914	3.2.1.	ZP
<i>Andrena mocsaryi</i> Schmiedeknecht, 1883	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Andrena nasuta</i> Giraud, 1863	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena ungeri</i> Mavromoustakis, 1952*	2.4.3.	neZP
<i>Andrena nitidiuscula</i> Schench, 1853*	2.4.3.	neZP
<i>Andrena oralis</i> Morawitz, 1876	3.2.1.	ZP
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	2.4.3., 3.2.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena polita</i> Smith, 1847	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena proxima</i> (Kirby, 1802)	3.1.1.	ZP
<i>Andrena rosae</i> Panzer, 1801	2.4.3., 3.2.1.	neZP
<i>Andrena seminuda</i> Friese, 1896	3.2.1.	ZP
<i>Andrena simontornyella</i> Noskiewicz, 1939	3.2.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Andrena symphyti</i> Schmiedeknecht, 1883	3.1.1.	ZP
<i>Andrena variabilis</i> Smith, 1853	3.2.1., 3.1.1.	ZP
<i>Andrena ventricosa</i> Dours, 1873	3.2.1.	ZP
<i>Camptopoeum frontale</i> (Fabricius, 1804)*	2.4.3.	neZP
<i>Melitturga clavicornis</i> (Latreille, 1806)	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Panurgus calcaratus</i> (Scopoli, 1763)	3.1.1.	ZP
Fam. Apidae		
<i>Amegilla garrula</i> (Rossi, 1790)	3.1.1.	ZP
<i>Amegilla quadrifasciata</i> (de Villers, 1789)*	2.4.3.	neZP
<i>Anthophora crinipes</i> Smith, 1854	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP

<i>Anthophora furcata</i> (Panzer, 1798)	3.1.1.	ZP
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	3.2.1., 3.1.1.	ZP
<i>Ceratina (Euceratina) chalcites</i> Germar, 1839	3.1.1.	ZP
<i>Ceratina (Euceratina) chalybea</i> Chevrier, 1872	3.1.1.	ZP
<i>Ceratina (Ceratina) cucurbitina</i> (Rossi, 1792)	3.2.1.	neZP
<i>Ceratina (Euceratina) cyanea</i> (Kirby, 1802)	3.1.1.	ZP
<i>Ceratina nigrolabiata</i> Friese, 1896	2.4.1., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Epeolus variegates</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Eucera cineraria</i> Eversmann, 1852	3.1.1.	ZP
<i>Eucera clypeata</i> Erichson, 1835	2.4.3., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Eucera interrupta</i> Baer, 1850	3.2.1.	neZP
<i>Eucera nigrescens</i> Perez, 1879	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Eucera nigrifacies</i> Lepeletier, 1841	3.2.1.	ZP
<i>Eucera chrysopyga</i> Pérez, 1854	3.2.1.	ZP i neZP
<i>Eucera seminuda</i> Brullé, 1832	3.2.1.	neZP
<i>Eucera taurica</i> Morawitz, 1870	3.1.1.	ZP
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	3.2.1.	neZP
<i>Nomada bluethgeni</i> Stoeckert, 1943	3.2.1.	neZP
<i>Nomada distinguenda</i> Morawitz, 1874	3.1.1.	ZP
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	3.2.1.	neZP
<i>Tetraloniella alticineta</i> (Lepeletier, 1841)*	2.4.3.	neZP
<i>Eucera pollinaris</i> Kirby, 1802	3.2.1.	ZP
<i>Tetraloniella lyncea</i> Mocsáry, 1879 *	2.4.3.	neZP
<i>Tetraloniella scabiosae</i> Mocsáry, 1879 *	2.4.3.	neZP
<i>Tetraloniella nana</i> (Marawitz, 1874) *	2.4.3.	neZP
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	2.4.1., 2.4.3., 3.2.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Bombus argillaceus</i> (Scopoli, 1763)	3.1.1.	ZP
<i>Bombus haematurus</i> Kriechbaumer, 1870	3.1.1.	ZP
<i>Bombus hortorum</i> Linnaeus, 1761	3.1.1.	ZP
<i>Bombus humilis</i> Ylliger, 1806	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus, 1758)*	2.4.1., 2.4.3.	neZP
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus, 1758)*	2.4.3.	neZP
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	3.1.1.	ZP
<i>Bombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus, 1761)	2.4.3., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	2.4.1., 2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
Fam. Colletidae		
<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus, 1761)	3.2.1.	ZP
<i>Colletes daviesanus</i> Smith, 1846	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Colletes fodiens</i> (Fourcroy, 1785)	3.1.1.	ZP
<i>Colletes maidli</i> Noskiewicz, 1936	3.2.1.	ZP
<i>Colletes nasutus</i> Smith, 1853	3.1.1.	ZP
<i>Hylaeus annularis</i> (Kirby, 1802)	3.2.1.	neZP

<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander, 1852	3.1.1.	ZP
Fam. Halictidae		
<i>Halictus asperulus</i> Pérez, 1895	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Halictus brunnescens</i> (Eversmann, 1852)	3.1.1.	ZP
<i>Halictus eurygnathus</i> Blüthgen, 1931	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Halictus fulvipes</i> (Klug, 1817)	3.2.1., 3.1.1.	ZP
<i>Halictus kessleri</i> Bramson, 1879	2.4.3., 3.2.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848	2.4.1., 2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Halictus patellatus</i> Marawitz, 1873	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Halictus pollinosus</i> Sichel, 1860	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Halictus quadricinctus</i> (Fabricius, 1777)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	3.1.1.	ZP
<i>Halictus seladonius</i> (Fabricius, 1794)	3.2.1.	neZP
<i>Halictus semitectus</i> Marawitz, 1874*	2.4.3.	neZP
<i>Halictus sexcinctus</i> Fabricius, 1775	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Halictus smaragdulus</i> Vachal, 1895	3.2.1.	ZP
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi, 1792)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum albipes</i> (Fabricius, 1781)*	2.4.3.	neZP
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli, 1763)	3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum brevicorne</i> (Schenck, 1870)	2.4.1., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum clypeare</i> (Schenck, 1853)	3.2.1.	ZP
<i>Lasioglossum discum</i> (Smith, 1853)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (Marawitz, 1853)	2.4.1., 2.4.3., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum interruptum</i> (Panzer, 1798)	3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck, 1870)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck, 1853)*	2.4.3.	neZP
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Lasioglossum lineare</i> (Schenck, 1869)	3.2.1.	ZP
<i>Lasioglossum majus</i> (Nylander, 1852)	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby, 1802)	2.4.3., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum marginatum</i> (Brullé, 1832)	3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum nigripes</i> (Lepeletier, 1841)	3.2.1., 3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum pallens</i> (Brullé, 1832)	3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum paxillum</i> (Schenck, 1853)	2.4.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck, 1853)	3.2.1.	ZP
<i>Lasioglossum puncticolle</i> (Morawitz, 1872)	3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum pygmaeum</i> (Schenck, 1853)	3.1.1.	ZP
<i>Lasioglossum truncaticolle</i> (Morawitz, 1877)	3.2.1.	ZP
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802)	3.2.1.	ZP
<i>Nomia diversipes</i> (Latreille, 1806)	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Rhopitoides canus</i> (Eversmann, 1852)*	2.4.3.	neZP
<i>Rophites hartmanni</i> Friese, 1902	3.1.1.	ZP
<i>Rophites quinquespinosus</i> Spinola, 1808*	2.4.3.	neZP
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)	3.2.1.	neZP
<i>Sphecodes alternates</i> Smith, 1853*	2.4.3.	neZP
<i>Sphecodes longulus</i> von Hagens, 1882	3.1.1.	ZP

<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1845	3.1.1.	ZP
<i>Systropha curvicornis</i> (Scopoli, 1770)	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)	3.1.1.	ZP
<i>Systropha planidens</i> Giraud, 1861	3.1.1.	ZP
Fam. Megachilidae		
<i>Anthidium manicatum</i> (Linnaeus, 1758)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Anthidium oblongatum</i> (Illiger, 1806)	3.2.1.	neZP
<i>Anthidium punctatum</i> Latreille, 1809	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Heriades crenulatus</i> Nylaneler, 1856*	2.4.3.	neZP
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	3.2.1.	neZP
<i>Lithurgus cornutus</i> (Fabricius, 1787)*	3.2.1.	ZP
<i>Megachile albisepta</i> Grandi, 1931	3.1.1.	ZP
<i>Megachile apcalis</i> Spinola, 1808	2.4.3.	neZP
<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus, 1758)	2.4.3., 3.1.1.	ZP i neZP
<i>Megachile ericetorum</i> (Lepeletier, 1841)	2.4.1., 2.4.3., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Megachile leachella</i> Curtis, 1828	3.1.1.	ZP
<i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)	2.4.1., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Megachile pilicrus</i> Morawitz, 1877	3.2.1.	ZP
<i>Megachile pilidens</i> Alfken, 1924	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Megachile willoughbiella</i> (Kirby, 1802)	3.1.1.	ZP
<i>Osmia aurulenta</i> Panzer, 1799	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)	3.1.1.	ZP
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus, 1758)	2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Osmia bidentata</i> (Morawitz, 1876)	3.1.1.	ZP
<i>Osmia brevicornis</i> (Fabricius, 1798)	3.1.1.	ZP
<i>Osmia coerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Osmia cornuta</i> (Latreille, 1805)	3.1.1.	ZP
<i>Osmia melanogaster</i> Spinola, 1808	3.2.1.	ZP
<i>Osmia niveata</i> Fabricius, 1804	3.1.1.	ZP
<i>Osmia rufohirta</i> (Latreille, 1811)	3.1.1.	ZP
<i>Osmia spinulosa</i> (Kirby, 1802)*	2.4.3.	neZP
<i>Stelis signata</i> (Latreille, 1809)	3.1.1.	ZP
Fam. Melittidae		
<i>Dasygaster hirtipes</i> Fabricius, 1793	3.1.1.	ZP
Fam. Syrphidae		
<i>Baccha elongata</i> (Fabricius, 1775)	3.1.1.	ZP
<i>Ceriana conopsoides</i> (Linnaeus, 1758)	3.2.1.	ZP
<i>Cheilosia albipila</i> Meigen, 1838	3.2.1.	ZP
<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen, 1822)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia barbata</i> Loew, 1857	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia cynocephala</i> (Loew, 1840)	3.2.1.	ZP
<i>Cheilosia himantopus</i> (Panzer, 1798)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia hypena</i> (Becker, 1894)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallén, 1817)	3.2.1.	ZP
<i>Cheilosia latifrons</i> (Zetterstedt, 1843)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia mutabilis</i> Fallén, 1817	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia nebulosa</i> (Verrall, 1871)	3.2.1.	ZP

<i>Cheilosia orthotricha</i> Vujic & Claussen, 1994	3.2.1.	ZP
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen, 1822)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia proxima</i> (Zetterstedt, 1843)	3.2.1.	ZP
<i>Cheilosia psilophthalma</i> (Becker, 1894)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia scutellata</i> (Fallén, 1817)	3.1.1.	ZP
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt, 1843)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Cheilosia urbana</i> (Meigen, 1822)	3.2.1.	ZP
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallén, 1817)	3.1.1.	ZP
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris, 1776)	3.1.1.	ZP
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841	3.1.1.	ZP
<i>Chrysotoxum festivum</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Chrysotoxum lineare</i> (Zetterstedt, 1819)	3.2.1.	ZP
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	3.1.1.	ZP
<i>Criorhina floccosa</i> (Meigen, 1822)	3.1.1.	ZP
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris, 1780)	3.1.1.	ZP
<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt, 1843)	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen, 1822)	3.2.1.	ZP
<i>Epistrophella euchroma</i> (Kowarz, 1885)	3.1.1.	ZP
<i>Episyrrhus balteatus</i> (De Geer, 1776)	3.1.1.	ZP
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli, 1763)	3.1.1.	ZP
<i>Eristalinus sepulcharis</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli, 1763)	3.2.1.	neZP
<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)	2.4.3., 3.1.1, 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	3.2.1.	ZP
<i>Eumerus clavatus</i> Becker, 1921	2.4.3., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Eumerus ornatus</i> Meigen, 1822	2.4.1., 2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Eumerus pannonicus</i> sp.n. Ricarte, Vujic & Radenković	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Eupeodes (Lapposyrphus) lapponicus</i> (Zetterstedt, 1838)	2.4.1., 2.4.3., 3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)	3.1.1.	ZP
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen, 1822)	3.1.1.	ZP
<i>Ferdinandea ruficornis</i> (Fabricius, 1775)	3.1.1.	ZP
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	3.2.1.	ZP
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius, 1805)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt, 1843)	3.1.1.	ZP
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)	3.1.1.	ZP
<i>Meliscaeva auricollis</i> Meigen, 1822	3.1.1.	ZP
<i>Merodon aberrans</i> Egger, 1860	3.1.1.	ZP
<i>Merodon armipes</i> Rondani, 1843	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Merodon avidus</i> (Rossi, 1790)	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Merodon constans</i> (Rossi, 1794)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Merodon moenium</i> Wiedemann, 1822	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Mallota florea</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP

<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)	3.2.1.	ZP
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius, 1794)	3.1.1.	ZP
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall, 1873)	3.2.1.	ZP
<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fabricius, 1794)	3.1.1.	ZP
<i>Pipiza notata</i> Meigen, 1822	3.2.1.	neZP
<i>Pipizella maculipennis</i> (Meigen, 1822)	3.1.1.	ZP
<i>Pipizella viduata</i> (Linnaeus, 1758)	3.2.1.	ZP
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)	3.2.1.	neZP
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP
<i>Scaeva pyrastris</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Sphaerophoria rueppellii</i> (Wiedemann, 1830)	3.1.1.	ZP
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	3.2.1.	ZP
<i>Syritta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Syritta flaviventris</i> Macquart, 1842*	3.2.1.	ZP
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	3.2.1.	ZP
<i>Syrphus torvus</i> Osten Sacken, 1875	3.1.1., 3.2.1.	ZP
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	3.1.1.	ZP
<i>Volucella bombylans</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Volucella pellucens</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1.	ZP
<i>Volucella zonaria</i> (Poda, 1761)	3.1.1.	ZP
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris, 1780)	3.1.1.	ZP
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris, 1776)	3.1.1.	ZP
<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus, 1758)	3.1.1., 3.2.1.	ZP i neZP

* Zabeležene vrste insekata oprašivača publikovane u Mudri-Stojnić i sar. (2012).

7.6. Prilog 6

Ulazni i izlazni podaci u proračunu ekonomske vrednosti usluge polinacije.

Usevi i ostali parametri uključeni u kalkulaciju ekonomske vrednosti insekatske polinacije za 2009. godinu

Domaći naziv	Latinski naziv	Kategorija useva (po FAO)	Zavisnost od insekatske polinacije (po Klien i sar., 2007)	Racio zavisnosti	Proizvđačeva cena €/t	Proizvodnja t/god	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva €	Ekonomska vrednost insekatkse polinacije €
Jabuka	<i>Malus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	316,654	143.163	45.333.197,62	29.466.578,46
Kajsija	<i>Prunus armeniaca</i>	Voće	Bitna	0,65	257,474	12.602	3.244.695,42	2.109.052,02
Ječam	<i>Hordeum sativum</i>	Cerealije	Nema zavisnosti	0	101,648	174.878	17.776.126,92	0
Pasulj	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	1.115,155	9.804	10.932.987,2	546.649,35
Kupina	<i>Rubus fruticosus</i>	Voće	Bitna	0,65	710,476	280	198.933,48	129.306,76
Kupus i kelj	<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	136,879	76.712	10.500.328,04	-
Šargarepa	<i>Daucus carota</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	316,335	36.822	11.648.091,45	-
Trešnja	<i>Prunus cerasus</i>	Voće	Bitna	0,65	750,497	5.403	4.054.938,53	2.635.710,04
Paprika	<i>Capscium annuum, C. frutescens</i>	Povrće	Slaba	0,05	283,764	58.761	16.674.311,72	833.715,58
Krastavac	<i>Cucumis sativus</i>	Povrće	Bitna	0,65	443,529	16.250	7.207.347,44	4.684.775,84
Beli luk	<i>Allium sativum</i>	Povrće	Povećava - breeding	-	1.170,823	2.436	2.852.125,04	-
Grožde	<i>Vitis vinifera</i>	Voće	Ne povećava	0	420,006	59.705	25.076.468,58	0
Hmelj	<i>Humulus lupulus</i>	Cerealije	Ne povećava	0	4.023,373	110	442.571,12	0
Kukuruz	<i>Zea mais</i>	Cerealije	Ne povećava	0	94,943	4.000.283	379.799.303,5	0
Mešavina trava i leguminoza	ROBA	Cerealije	Ne povećava	0	69,185	4.031	278.884,73	0

Ovas	<i>Avena spp., mainly Avena sativa</i>	Cerealije	Ne povećava	0	111,441	11.694	1.303.191,87	0
Crni luk	<i>Allium cepa</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	167,853	15.645	2.626.067,31	-
Breskve	<i>Prunus persica</i>	Voće	Bitna	0,65	179,348	19.988	3.584.824	2.330.135,60
Kruška	<i>Pyrus communis</i>	Voće	Bitna	0,65	359,123	15.068	5.411.270,98	3.517.326,13
Grašak	<i>Pisum sativum</i>	Povrće	Ne povećava	0	211,812	23.992	5.081.806,47	0
Šljiva	<i>Prunus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	137,944	56.856	7.842.958,13	5.097.922,79
Krompir	<i>Solanum tuberosum</i>	Korenasto i krtolasto bilje	Ne povećava	-	160,615	265.622	42.663.047,55	-
Dunja	<i>Cydonia oblonga</i>	Voće	Bitna	0,65	173,068	2.899	501.726,85	326.122,45
Uljana repica	<i>Brassica napus</i>	Uljarica	Umerena	0,25	237,677	38.677	9.192.636,69	2.298.159,17
Malina	<i>Rubus idaeus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.199,242	1.659	1.989.542,74	1.293.202,78
Raž	<i>Secale cereale</i>	Cerealije	Ne povećava	0	156,464	4.005	626.640,48	0
Sirak	<i>Sorghum vulgare</i>	Cerealije	Ne povećava	0	218,198	7.902	1.724.207,3	0
Višnje	<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Voće	Bitna	0,65	206,916	36.054	7.460.162,85	4.849.105,85
Soja	<i>Glycine hispida</i>	Uljarice	Umerena	0,25	272,376	321.260	87.503.522,05	21.875.880,51
Jagoda	<i>Fragaria spp.</i>	Voće	Umerena	0,25	466,094	1.972	919.137,42	229.784,35
Boranjia	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	585,411	7.477	4.377.122,11	218.856,10
Šećerna repa	<i>Beta vulgaris</i>	Biljke za do-bijanje šećera	Ne povećava	0	27,780	2.871.512	79.771.863,21	0
Suncokret	<i>Helianthus annuus</i>	Uljarice	Umerena	0,25	163,170	349.434	57.017.202,8	14.254.300,7
Paradajz	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Povrće	Slaba	0,05	327,511	53.668	17.576.868,37	878.843,41
Orah	<i>Juglans regia</i>	Jezgrasto voće	Ne povećava	-	1.349,320	6.179	8.337.450,69	-
Lubenica	<i>Citrullus lanatus</i>	Povrće	Esencijalna	0,95	112,931	121.074	13.673.033,18	12.989.381,52
Pšenica	<i>Triticum spp.</i>	Cerealije	Ne povećava	0	104,309	1.497.217	156.174.246,1	0
		Ukupno/srednje		0,26	463,225	279218,757	1.051.378.840	110,564,809

Usevi i ostali parametri uključeni u kalkulaciju ekonomske vrednosti insekatske polinacije za 2010. godinu

Domaći naziv	Latinski naziv	Kategorija useva (po FAO)	Zavisnost od insekatske polinacije (po Klien i sar., 2007)	Racio zavisnosti	Proizvđačeva cena €/t	Proizvodnja t/god	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva €	Ekonomska vrednost insekatkse polinacije €
Jabuka	<i>Malus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	322,098	143.339	46.169.282,82	30.010.033,84
Kajsija	<i>Prunus armeniaca</i>	Voće	Bitna	0,65	359,267	6.887	2.474.275,20	1.608.278,88
Ječam	<i>Hordeum sativum</i>	Cerealije	Nema zavisnosti	0	114,127	125.130	14.280.725,52	0
Pasulj	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	950,379	1.534	1.457.882,82	72.894,14
Kupus i kelj	<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	197,587	82.873	16.374.661,84	-
Šargarepa	<i>Daucus carota</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	290,073	69.196	20.071.896,59	-
Trešnja	<i>Prunus cerasus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.083,431	2.728	2.955.600,28	1.921.140,18
Paprika	<i>Capscium annum, C. frutescens</i>	Povrće	Slaba	0,05	251,642	43.675	10.990.486,98	549.524,34
Krastavac	<i>Cucumis sativus</i>	Povrće	Bitna	0,65	464,078	16.953	7.867.516,08	5.113.885,45
Goržđe	<i>Vitis vinifera</i>	Voće	Ne povećava	0	666,420	42.718	28.468.164,36	0
Kukuruz	<i>Zea mais</i>	Cerealije	Ne povećava	0	130,916	4.688.778	613.837.089,6	0
Ovas	<i>Avena spp., mainly Avena sativa</i>	Cerealije	Ne povećava	0	162,068	9.983	1.617.927,46	0
Crni luk	<i>Allium cepa</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	196,228	18.642	3.658.096,52	-
Breskve	<i>Prunus persica</i>	Voće	Bitna	0,65	410,993	19.407	7.976.150,24	5.184.497,66
Kruška	<i>Pyrus communis</i>	Voće	Bitna	0,65	437,778	14.696	6.433.591,41	4.181.834,41
Grašak	<i>Pisum sativum</i>	Povrće	Ne povećava	0	131,401	22.820	2.998.581,17	0
Šljiva	<i>Prunus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	169,249	47.000	7.954.737,34	5.170.579,27

Krompir	<i>Solanum tuberosum</i>	Korenasto i krtolasto bilje	Ne povećava	-	227,089	255.981	58.130.638,67	-
Dunja	<i>Cydonia oblonga</i>	Voće	Bitna	0,65	274,836	2.152	591.448,61	384.441,60
Uljana repica	<i>Brassica napus</i>	Uljarica	Umerena	0,25	254,165	20.451	5.197.943,48	1.299.485,87
Malina	<i>Rubus idaeus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.264,326	2.630	3.325.178,80	2.161.366,22
Raž	<i>Secale cereale</i>	Cerealije	Ne povećava	0	155,080	3.162	490.365,76	0
Višnje	<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Voće	Bitna	0,65	371,107	18.519	6.872.534,37	4.467.147,34
Soja	<i>Glycine hispida</i>	Uljarice	Umerena	0,25	275,90	507.219	139.943.869,7	34.985.967,44
Jagoda	<i>Fragaria spp.</i>	Voće	Umerena	0,25	543,850	2.501	1.360.170,41	340.042,60
Šećerna repa	<i>Beta vulgaris</i>	Biljke za dobijanje šećera	Ne povećava	0	24,3587	3.457.158	84.212.091,85	0
Suncokret	<i>Helianthus annuus</i>	Uljarice	Umerena	0,25	347,330	351.706	122.158.300,3	30.539.575,08
Paradajz	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Povrće	Slaba	0,05	286,288	60.514	17.324.447,08	866.222,35
Orah	<i>Juglans regia</i>	Jezgrasto voće	Ne povećava	-	1.453,762	3.800	5.524.295,68	-
Lubenica	<i>Citrullus lanatus</i>	Povrće	Esencijalna	0,95	213,017	95.320	20.304.863,02	19.289.619,87
Pšenica	<i>Triticum spp.</i>	Cerealije	Ne povećava	0	119,755	1.156.398	138.485.402,4	0
		Ukupno/srednje		0,26	391,8908	11.293.870	1.399.508.216	148.146.536

Usevi i ostali parametri uključeni u kalkulaciju ekonomske vrednosti insekatske polinacije za 2011. godinu

Domaći naziv	Latinski naziv	Kategorija useva (po FAO)	Zavisnost od insekatske polinacije (po Klien i sar., 2007)	Racio zavisnosti	Proizvačeva cena €/t	Proizvodnja t/god	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva €	Ekonomska vrednost insekatske polinacije €
Jabuka	<i>Malus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	404,413	150.946	61.044.664,84	39.679.032,14
Kajsija	<i>Prunus armeniaca</i>	Voće	Bitna	0,65	401,177	12.950	5.195.242,76	3.376.907,79
Ječam	<i>Hordeum sativum</i>	Cerealije	Nema zavisnosti	0	185,875	139.250	25.883.153,51	0
Pasulj	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	1.017,753	8.752	8.907.381,26	445.369,06
Kupus i kelj	<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	161,647	63.368	10.243.302,01	-
Šargarepa	<i>Daucus carota</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	258,558	28.832	7.454.747,62	-
Trešnja	<i>Prunus cerasus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.596,371	4.300	6.864.394,31	4.461.856,30
Paprika	<i>Capscium annuum, C. frutescens</i>	Povrće	Slaba	0,05	396,371	37.179	14.736.668,86	736.833,44
Krastavac	<i>Cucumis sativus</i>	Povrće	Bitna	0,65	276,017	15.533	4.287.382,24	2.786.798,46
Goržđe	<i>Vitis vinifera</i>	Voće	Ne povećava	0	616,674	50.309	31.024.294,56	0
Kukuruz	<i>Zea mais</i>	Cerealije	Ne povećava	0	167,238	4.404.542	736.610.506,1	0
Ovas	<i>Avena spp., mainly Avena sativa</i>	Cerealije	Ne povećava	0	223,344	10.895	2.433.341,34	0
Crni luk	<i>Allium cepa</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	270,720	18.099	4.899.778,32	-
Breskve	<i>Prunus persica</i>	Voće	Bitna	0,65	425,404	20.803	8.849.692,10	5.752.299,86
Kruška	<i>Pyrus communis</i>	Voće	Bitna	0,65	385,188	16.208	6.243.140,36	4.058.041,23
Grašak	<i>Pisum sativum</i>	Povrće	Ne povećava	0	237,371	28.406	6.742.768,02	0
Šljiva	<i>Prunus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	312,604	53.000	16.568.023,54	10.769.215,3
Krompir	<i>Solanum tuberosum</i>	Korenasto i krtolasto bilje	Ne povećava	-	235,703	276.382	65.144.281,12	-

Dunja	<i>Cydonia oblonga</i>	Voće	Bitna	0,65	441,491	3.208	1.416.302,89	920.596,88
Uljana repica	<i>Brassica napus</i>	Uljarica	Umerena	0,25	389,602	35.954	14.007.777,15	3.501.944,28
Malina	<i>Rubus idaeus</i>	Voće	Bitna	0,65	808,239	1.230	994.134,37	646.187,34
Raž	<i>Secale cereale</i>	Cerealije	Ne povećava	0	202,157	3.836	775.477,78	0
Višnje	<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Voće	Bitna	0,65	590,191	31.344	18.498.955,17	12.024.320,86
Soja	<i>Glycine hispida</i>	Uljarice	Umerena	0,25	325,355	411.340	133.831.758,7	33.457.939,68
Jagoda	<i>Fragaria spp.</i>	Voće	Umerena	0,25	833,153	2.097	1.747.122,90	436.780,72
Šećerna repa	<i>Beta vulgaris</i>	Biljke za dobijanje šećera	Ne povećava	0	37,959	2.925.360	111.046.034,3	0
Suncokret	<i>Helianthus annuus</i>	Uljarice	Umerena	0,25	300,735	406.234	122.169.048	30.542.261,99
Paradajz	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Povrće	Slaba	0,05	240,215	65.561	15.748.787,54	787.439,37
Orah	<i>Juglans regia</i>	Jezgrasto voće	Ne povećava	-	2.357,037	4.570	10.771.662,58	-
Lubenica	<i>Citrullus lanatus</i>	Povrće	Esencijalna	0,95	121,530	129.669	15.758.694,56	14.970.759,83
Pšenica	<i>Triticum spp.</i>	Cerealije	Ne povećava	0	177,047	1.483.291	262.613.070,6	0
		Ukupno/srednje		0,26	464,424	10.843.448	1.732.511.590	169.354.584

Usevi i ostali parametri uključeni u kalkulaciju ekonomske vrednosti insekatske polinacije za 2012. godinu

Domaći naziv	Latinski naziv	Kategorija useva (po FAO)	Zavisnost od insekatske polinacije (po Kliem i sar., 2007)	Racio zavisnosti	Proizvačeva cena €/t	Proizvodnja t/god	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva €	Ekonomska vrednost insekatske polinacije €
Jabuka	<i>Malus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	438,533	107.314	47.060.803,7	30.589.522,4
Kajsija	<i>Prunus armeniaca</i>	Voće	Bitna	0,65	1.243,116	3.766	4.681.575,39	3.043.024
Ječam	<i>Hordeum sativum</i>	Cerealije	Nema zavisnosti	0	195,355	139.115	27.176.902,95	0
Pasulj	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	1.201,127	4.877	5.857.900,94	292.895,04
Kupus i kelj	<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	167,334	71.524	11.968.401,18	-
Šargarepa	<i>Daucus carota</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	244,150	24.524	5.987.543,91	-
Trešnja	<i>Prunus cerasus</i>	Voće	Bitna	0,65	2.385,814	2.322	5.539.860,51	3.600.909,33
Paprika	<i>Capscium annuum, C. frutescens</i>	Povrće	Slaba	0,05	310,801	26.413	8.209.190,37	410.459,51
Krastavac	<i>Cucumis sativus</i>	Povrće	Bitna	0,65	277,917	11.101	3.085.164,81	2.005.357,13
Goržđe	<i>Vitis vinifera</i>	Voće	Ne povećava	0	606,663	37.366	22.668.581,15	0
Kukuruz	<i>Zea mais</i>	Cerealije	Ne povećava	0	184,040	2.283.398	420.238.726	0
Ovas	<i>Avena spp., mainly Avena sativa</i>	Cerealije	Ne povećava	0	167,952	8.708	1.462.533,25	0
Crni luk	<i>Allium cepa</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	165,300	13.988	2.312.229,61	-
Breskve	<i>Prunus persica</i>	Voće	Bitna	0,65	639,635	12.790	8.180.932,93	5.317.606,41
Kruška	<i>Pyrus communis</i>	Voće	Bitna	0,65	730,594	12.444	9.091.521,91	5.909.489,24
Šljiva	<i>Prunus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	430,312	35.000	15.060.949,2	9.789.616,97
Krompir	<i>Solanum tuberosum</i>	Korenasto i	Ne povećava	-	220,371	183.968	40.541.358,3	-

		krtolasto bilje						
Dunja	<i>Cydonia oblonga</i>	Voće	Bitna	0,65	476,190	1.940	923.809,52	600.476,19
Uljana repica	<i>Brassica napus</i>	Uljarica	Umerena	0,25	446,931	15.663	7.000.285,34	1.750.071,33
Malina	<i>Rubus idaeus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.103,980	912	1.006.830,2	654.439,62
Raž	<i>Secale cereale</i>	Cerealije	Ne povećava	0	246,713	3.205	790.717,95	0
Višnje	<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Voće	Bitna	0,65	976,866	18.889	18.452.035,23	11.993.822,9
Soja	<i>Glycine hispida</i>	Uljarice	Umerena	0,25	527,018	260.550	137.314.619,9	34.328.654,96
Jagoda	<i>Fragaria spp.</i>	Voće	Umerena	0,25	1.342,738	2.278	3.058.758,74	764.689,68
Šećerna repa	<i>Beta vulgaris</i>	Biljke za dobijanje šećera	Ne povećava	0	39,951	2.369.011	94.654.058,89	0
Suncokret	<i>Helianthus annuus</i>	Uljarice	Umerena	0,25	455,328	343.198	156.267.990,7	39.066.997,67
Paradajz	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Povrće	Slaba	0,05	529,935	46.199	24.482.484,73	1.224.124,23
Orah	<i>Juglans regia</i>	Jezgrasto voće	Ne povećava	-	1.835,989	3.020	5.544.688,71	-
Lubenica	<i>Citrullus lanatus</i>	Povrće	Esencijalna	0,95	138,693	98.895	13.716.111,54	13.030.305,96
Pšenica	<i>Triticum spp.</i>	Cerealije	Ne povećava	0	190,847	1.334.573	254.699.860,1	0
		Ukupno/srednje		0,26	597,340	7.476.951	1.357.036.428	164.372.462

Usevi i ostali parametri uključeni u kalkulaciju ekonomske vrednosti insekatske polinacije za 2013. godinu

Domaći naziv	Latinski naziv	Kategorija useva (po FAO)	Zavisnost od insekatske polinacije (po Klien i sar., 2007)	Racio zavisnosti	Proizvđačeva cena €/t	Proizvodnja t/god	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva €	Ekonomska vrednost insekatske polinacije €
Jabuka	<i>Malus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	329,514	222.123	73.192.842,6	47.575.347,69
Kajsija	<i>Prunus armeniaca</i>	Voće	Bitna	0,65	719,753	9.825	7.071.575,36	4.596.523,98
Ječam	<i>Hordeum disticum, H. hexasticum, H. vulgare</i>	Cerealije	Nema zavisnosti	0	178,369	198.507	35.407.573,72	0
Pasulj	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	1.933,867	6.905	13.353.353,04	667.667,65
Kupus i kelj	<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	130,462	74.630	9.736.412,81	-
Šargarepa	<i>Daucus carota</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	258,715	36.125	9.346.085,68	-
Trešnja	<i>Prunus cerasus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.230,024	3.704	4.556.009,05	2.961.405,88
Paprika	<i>Capsicum annuum, C. frutescens</i>	Povrće	Slaba	0,05	352,584	43.389	15.298.288,87	764.914,44
Krastavac	<i>Cucumis sativus</i>	Povrće	Bitna	0,65	252,616	13.296	3.358.786,59	2.183.211,28
Goržde	<i>Vitis vinifera</i>	Voće	Ne povećava	0	451,845	51.113	23.095.182,44	0
Kukuruz	<i>Zea mais</i>	Cerealije	Ne povećava	0	141,687	3.954.040	560.239.545,3	0
Ovas	<i>Avena spp., mainly Avena sativa</i>	Cerealije	Ne povećava	0	203,295	11.351	2.307.603,23	0
Crni luk	<i>Allium cepa</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	211,603	14.287	3.023.182,54	-
Breskve	<i>Prunus persica</i>	Voće	Bitna	0,65	581,070	22.831	13.266.422,18	8.623.174,41
Kruška	<i>Pyrus communis</i>	Voće	Bitna	0,65	430,455	27.102	11.666.201,74	7.583.031,13

Šljiva	<i>Prunus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	270,736	77.000	20.846.680,1	13.550.342,07
Krompir	<i>Solanum tuberosum</i>	Korenasto i krtolasto bilje	Ne povećava	-	248,992	251.948	62.733.127,92	-
Dunja	<i>Cydonia oblonga</i>	Voće	Bitna	0,65	253,942	3.819	969.805,10	630.373,31
Uljana repica	<i>Brassica napus</i>	Uljarica	Umerena	0,25	371,588	21.145	7.857.232	1.964.308
Malina	<i>Rubus idaeus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.628,394	1.124	1.830.315,01	1.189.704,76
Raž	<i>Secale cereale</i>	Cerealije	Ne povećava	0	161,133	3.393	546.725,97	0
Višnje	<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Voće	Bitna	0,65	515,662	30.628	15.793.713,05	10.265.913,48
Soja	<i>Glycine hispida</i>	Uljarice	Umerena	0,25	385,818	357.344	137.870.046,7	34.467.511,67
Jagoda	<i>Fragaria spp.</i>	Voće	Umerena	0,25	785,956	2.461	1.934.239,49	483.559,87
Šećerna repa	<i>Beta vulgaris</i>	Biljke za dobijanje šećera	Ne povećava	0	40,305	3.087.380	124.438.311,4	0
Suncokret	<i>Helianthus annuus</i>	Uljarice	Umerena	0,25	218,763	472.684	103.405.892	25.851.473,01
Paradajz	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Povrće	Slaba	0,05	317,670	48.362	15.363.193,68	768.159,68
Orah	<i>Juglans regia</i>	Jezgasto voće	Ne povećava	-	2.021,018	4.343	8.777.285,30	-
Lubenica	<i>Citrullus lanatus</i>	Povrće	Esencijalna	0,95	100,940	154.434	15.588.639,16	14.809.207,2
Pšenica	<i>Triticum spp.</i>	Cerealije	Ne povećava	0	155,123	1.617.068	250.844.500,4	0
		Ukupno/srednje		0,264	496,063	10.822.361	1.553.718.773	178.935.829

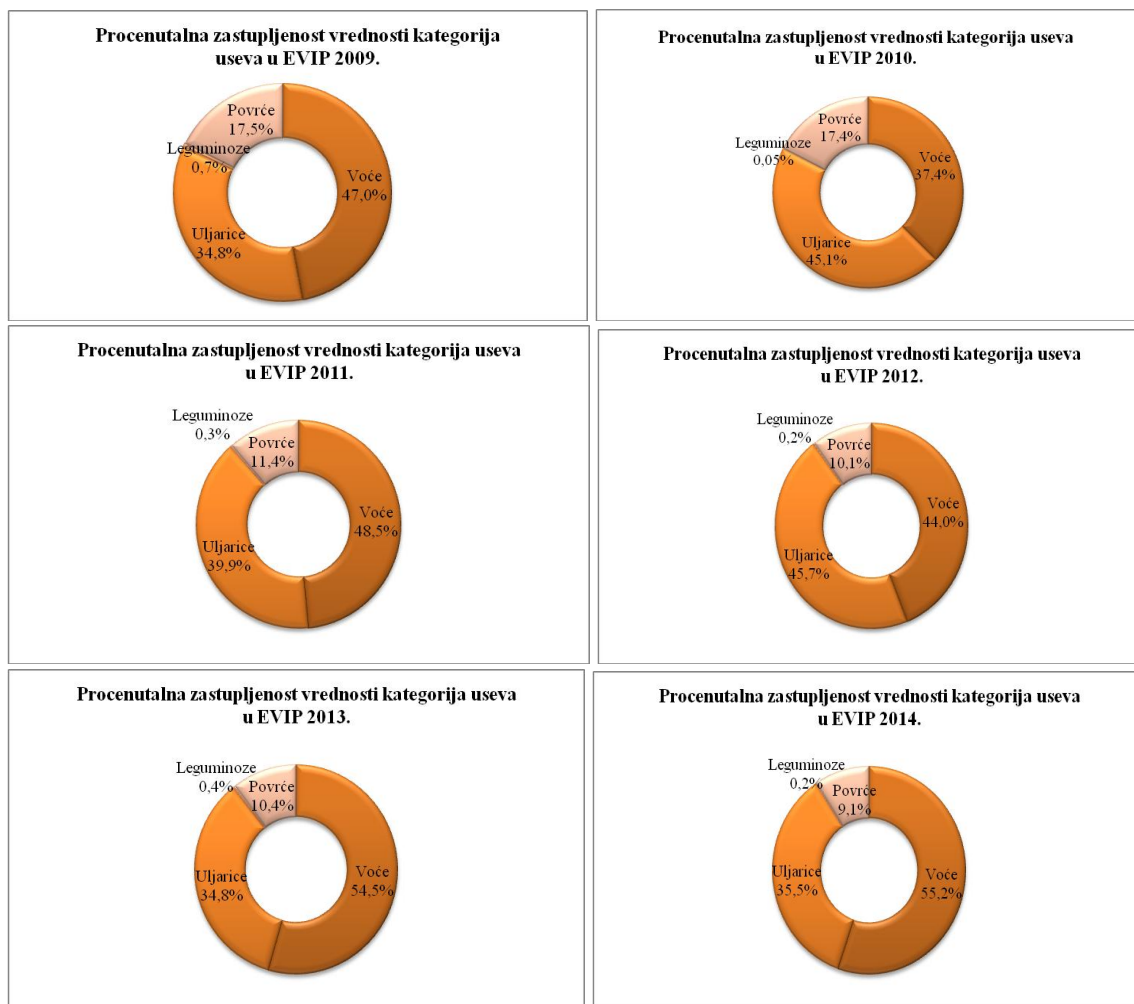
Usevi i ostali parametri uključeni u kalkulaciju ekonomske vrednosti insekatske polinacije za 2014. godinu

Domaći naziv	Latinski naziv	Kategorija useva (po FAO)	Zavisnost od insekatske polinacije (po Klien i sar., 2007)	Racio zavisnosti	Proizvačeva cena €/t	Proizvodnja t/god	Ukupna vrednost godišnje proizvodnje useva €	Ekonomska vrednost insekatske polinacije €
Jabuka	<i>Malus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	359,733	256.676	92.335.037,51	60.017.774,38
Kajsija	<i>Prunus armeniaca</i>	Voće	Bitna	0,65	543,042	8.122	4.410.593,08	2.866.885,50
Ječam	<i>Hordeum disticum, H. hexastium, H. vulgare</i>	Cerealije	Nema zavisnosti	0	158,508	177.176	28.083.958,13	0
Pasulj	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminoze	Slaba	0,05	2.291,317	3.178	7.281.806,43	364.090,32
Kupus i kelj	<i>Brassica chinensis, B. oleracea</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	169,805	194.522	33.030.936,4	-
Šargarepa	<i>Daucus carota</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	244,382	33.722	8.241.065,61	-
Trešnja	<i>Prunus cerasus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.173,900	1.983	2.327.845,21	15.130.99,39
Paprika	<i>Capsicum annuum, C. frutescens</i>	Povrće	Slaba	0,05	460,699	41.882	19.295.009,97	964.750,49
Krastavac	<i>Cucumis sativus</i>	Povrće	Bitna	0,65	337,228	3.618	1.220.092,31	793.060
Goržde	<i>Vitis vinifera</i>	Voće	Ne povećava	0	704,993	16.867	11.891.126,33	0
Kukuruz	<i>Zea mais</i>	Cerealije	Ne povećava	0	124,441	5.361.294	667.168.953,1	0
Ovas	<i>Avena spp., mainly Avena sativa</i>	Cerealije	Ne povećava	0	148,888	9.634	1.434.395,17	0
Crni luk	<i>Allium cepa</i>	Povrće	Povećava proizvodnju semena	-	185,780	35.351	6.567.512,31	-
Breskve	<i>Prunus persica</i>	Voće	Bitna	0,65	418,071	2.494	1.042.670,11	677.735,57
Kruška	<i>Pyrus communis</i>	Voće	Bitna	0,65	597,497	60.070	35.891.647,4	23.329.570,81
Grašak	<i>Pisum sativum</i>	Povrće	No increase	0	459,287	6.491	2.981.233,47	0
Šljiva	<i>Prunus domestica</i>	Voće	Bitna	0,65	375,796	41.731	15.682.364,39	10.193.536,86

Krompir	<i>Solanum tuberosum</i>	Korenasto i krtolasto bilje	Ne povećava	-	214,728	473.103	101.588.583	-
Dunja	<i>Cydonia oblonga</i>	Voće	Bitna	0,65	349,143	20.435	7.134.737,79	4.637.579,56
Uljana repica	<i>Brassica napus</i>	Uljarica	Umerena	0,25	315,164	24.613	7.757.137,57	1.939.284,39
Malina	<i>Rubus idaeus</i>	Voće	Bitna	0,65	1.343,882	3.818	5.130.945,05	3.335.114,28
Raž	<i>Secale cereale</i>	Cerealije	Ne povećava	0	148977	2.995	446.186,43	0
Višnje	<i>Prunus cerasus, P. avium</i>	Voće	Bitna	0,65	476,497	198	94.346,46	61.325,19
Soja	<i>Glycine hispida</i>	Uljarice	Umerena	0,25	334,580	506.403	169.432.666,7	42.358.166,67
Jagoda	<i>Fragaria spp.</i>	Voće	Umerena	0,25	564,489	41.731	23.556.693,91	5.889.173,47
Šećerna repa	<i>Beta vulgaris</i>	Biljke za dobijanje šećera	Ne povećava	0	30,801	3.405.275	104.887.735,4	0
Suncokret	<i>Helianthus annuus</i>	Uljarice	Umerena	0,25	235,998	473.101	111.650.934,1	27.912.733,53
Paradajz	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Povrće	Slaba	0,05	584,876	506.403	296.183.139,6	14.809.156,98
Orah	<i>Juglans regia</i>	Jezgrasto voće	Ne povećava	-	1.900,870	162.961	309.767.710,3	-
Lubenica	<i>Citrullus lanatus</i>	Povrće	Esencijalna	0,95	110,585	19.201	2.123.352,07	2.017.184,46
Pšenica	<i>Triticum spp.</i>	Cerealije	Ne povećava	0	157,626	1.434.902	226.178.222,9	0
		Ukupno/srednje		0,264	500,696	13.329.950	2.304.818.638	203.680.221

7.7. Prilog 7

U ovom prilogu je dat šematski prikaz ekonomske vrednosti usluge polinacije za kategorije useva Voće, Uljarice, Povrće i Leguminoze (%) od 2009.-2014. godine.



7.8. Prilog 8

Lista zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta Syrphidae prema Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (Ministarstvo životne sredine, energetike i prostornog planiranja, 2011).

Strogo zaštićene divlje vrste
<i>Anasimyia contracta</i>
<i>Arctophila superbiens</i>
<i>Chalcosyrphus piger</i>
<i>Chalcosyrphus rufipes</i>
<i>Chalcosyrphus valgus</i>
<i>Chamaesyrphus escorialensis</i>
<i>Cheilosia balkana</i>
<i>Cheilosia alba</i>
<i>Cheilosia griseifacies</i>
<i>Cheilosia insignis</i>
<i>Cheilosia melanura rubra</i>
<i>Cheilosia schnabli</i>
<i>Chrysotoxum lineare</i>
<i>Epistrophella coronata</i>
<i>Eumerus argyropus</i>
<i>Eumerus basalis</i>
<i>Eumerus sinuatus</i>
<i>Eumerus tauricus</i>
<i>Heringia larusi</i>
<i>Lejops vittata</i>
<i>Melanogaster curvistylus</i>
<i>Merodon crassifemoris</i>
<i>Merodon desuturinus</i>
<i>Merodon haemorrhoidalis</i>
<i>Orthonevra gemmula</i>
<i>Orthonevra montana</i>
<i>Pipizella zloti</i>
<i>Psarus abdominalis</i>
<i>Psilota nana</i>
<i>Sphegina sublatifrons</i>
<i>Sphiximorpha binominata</i>
<i>Sphiximorpha subsessilis</i>
<i>Trichopsomyia lucida</i>

Zaštićene divlje vrste
<i>Blera fallax</i>
<i>Cheilosia brunnipennis</i>
<i>Cheilosia cumanica</i>
<i>Cheilosia fraterna</i>
<i>Cheilosia grisella</i>
<i>Cheilosia hypena</i>
<i>Cheilosia kerteszi</i>
<i>Cheilosia longula</i>
<i>Cheilosia morio</i>
<i>Cheilosia personata</i>
<i>Cheilosia pubera</i>
<i>Cheilosia rufimana</i>
<i>Cheilosia vujici</i>
<i>Criorhina ranunculi</i>
<i>Dasysyrphus lenensis</i>
<i>Dasysyrphus pauxillus</i>
<i>Eristalis picea</i>
<i>Eumerus clavatus</i>
<i>Eumerus richteri</i>
<i>Hammerschmidtia ferruginea</i>
<i>Lejota ruficornis</i>
<i>Mallota cimbiciformis</i>
<i>Mallota fuciformis</i>
<i>Meligramma cingulata</i>
<i>Merodon albifrons</i>
<i>Merodon chalybeatus</i>
<i>Merodon crymensis</i>
<i>Merodon loewi</i>
<i>Milesia semiluctifera</i>
<i>Myolepta potens</i>
<i>Paragus absidatus</i>
<i>Parasyrphus nigratarsis</i>
<i>Pelecocera tricincta</i>
<i>Pipizella bispina</i>
<i>Pipizella pennina</i>
<i>Pocota personata</i>
<i>Psilota innupta</i>
<i>Spilomyia manicata</i>
<i>Temnostoma meridionale</i>
<i>Temnostoma vespiforme</i>
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i>
<i>Tropidia scita</i>
<i>Xylota abiens</i>
<i>Xylota florum</i>

~~~~~

## **8. LITERATURA**

~~~~~

Allen-Wardell, G., Bernhardt, P., Bitner, R., Burquez, A., Buchmann, S., Cane, J., Cox, P.A., Dalton, V., Feinsinger, P., Ingram, M., Inouye, D., Jones, C.E., Kennedy, K., Kevan, P.G., Koopowitz, H., Medellin, R., Medellin-Morales, S., Nabhan, G.P., Pavlik, B., Tepedino, V., Torchio, P. & Walker, S. (1998) The potential consequences of pollinator declines on the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. *Conservation Biology*, 12: 8-17.

Amiet, F. (1996) Hymenoptera, Apidae, 1. Teil. Allgemeiner Teil, Gattungsschlüssel, die Gattungen *Apis*, *Bombus* und *Psithyrus*. *Insecta Helvetica* 12. Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Neuchatel, 98 pp.

Anđelković, V. (1949) Ekološka ispitivanja na jednom naselju vrste *Halictus quadricinctus* F. *Prirodnjak* br. 1.

Apfelbeck, V. (1896) Balkanske Apide (pčele). *Glasnik zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini*, Sarajevo, 8: 329-342.

Ashman, T.-L., Knight, T. M., Steets, J.A., Amarasekare, P., Burd, M., Campbell, D.R., Dudash, M.R., Mazer, S.J., Johnston, M., Mitchell, R.J., Morgan, M.T. & Wilson, W.G. (2004) Pollen limitation of plant reproduction: ecological and evolutionary causes and consequences. *Ecology*, 85: 2408-2421.

Ashworth, L., Quesada, M., Casas, A., Aguilar, R. & Oyama, K. (2009) Pollinator-dependent food production in Mexico. *Biol. Conserv.*, 142: 1050-1057.

Astafurova, Y.V. (2014) Bees of the subfamilies Rophitinae and Nomiinae (Hymenoptera, Halictidae) of the Russia and adjacent territories. *Keys to the fauna of Russia* 176, KMK Scientific Press Ltd., St. Petersburg-Moscow, 383 pp.

Axelrod, D.I. (1960) The evolution of flowering plants. *The evolution of Life*, ed. S. Tax. University of Chicago Press, 1: 227-305.

Baker, D.B. (2002) On Palaearctic and oriental species of the genera *Pseudapis* W. F. Kirby, 1900, and *Nomiapis* Cockerell, 1919 (Hymenoptera, Halictidae, Nomiinae). *Beiträge zur Entomologie*, 52: 1-83.

Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Rosendo, S., Roughgarden, J., Trumper, K., & Turner, R. K. (2002). Economic reasons for conserving wild nature. *Science*, 297: 950-953.

Banaszak, J., Cierznia, T., Kriger, R. & Wedzonka, J. (2006) Bees of xerothermic swards in the lower Vistula valley: diversity and zoographic analyses (Hymenoptera: Apoidea: Apoformes). *Polish Journal of Entomology*, 75: 105-54.

Bankowska, R. (1967) *Materiaux pour l'etude des Syrphides (Diptera) de Bulgarie*. Polska akademia nauk, Warszawa, Tom XIII: 345-389.

Bartsch, H., Binkiewicz, E., Klintbjer, A., Rådén, A. & Nasibov, E. (2009b) Blomflugor: Eristalinae & Microdontinae. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna*, DH 53b. Artdatabanken, SLU, Uppsala, 478 pp.

Bartsch, H., Binkiewicz, E., Rådén, A. & Nasibov, E. (2009a) Blomflugor: Syrphinae. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna*, DH53a. Artdatabanken, SLU, Uppsala, 406 pp.

Beaman, R.S., Decker, P.J. & Beaman, J.H. (1988) Pollination of *Rafflesia* (Rafflesiaceae). *American Journal of Botany*, 75: 1148-1162.

Belčić, J., Katalinić, J., Loc, D., Lončarević, S., Peradin, L., Šimić, F. & Tomašec I. (1982) Pčelarstvo. Peto izdanje, Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

Benedek, P. (1983) Economic importance of honey bee pollination of crops at the national level of Hungary. 29th International Apiculture Congress, Apimondia: 286-289.

Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemuller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C. D., Settele, J. & Kunin, W. E. (2006) Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313: 351-354.

Bokina, I.G. (2012) Hoverflies (Diptera, Syrphidae) in Agroecosystems of the Forest-Steppe of Western Siberia and the Influence of Agrotechnological Practice on Their Abundance. *Entomological Review*, 92(9): 1053-1060.

Borkent, C.B. & Harder, L.D. (2007) Flies(Diptera) as pollinators of two dioecious plants: behaviour and implications for plant mating. *The Canadian Entomologist*, 139: 235-246.

Borneck, R. & Bricout J.P. (1984) Evaluation de l'incidence économique de l'entomofaune pollinisatrice en agriculture. *Bulletin Technique Apicole*, 11(2): 117-124.

Borneck, R. & Merle, B. (1989) Essai d'une évaluation de l'incidence économique de l'abeille pollinisatrice dans l'agriculture européenne. *Apiacta*, 24: 33-38.

Brading P., El-Gabbas A., Zalat S. & Gilbert F. (2009) Biodiversity economics: The Value of pollination services to Egypt. *Egy. J. Biol.* 11: 46-51.

Buchmann, S.L. & Nabhan G.P. (1996) *The Forgotten Pollinators*. Island Press, Washington D.C. & Shearwater Books, Covelo, California.

Burd, M. (1994) Batemans principal and plant reproduction: The role of pollen limitation in fruit and seed set. *Botanical Review*, 60: 83-139.

Burger, R. (2010) On the presence of *Colletes hederæ* Schmidt & Westrich and *C. brevigena* Noskiewicz (Hymenoptera, Colletidae) in Serbia. *Osmia*, 4: 11-14.

Buttel-Reepen, H. (1906) *Apistica*. Beitrage zur Systematic, Biologie, sowie zur geschichtlichen und geographischen Verbreitung der Honigbiene (*Apis mellifica* L.), ihrer Varietaten un der ubrigen Apis-Arten. Veroff. Zool. Mus. Berlin: 118-120.

Calabuig, I. (2000) Solitary Bees and Bumblebees in Danish Agricultural Landscape. Ph.D. Dissertation. University of Copenhagen, CITY, Denmark.

Calderone, N.W. (2012) Insect pollinated crops, insect pollinators and US agriculture: trend analysis of aggregate data for the period 1992–2009. *PLoS ONE*, 7(5): e37235. doi:10.1371/journal.pone.0037235

Cane, J. H. (1991) Soils of ground-nesting bees (Hymenoptera: Apoidea): texture, moisture, cell depth and climate. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 64: 406-413.

Cane, J.H. (1997) Ground-nesting bees: the neglected pollinator resource for agriculture. *Acta Hort.*, 437: 309-324.

Carreck, N. L. & Williams, I.H., (1998) The economic value of bees in the UK. *Bee World*. 79: 115-123.

Carreck, N.L., Williams, I.H. & Little, D.J. (1997) The movement of honey bee colonies for crop pollination and honey production by beekeepers in Great Britain. *Bee World*: 78: 67-77.

- Chacoff, N.P., Morales, C.L., Garibaldi, L.A., Ashworth, L. & Aizen, M.A. (2010) Pollinator dependence of Argentinean agriculture: current status and temporal analysis. *Am. J. Plant Sci. Biotechnol.*, 3: 106-116.
- Charles D.M. (2000): *The Bees of the World*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, ISBN 0-8018-6133-0.
- Ciriacy-Wantrup, S. (1947) Capital returns from soil conservation practices. *Journal of Farm. Economics*, 29: 1181-1196.
- Clement, L.S., Hellier, C.B., Elbersen, E.L., Staska, T.R. & Evans, A.M. (2007) Flies (Diptera: Muscidae: Calliphoridae) Are Efficient Pollinators of *Allium ampeloprasum* L. (Alliaceae) in Field Cages. *Econ. Entomol.*, 100(1): 131-135.
- Coe, R. L. (1953) Diptera: Syrphidae. *R.ent.Soc.London. Handbks. ident. Br. insects*, 10(1): 1-98.
- Coe, R. L. (1956) Diptere iz Jugoslavije prikupljane od maja do jula 1955, sa naznakom nalazišta i primedbama. *Glasnik prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje*.
- Coe, R. L. (1960) A further collection of Diptera from Jugoslavia, with localities and notes. *Glasnik prirodnjačkog muzeja, serija B, knjiga*: 16.
- Corbet, S. (1991) Applied pollination ecology. *Trends in Ecology and Evolution*, 6: 3-4.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R.S., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van den Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387: 253-260.
- Crane, E. & Walker, P. (1984) Pollination directory for world crops. In *International Bee Research Association*. Bucks, UK:International Bee Research Association.
- Ćetković, A., Čubrilović, B., Plećaš, M., Popović, A., Savić, D. & Stanisavljević, L. (2012) First records of the invasive American wasp *Isodontia mexicana* (Hymenoptera: Sphecidae) in Serbia. *Acta entomologica serbica*, 17(1/2): 63-72.
- Dag, A., Zipori, I. & Pleser, Y. (2006) Using bumblebees to improve almond pollination by the honeybee. *Journal of Apicultural Research*, 45: 215-216.
- De Groot, R.S., Wilson, M.A. & Bouman, R.M.J., (2002) A typology for the classification, description and valuation of ecosystem services, goods and services. *Ecological Economics*, 41: 393-408.
- de Groot., R.S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L. & Willemsen, L. (2010) Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*, 6: 453-462.
- de Snoo, G. R. & de Leeuw, J. (1996) Non-target insects in unsprayed cereal edges and aphid dispersal to the adjacent crop. *Journal of Applied Entomology*, 120: 501-504.
- Delaplane, K.S. & Mayer, D.F. (2000) *Crop pollination by bees*. New York, CABI Publishing.
- Dias, B.S.F., Raw, A. & Imperatri-Fonseca, V.L. (1999) *International Pollinators Initiative: The São Paulo Declaration on Pollinators*. Brazilian Ministry of the Environment, Brasilia, Brazil. Dostupno na: <http://www.biodiv.org/doc/ref/agrpollinator-rpt.pdf>
- Didukh, Y. (2006) Stepe-forest succession as a conservation problem. *Nature Conservation*, pp: 281-288.
- Dietz, A. (1982) Honey bees. *Social Insects, ITI*: 323-360.

- Dixon, J.A. & Hufschmidt, M.M. (1986) Economic Valuation Techniques for the Environment: A Case Study Workbook. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Doczkal, D., Stuke, J.H. & Goeldlin de Tiefenau, P. (2002) The species of the *Platycheirus scutatus* (Meigen) complex in central Europe, with description of *Platycheirus speighti* spec. nov. from the Alps (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 6: 23-40.
- Drensky, P. (1934) *Sirfide Bugarske*. Izvod Bulg. Entom. Druž., 8: 109-131.
- Dušek, J. & Láska, P. (1964) A contribution to distinguishing the European species of the subgenus *Syrphus* Fabricius (Syrphidae, Diptera) according to male genitalia and larvae. *Acta Societatis Entomologicae Czechosloveniae*, 61(1): 58-70.
- Dušek, J. & Láska, P. (1976) European species of *Metasyrphus*: key, descriptions and notes. *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 73: 263-282.
- Dušek, J. & Láska, P. (1982) European species related to *Platycheirus manicatus*, with description of two new species (Diptera, Syrphidae). *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 79: 377-392.
- Dušek, J. & Láska, P. (1985) A review of the genus *Scaeva* (Fabricius) (Diptera, Syrphidae) with the description of a new species from Chile. *Acta Entomologica Bohemoslovaca*, 82: 206-228.
- Đarmati, Z., Puzović, S., Đureković-Tešić, O., Stojanović, T., Marić, B. & Vig, L. (2008) *Zaštićena prirodna dobra i ekoturizam Vojvodine*. Univerzitet u Novom Sadu, PMF, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo
- EEA (European Environment Agency) (1994) CORINE land cover - contents, Part One. Dostupno na: <http://www.eea.europa.eu/publications/COR0-part1>
- Ehrlich, P.R. & Ehrlich, A.H. (1981) *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. Random House, New York.
- Ellis C., Goulson, D., Breeze, T. & Hanley N. (2013) "Pollination Services" in A Natural Capital Asset Check. London, Eftec.
- Evropski Parlament (2010) Save Europe's Bees. Dostupno na: http://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/infopress/20101025IPR90080/20101025IPR90080_en.pdf
- FAO (2006) *Economic Valuation of Pollination Services: Review of Methods*.
- FAO (2009) *Global Action on Pollination Services, Guidelines for the economic valuation of pollination services at a national scale*.
- Farkač, J., Král, D. & M. Škorpík. (2005) List of threatened species in Czech Republic, Invertebrates.
- Fluri, P. & Frick R. (2005) *L'apiculture en Suisse: état et perspectives*. *Revue Suisse d'Agriculture*, 37(2): 81-86.
- Francuski, Lj., Ludoški, J., Vujić, A. & Milankov, V. (2009b) Wing geometric morphometrics inferences on species delimitation and intraspecific divergent units in the *Merodon ruficornis* group (Diptera, Syrphidae) from the Balkan Peninsula. *Zoological science*, 26: 301-308.
- Francuski, Lj., Vujić, A., Kovačević, A., Ludoški, J. & Milankov, V. (2009a) Identification of the species of the *Cheilosia variabilis* group (Diptera, Syrphidae) from the Balkan Peninsula using wing geometric morphometrics, with the revision of status of *C. melanopa redi* Vujić, 1996. *Contr.Zool.*, 78(3): 129-140.

Frauenfeld, G. R. (1860) Verhandlungen der kaiserlich-koniglichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. B:X.

Frauenfeld, G.R. (1856) Beitrag zur Fauna Dalmatien's. Verhan. zool. Botan, Vereins in Wien, 6: 431-448.

Free, J. B. (1993) Insect pollination of crops. Second edition. Academic Press, London, UK.

Freeman, A.M. (1993) The Measurement of Environmental Values and Resources: Theory and Methods. Resources for the Future, Washington, DC. 516 pp.

Freitas, B.M. & Paxton, R.J. (1998) A comparison of two pollinators: the introduced honey bee *Apis mellifera* and an indigenous bee *Centris tarsata* on cashew *Anacardium occidentale* in its native range of NE Brazil. Journal of Applied Ecology, 35: 109-121.

Gajger T.I., Matašin Ž. & Petrinc Z. (2007) Krilni indeks pčela na području kontinentalne Hrvatske. Konferencija o izvornim pasminama i sortama kao dijelu prirodne i kulturne baštine, Šibenik, 13-16. Novembra 2007., Knjiga sažetaka, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J. & Vaissière, B.E. (2009) Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecological Economics, 68: 810-821.

Ghazoul, J. (2005) Pollen and seed dispersal among dispersed plants. Biology Reviews, 80: 413-443.

Ghazoul, J. (2006) Floral diversity and the facilitation of pollination. J. Ecol., 94: 295-304.

Glumac, S. (1955a) Osolike muve Srbije (Syrphidae, Diptera) iz zbirke prirodnjačkog muzeja srpske zemlje u Beogradu. Poseban otisak iz časopisa „Zaštita bilja“, 27: 1-43.

Glumac, S. (1955b) Zbirka sirfida (Syrphidae, Diptera) biološkog instituta u Sarajevu. Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu, VII(1-2).

Glumac, S. (1956a) Syrphidae (Diptera) slobodne teritorije Trsta (Yone "B") Kopra i Umaga, sakupljene 1955 god. Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, serija B, sv. 3.

Glumac, S. (1956b) Syrphidae (Diptera) Južnog primorja Jugoslavije-rezultati prikupljanja u 1956 god. Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Serija B, sv.3.

Glumac, S. (1958a) Građe hipopigijuma (genitalia externa) sirfida (Syrphidae, Diptera) nađenih u Jugoslaviji i njihov značaj u filogenetskoj sistematici. Glasnik Prirodnjačkog Muzeja u Beogradu, B(12): 99-167.

Glumac, S. (1958b) Problem vrsta dvojnika i vrste roda *Sphaerophoria* (Syrphidae, Diptera). Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, 2: 1-4.

Glumac, S. (1959) Syrphidae (Diptera) Fruške gore. Monografija. Matica Srpska, Novi Sad.

Glumac, S. (1960) Prirodan sistem sirfida (Syrphidae, Diptera) zasnovan na građi genitalnih aparata i načinu razvitka larava sa karakteristikama familija i tribusa. Glasnik Prirodnjačkog Muzeja u Beogradu, B(16): 69-103.

Glumac, S. (1968) Sirfide (Syrphoidea, Diptera) u Makedoniji. Godišnjak Filozofskog fakulteta u Novom Sadu, knjiga XI/2.

Glumac, S. (1972) Catalogus faunae Jugoslaviae. Consilium Academicarum Scientiarum Rei Publicae Socialisticae Foederative Jugoslaviae. Academia Scientiarum et Artium Slovenica. Ljubljana. III/6.

Goeldlin de Tiefenau, P. (1976) Revision du genre *Paragus* (Dipt., Syrphidae) de la region palearctique occidentale. Bulletin de la société entomologique Suisse, 49: 79-108.

Goeldlin de Tiefenau, P. (1996) On several new European species of *Syrphus* (Diptera, Syrphidae) and key for the Palearctic species of the genus. Bulletin de la Société Entomologique Suisse, 69: 157-171.

Goeldlin de Tiefenau, P., Maibach, A. & Speight, M.C.D. (1990) Sur quelques especes de *Platycheirus* (Diptera, Syrphidae) nouvelles ou meconnues. Dipterists Digest, 5: 19-44.

Goetze, G.K.L. (1964) Die Honigbiene in natürlicher und kunstlicher Zuchtauslese. Parey, Hamburg.

Gordon, J. & Davis, L. (2003) Valuing honeybee pollination. Rural Industries Research and Development Corporation Paper 03/077, Canberra, ACT, Australia.

Goulson, D. (2003) Conserving wild bees for crop pollination. Food Agric. Environ., 1: 142-144.

Greenleaf, S.S. & Kremen, C. (2006) Wild bee species increase tomato production and respond differently to surrounding land use in Northern California. Biological Conservation, 133(1): 81-87.

Greenleaf, S.S. & Kremen, C. (2006) Wild bees enhance honey bees' pollination of hybrid sunflower. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA. 103: 13890-13895.

Greenleaf, S.S. (2005) Local-scale and foraging-scale affect bee community abundance, species richness, and pollination services in Northern California. PhD dissertation. Princeton University, Princeton, NJ.

Grimaldi, D. & Engel, M.S. (2005) Evolution of the insects. New York: Cambridge University Press.

Grozdanić, S. & Mučalica, Z. (1966) Posmatranja na solitarnim pčelama *Systropha planidens* Gir. i *Systropha curvicornis* Scop. (Apoidea, Hymenoptera). Glasnik prirodnjačkog muzeja, Serija B, Knjiga 21. Beograd.

Grozdanić, S. & Mučalica, Z. (1973) Prilog poznavanja biologije pčela drvenarica: *Xylocopa violacea* L., *X. valga* Gerst. i *X. cyanescens* Br. (Apoidea, Hymenoptera). Glasnik prirodnjačkog muzeja, Serija B, Knjiga 28. Beograd.

Grozdanić, S. & Vasić, Ž. (1966) Pilog biologiji solitarne pčele *Tetralonia lyncea* Mocs. (Apoidea, Hymenoptera). Glasnik prirodnjačkog muzeja, Serija B, Knjiga 21. Beograd.

Grozdanić, S. (1950a) Posmatranje na jednom naselju vrste *Halictus sexcinctus* F. iz Zbornika radova Instituta za Ekologiju i Biogeografiju br 1. Srpska Akademija Nauka, Beograd.

Grozdanić, S. (1950b) Pčele drvenarice (*Xylocopa violacea* i *Xylocopa valga*) iz Zbornika radova Instituta za Ekologiju i Biogeografiju br 1. Srpska Akademija Nauka, Beograd.

Grozdanić, S.S. (1926) Žuta banatska pčela. Glasnik entomološkog društva, 1(1): 1-16.

- Haarto, A. & Kerppola, S. (2007) Finnish hoverflies and some species in adjacent countries. Painopaikka, Otavan Kirjapaino Oy, Keuruu, 646 pp.
- Hanley, N. & Spash, C.L. (1993) Cost–Benefit Analysis and the Environment. Edward Elgar, Vermont, 278 pp.
- Hayat, R. & Claussen, C. (1997) A new species and new records of the genus *Paragus* Latreille, 1804 from Turkey (Diptera: Syrphidae). *Zoology in the Middle East*, 14(1): 99-108.
- Heath, A.C.G. (1982) Beneficial aspects of blowflies (Diptera: Calliphoridae). *New Zealand Entomologist*, 7: 343-348.
- Helliwell, D.R. (1969) Valuation of wildlife resources. *Regional Studies*, 3: 41-49.
- Hirsch, M. & Wolters, V. (2003) Response of aculeata Hymenoptera to spatial features of an agricultural landscape. *Journal for Nature Conservation*, 11: 179-85.
- Hoehn, P., Tschardt, T., Tylianakis, J.M. & Steffan-Dewenter, I. (2008) Functional group diversity of bee pollinators increases crop yield. *Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences* 275(1648): 2283-2291.
- Hotelling, H. (1949) ‘Letter to the Director of the National Park Service’, u Prewitt, R.A. (ed.), *The Economics of Public Recreation*. The Prewitt Report, Department of the Interior, Washington, DC.
- Huber, F.K., Kaiser, R., Sauter, W. & Schiestl, F.P. (2005) Floral scent emission and pollinator attraction in two species of *Gymnadenia* (Orchidaceae). *Oecologia*, 142: 564-575.
- Ingram, M., Nabhan, G.P. & Buchmann, S.L. (1996) *Our Forgotten Pollinators: Protecting the Birds and Bees*. Global Pesticide Campaigner. PANNA, San Francisco, 6(4).
- Intoppa, F., Piazza, M.G., Bolchi Serini, G. & Cornalba, M. (2009) *I Bombi*. Guida al riconoscimento delle specie italiane. CRA – Unit di Ricerca di Apicoltura e Bachicoltura, Bologna. 174 pp.
- IUCN (2015) *The IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2015-4. Datum pristupa 19. Jun 2015. Dostupno na: <http://www.iucnredlist.org>
- Iwata, K. (1939) *Biology of Coelioxys elongata* Lepeletier. *Mushi*, 12: 34-40.
- Jauker F., Peter F, Wolters V. & Diekötter T. (2012) Early reproductive benefits of mass-flowering crops to the solitary bee *Osmia rufa* outbalance post-flowering disadvantages. *Basic and Applied Ecology*, 13: 268-276.
- Kearns, C., Inouye, D. & Waser, N. (1998) Endangered mutualisms: The conservation of Plant-Pollinator Interactions. *Annual review of Ecology and Systematics*, 29: 83-112.
- Kearns, C.A. (2001) North American Dipteran Pollinators: Assessing Their Value and Conservation Status. *Conservation Ecology*, 5(1): 5.
- Kevan, P. G. & Phillips, T.P. (2001) The economic impacts of pollinator declines: an approach to assessing the consequences. *Conservation Ecology*, 5: 8-15.
- Kevan, P.G. (2002) Flowers, pollination, and the associated diversity of flies. *Biodiversity* 3(4): 16-48.
- Kevan, P.G., Clark, E.A. & Thomas, V.G. (1990) Insect pollinators and sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 5: 13-22.
- Kleijn, D. & I. Raemakers, (2008) A retrospective analysis of pollen host plant use by stable and declining bumble bee species. *Ecology*, 89(7): 1811-1823.
- Klein, A. M., Steffan-Dewenter, I. & Tschardt, T. (2003a) Bee pollination and fruit set of *C. arabica* and *C. canephora*. *American Journal of Botany*, 90: 153-57.

- Klein, A. M., Vaissière, B., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A. & Kremen, C. (2007) Importance of crop pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of Biological Sciences*, 274: 303-313.
- Klein, A.M., Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T. (2003) Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences*, 270(1518): 955-961.
- Korlević, A. (1890) Prilozi fauni hrvatskih opnokrilaca. Štampano iz "Glasnika Hrvatskog naravoslovnog društva", Naklada društva, Zagreb.
- Kramer, R.A., Sharma, N. & Munasinghe, M. (1995) Valuing tropical forests. Methodology and case study for Madagascar. World Bank Environment Paper, vol. 13. World bank, Washington, DC.
- Kremen, C. & Ostfeld, R.S. (2005) A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3: 540-548.
- Kremen, C. & Ricketts, T. (2000) Global perspectives on pollination disruptions. *Conservation Biology*, 14: 1226-1228.
- Kremen, C. (2005) Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? *Ecol. Lett.*, 8: 468-79.
- Kremen, C., Williams, N.M. & Thorp, R.W. (2002) Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99: 16812–16816.
- Kremen, C., Williams, N.M., Bugg, R.L., Fay, J.P. & Thorp, R.W. (2004) The area requirements of an ecosystem service: Crop pollination by native bee communities in California. *Ecology Letters*, 7: 1109-1119.
- Krpač, V., Vujić, A., Šimić, S. & Lazarevska, S. (2011) New data on hover-flies (Diptera: Syrphidae) in Macedonia. *Entomologia Croatica*, 15(1-4): 185-208.
- Krunić, M. & Stanisavljević, L. (2006) Population Management in the Mason bee species *Osmia cornuta* and *O. rufa* for Orchard Pollination in Serbia (Hymenoptera: Megachilidae). *Entomol. Gener*, 29(1): 027-038.
- Krunić, M., Stanisavljević, L., Brajković, M. & Tomanović, Z. (1999) Further investigations on the accompanying fauna of orchard bees *Osmia cornuta* Latr. and *O. rufa* (L.). *Contributions to the zoogeography and ecology of the Eastern Mediterranean Region*, 1: 287-291.
- Krunić, M., Stanisavljević, L., Brajković, M., Tomanović, Z. & Radović, I. (2001) Ecological Studies of *Osmia cornuta* (Latr.) (Hymenoptera, Megachilidae) Populations in Yugoslavia with Special Attention to their Diapause. *Acta Horticulture*, 561: 297-302.
- Krunić, M., Stanisavljević, L., Pinzauti, M. & Felicoli, A. (2005) The accompanying fauna of *Osmia cornuta* and *Osmia rufa* and effective measures of protection. *Bulletin of Insectology*, 58(2): 141-152.
- Krunić, M., Terzić, L., Brajković, M. & Nikodinović, R. (1994) Honeybee (*Apis Mellifera* L.) as an Indicator of Environmental Contamination in Parts of Serbia. *International symposium and exhibition on environmental contamination in central and eastern Europe*, pp:37-38.

Krunić, M. (1967) Varijabilitet *Apis mellifica* L. u Jugoslaviji sa posebnim osvrtom na diferencijaciju populacija u Panonskoj niziji. Doktorska disertacija, Prirodno matematički fakultet, Beograd.

Kuhlmann, M., Else, G.R., Dawson, A. & Quicke, D.L.J. (2007) Molecular, biogeographical and phenological evidence for the existence of three western European sibling species in the *Colletes succinctus* group (Hymenoptera: Apidae). *Organisms Diversity & Evolution*, 7: 155-165.

Kula, E. (1985) A contribution to the knowledge of Syrphidae (Diptera) in Yugoslavia. *Acta Universitatis Agriculturae, Series C*, 54(1/2).

Lambeck, H. (1968) Contribution to the knowledge of the syrphid fauna of the republic of Slovenia and adjacent territories (Diptera: Syrphidae). *Biološki Vestnik*, 16: 95-100.

Langhoffer, A. (1918) Beitrage zur Dipterenfauna Kroatiens. *Glasnik hrvatskog prirodoslovnog društva*, 29: 132-135.

Larsen, T.H., Williams, N. & Kremen, C. (2005) Extinction order and altered community structure rapidly disrupt ecosystem functioning. *Ecology Letters*, 8: 538-547.

Larson, B.M.H. & Barrett, S.C.H. (2000) A comparative analysis of pollen limitation in flowering plants. *Biol. J. Linn. Soc.*, 69: 503–520.

Larson, B.M.H., Kevan, P.G. & Inouye, D.W. (2001) Flies and flowers: taxonomic diversity of anthophiles and pollinators. *The Canadian Entomologist*, 133: 439-465.

Lautenbach, S., Seppelt, R., Liebscher, J. & Dormann, C.F. (2012) Spatial and temporal trends of global pollination benefit. *PLoS One*, 7: e35954, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0035954>

Le Maitre, D.C., Milton, S.J., Jarman, C., Colvin, C.A., Saayman, I. & Vlok, J.H. (2007) Linking ecosystem services and water resources: landscape-scale hydrology of the Little Karoo. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5: 261-270.

Leclercq, M. (1961) Syrphidae (Diptera) de Yougoslavie, I. *Fragmenta Balcanica. Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Tom III, 22(81).

Levin, M.D. (1984) Value of bee pollination to United States agriculture. *Am. Bee J.*, 124: 184-186.

Løken, A. (1973) Studies on Sandinavian bumble bees (Hymenoptera, Apidae). *Norwegian Journal of Entomology*, 20: 1-219.

Løken, A. (1984) Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lapeletier (Hymenoptera: Apidae). *Entomologica Scandinavica, Supplement*, 23, 45 pp.

Losey, J.E. & Vaughan, M. (2006) The economic value of ecological services provided by insects. *BioScience*, 56: 311-323.

Ludoški, J., Francuski, Lj., Vujić, A. & Milankov, V. (2008) The *Cheilosia canicularis* group (Diptera: Syrphidae): species determination and evolutionary relationships based on wing geometric morphometrics. *Zootaxa*, 1825: 40-50.

MacDonald, G. M. (2003) *Biogeography: Space, Time, and Life*. New York, NY: John Wiley i Sons, Inc.

Magurran, A.E. (2004) *Measuring Biological Diversity*. Blackwell.

- Marco, Jr.P. & Coelho, F. M. (2004) Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' s pollination and production. *Biodiversity and Conservation*, 13: 1245-1255.
- Marcos-García, M.A., Vujić, A. & Mengual, X. (2007) Revision of Iberian species of the genus *Merodon* (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 104: 531-572.
- Marcuzzi, G. (1941) Contributo alla conoscenza dei ditteri della Dalmazia. Estratto dal *Bollettino della Societa Entomologica Italiana*, LXXIII: 4-5.
- Markov, Z., Nedeljković, Z., Ricarte, A., Vujić, A., Jovičić, S., Jozan, Z., Mudri-Stojnić, S., Radenković, S. & Četković, A. (2016) Bee (Hymenoptera: Apoidea) and hoverfly (Diptera: Syrphidae) pollinators in Pannonian habitats of Serbia, with a description of a new *Eumerus* Meigen species (Syrphidae). *Zootaxa*, 4154(1): 027-050.
- Marković, S.B., Hambach, U., Jovanović, M., Stevens, T., O'Hara-Dhand, K., Basarin, B., Smalley, I., Buggle, B., Zech, M., Milojković, N. & Zöller, L. (2012) Loess in Vojvodina region (Northern Serbia): the missing link between European and Asian Pleistocene environments. *Neth. J. Geosci.*, 91:173-188.
- Martin. E.C. (1975) The use of bees for crop pollination *Dadant i Sons* (Ed.), *The hive and the honey bee*, Hamilton, Illinois, pp: 579-614.
- Matheson, A., Buchmann, S., O'Toole, C., Westrich, P. & Williams, I. (1996) *The conservation of bees*. Academic Press, London.
- Matteson, K.C., Ascher, S.J. & Langellotto, A.G. (2008) Bee Richness and Abundance in New York City Urban Gardens. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 101(1): 140-150.
- Mazánek, L., Láska, P., & Bičík, V. (1999) Two new Palaearctic species of *Eupeodes* similar to *E. bucculatus* (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 4(1/2): 1-9.
- McGregor, S.E., (1976) *Insect pollination of cultivated crop plants*. Agriculture Handbook. United States Department of Agriculture, Washington DC.
- Melathopoulos, P.A., Cutler, G.C. & Tyedmers, P. (2015) Where is the value in valuing pollination ecosystem services to agriculture? *Ecological Economics*, 109: 59–70.
- Metcalf, C.L. & Flint, W. (1962) *Destructive and useful insects*. McGraw-Hill Book CO. Inc., New York and London, Ed. 4: 1087pp.
- Metcalf, R.L. & Metcalf R.A. (1992) *The value of insects to humans*. Frank J. Kotowski Jr. (Ed.), *Destructive and Useful Insects: Their Habits and Control*, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York
- Michener, C.D. (1974) *The Social Behavior of the Bees*. Cambridge: Harvard University Press, xii: 404pp.
- Milankov, V., Francuski, Lj., Ludoški, J., Stahls, G. & Vujić, A. (2010) Estimating genetic and phenotypic diversity in a northern hoverfly reveals lack of heterozygosity correlated with significant fluctuating asymmetry of wing traits. *Journal of Insect Conservation*, 14: 77-88.
- Milankov, V., Ståhls, G. & Vujić, A. (2008b) Genetic characterization of the Balkan endemic species, *Merodon desuturinus* (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 105: 197-204.
- Milankov, V., Ståhls, G. & Vujić, A. (2008c) Molecular diversity of populations of the *Merodon ruficornis* group (Diptera, Syrphidae) on the Balkan Peninsula. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 46(2): 143-152.

Milankov, V., Ståhls, G., Stamenković, J. & Vujić, A. (2008a) Genetic diversity of populations of *Merodon aureus* and *M. cinereus* species complexes (Diptera, Syrphidae): integrative taxonomy and implications for conservation priorities on the Balkan Peninsula. *Conservation Genetics*, 9(5): 1125-1137.

Millennium Ecosystem Assessment (2003) *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, 245 pp.

Ministarstvo životne sredine u Brazilu, (1999) Dostupno na: <https://www.biodiv.org/doc/case-studies/agr/cs- agr-pollinator- rpt.pdf>

Ministarstvo životne sredine, energetike i prostornog planiranja Republike Srbije (2011) Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva. Beograd (Srbija): "Službeni glasnik RS", br. 5/2010; (datum pristupa: 2016 Feb 18). Dostupno na: <http://www.carina.rs/lat/Zakoni%20latinicaa/Pravilnik%20o%20progla%C5%A1enju%20i%20za%C5%A1titi%20strogo%20za%C5%A1ti%C4%87enih%20i%20za%C5%A1ti%C4%87enih%20divljih%20vrsta%20biljaka,%20%C5%BEivotinja%20i%20gljiva.pdf>

Mitra, B., Parui, P., Banerjee, D. & Ghosh, A. (2005) Studies on the dipteran pollinators of medicinal plants in India. *Rec. Zool. Surv. India.*, 104(3-4): 71-81.

Moens, J., Clercq, P. & L. Tirry (2010) Side effects of pesticides on the larvae of the hoverfly *Episyrphus balteatus* (Degeer) (Diptera: Syrphidae) in the laboratory. *IOBC/WPRS Bulletin*, 55: 118-118.

Morandin, L. A. & Winston, M. L. (2005) Wild Bee Abundance and Seed Production in Conventional, Organic and Genetically Modified Canola. *Ecological Applications*, 15: 871-881.

Moroń, D., Szentgyörgyi, H., Wantuch, M., Celary, W., Westpal, C., Settele, J. & Woyciechowski, M. (2008) Diversity of bees in wet meadows: implications for conservation. *Wetlands*, 28(4): 975-983.

Morse, R. A. & Calderone, N. W. (2000) The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. *Bee Culture*, 128: 2-15.

Mudri-Stojnić, S., Andrić, A., Józán, Z. & A. Vujić. (2012) Pollinator diversity (Hymenoptera and Diptera) in semi-natural habitats in Serbia during summer. *Archives of biological sciences*, 64(2): 777-786.

Nabhan G.P. & Buchmann, S. (1997) Services provided by pollinators. In *Nature's services: societal dependence on natural ecosystems*, Daily, G.G. Eds. Washington, DC: Island Press, 133–150pp.

Nahlíka, M.A., Kentulaa, E.M., Fennessy, M.S. & Landers, H.D. (2012) Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice. *Ecological Economics*, 77: 27-35.

Nedeljković, Z. (2011) Taksonomska analiza vrsta iz podfamilije Syrphinae (Diptera: Syrphidae) u Srbiji. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, 247pp, Novi Sad.

Nedeljković, Z., Ačanski, J., Đan, M., Obreht-Vidaković, D., Ricarte S. A. & Vujić, A. (2015) An integrated approach to delimiting species borders in the genus *Chrysotoxum* Meigen, 1803 (Diptera: Syrphidae), with description of two new species. *Contributions to Zoology*, 84(4): 285-304.

Nedeljković, Z., Ačanski, J., Vujić, A., Obreht, D., Đan, M., Ståhls, G. & Radenković, S. (2013) Taxonomy of *Chrysotoxum festivum* Linnaeus, 1758 (Diptera: Syrphidae) – an integrative approach. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 169(1): 84-102.

Nedeljković, Z., Vujić, A., Ricarte, A., Radenković, S. & Šimić, S. (2010) New data on the genus *Syrphus* Fabricius, 1775 (Diptera: Syrphidae) from the Balkan Peninsula including the first record of *Syrphus nitidifrons* Becker, 1921. *Acta entomologica serbica*, 15(1): 91-105.

Nedeljković, Z., Vujić, A., Šimić, S. & S. Radenković. (2009) The fauna of hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Vojvodina Province, Serbia. *Archives of the Biological Sciences*, 61(1): 147-154.

Ngo, H.T., Gibbs, J., Griswold, T. & Packer, L. (2013) Evaluating bee (Hymenoptera: Apoidea) diversity using Malaise traps in coffee landscapes of Costa Rica. *The Canadian Entomologist*, 145: 435-453.

Nicholson, E., Mace, G.M., Armsworth, P.R., Atkinson, G., Buckle, S., Clements, T., Ewers, R.M., Fa, J.E., Gardner, T.A., Gibbons, J., Grenyer, R., Metcalfe, R., Mourato, S., Muuls, M., Osborn, D., Reuman, D.C., Watson, C. & Milner-Gulland, E.J. (2009) Priority research areas for ecosystem services in a changing world. *Journal of Applied Ecology*, 46: 1139–1144.

Nielsen, T.R. (2004) European species of the *Platycheirus ambiguus* group (Diptera, Syrphidae), with description of new species. *Volucella*, 7: 1-30.

Odum, E.P. & Odum, H.T. (1972) Natural areas as necessary components of man's total environment. *Transactions of the Thirty Seventh North American Wildlife and Natural Resources Conference*, vol. 37., 12–15 March 1972. *Wildlife Management Institute*, Washington, DC, 178 – 189pp.

O'Grady, J.H. (1987) *Market Failure in the Provision of Honeybee Pollination; a Heuristic Investigation*. University of Vermont.

Olmstead, A.L. & Wooten, D.W. (1987) Bee pollination and productivity growth: the case of alfalfa. *American Journal of Agricultural Economics*, 69: 56-63.

Osgathorpe, L., Park, K., Goulson, D., Acs, S. & Hanley, N. (2011) Trade-offs between agriculture and biodiversity in marginal areas. *Ecological Economics*, 70: 1162-1169.

Owen, J. (1991) *The ecology of a garden, the first fifteen years*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 225-248pp.

Palmer, M.A., Filoso, S., 2009. Restoration of ecosystem services for environmental markets. *Science* 325, 575–576

Pearce, D.W., Turner, R.K., 1990. *Economics of Natural Resources and the Environment*. BPC Wheatsons Ltd., Exeter, UK. 378 pp.

Pellmyr O (1989) The cost of mutualism: interactions between *Trollius europaeus* and its pollinating parasites. *Oecologia* 78:53- 59.

Petrik, A. (1958) Entomofauna Deliblatske pešćare. U knjizi "Rad Vojvođanskih muzeja", Novi Sad, 7: 87-113.

Pihler, I. (2011) *Genetičke i morfometrijske karakteristike dva tipa kranjske pčele*, Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Pittioni, B. (1939) Die Hummeln und Schmarotzerhummeln der Balkan-Halbinsel. II. Spezieller Teil. Mitteilungen aus den Königlichen naturwissenschaftlichen Instituten in Sofia, 12: 49-115.

Popović, D., Ačanski, J., Đan, M., Obreht, D., Vujić, A. & Radenković, S. (2015) Sibling species delimitation and nomenclature of the *Merodon avidus* complex (Diptera: Syrphidae). *European Journal of Entomology*, 112(4): 790-809.

Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W.E. (2010) Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution*, 25: 345-353.

Pywell, R.F., Warman, E.A., Hulmes, L., Hulmes, S., Nuttall, P., Sparks, T.H., Critchley, C.N.R. & Sherwood, A. (2006) Effectiveness of new agri-environment schemes in providing foraging resources for bumblebees in intensively farmed landscapes. *Biol. Conserv.*, 129: 192-206.

Radenković, S. (2008): Fauna podfamilije Eristalinae (Diptera: Syrphidae) u Srbiji. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, 352pp. Novi Sad.

Radenković, S., Nedeljković, Z., Ricarte, A., Vujić, A. & Šimić, S. (2013) The saproxylic hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Serbia. *Journal of Natural History*, 47: 87-127.

Radenković, S., Šimić, S. & Vujić, A. (1995) Rod *Scaeva* Fabricius, 1805 (Diptera: Syrphidae) na Balkanskom poluostrvu. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 88: 51-57.

Radenković, S., Vujić, A. & Šimić, S. (2004) Novi podaci o diverzitetu osolikih muva (Insecta: Diptera: Syrphidae) specijalnog rezervata prirode Obedske bare (ramsarskog područja u Srbiji). *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 107: 21-31.

Radoš, R. & Mladenović, M. (2008) Morfometrijske karakteristike žute medonosne pčele u Vojvodini. XVI naučno savetovanje "Kvalitetom i selekcijom u pčelarstvu ka Evropi", 9 - 10. Februar 2008., Pojoprivredni fakultet Beograd, *Zbornik plenarnih naučnih radova*, 21-25pp.

Rafajlović, A. & Seleši, Đ. (1958) Iz entomološke zbirke prof. A. Tauberta (Subotica) (Aus der entomologischen sammlung A. Taubert). *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, Novi Sad, 14: 86-142.

Rasmont, P. & Terzo, M. (2010) Catalogue et cl des sous-genres et espèces du genre *Bombus* de Belgique et du nord de la France (Hymenoptera, Apoidea). *Universit de Mons, Laboratoire de Zoologie*, 28 pp.

Ricarte, A., Marcos-García, M.A. & Moreno, C.E. (2011) Assessing the effects of vegetation type on hoverfly (Diptera: Syrphidae) diversity in a Mediterranean landscape: implications for conservation. *Journal of Insect Conservation*, 15: 865-877.

Richards, K.W. (1993) Non-Apis bees as crop pollinators. *Rev. Suisse Zool.*, 100: 807-822.

Richards, M.H. (2001) Nesting biology and social organization of *Halictus sexcinctus* (Fabricius) in southern Greece. *Canadian Journal of Zoology*, 79(12): 2210-2220.

Ricketts, T. H. (2004) Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. *Conservation Biology*, 18: 1262-1271.

Ricketts, T. H., Daily, G. C., Ehrlich, P. R. & Michener, C. D. (2004) Economic value of tropical forest to coffee production. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101: 12579 -12582.

- Rios-Velasco, C., Berlanga-Reyes, I. D., Ayala-Barajas, R., Salas-Marina, A. M., Ibarra-Rendón, E. J., Zamudio Flores, B. P., Romo-Chacón, A. & Acosta-Muñiz, H. C. (2014) Identification of Megachilid species (Hymenoptera: Megachilidae) and other pollinators in apple orchards in Chihuahua, Mexico. *Florida Entomologist. Scientific Notes*, 97(4): 1829-1834.
- Robinson, W.S., Nowogrodzki, R. & Morse, R.A. (1989) The value of honey bees as pollinators of U.S. crops: Part II. *American Bee Journal*, 129: 477-487.
- Roth, D. S., Perfecto, I. & Rathcke, B. (1994) The effects of management systems on ground-foraging ant diversity in Costa Rica. *Ecological Applications*, 4(3): 423-436.
- Rothenbuhler
- Rothenbuhler, W.C. (1979) Semidomesticated insects: Honey bee breeding. *Genetics in Relation to Insect Management*. Edited by M.A. Hoy and J.J. McKelney, Jr., 84-92.
- Rothenbuhler, W.C., Kulinčević, J.M. & Kerr, W. (1968) Bee Genetics. *Annual Review of Genetics*, 2: 413-438.
- Rotheray, G. & Gilbert, F. (2011): *The natural history of hoverflies*. Forrest text, UK.
- Rotheray, G. & Gilbert, F. (1999) Phylogeny of Palearctic Syrphidae (Diptera): evidence from larval stages. *Zool. J. Linn. Soc.*, 127: 1-112.
- Roubik, D.W. (2002) The value of bees to the coffee harvest. *Nature*, 417: 708.
- Ruitenbeek, H.J. (1996) Valuation and distribution of ecological entitlements in the forest zone of Cameroon: Implications for economic and environmental security. *Ecological Economics*, 17: 49-64.
- Ruttner, F. (1975) *Races of Bees. The Hive and the Honey Bee*. Dadant i Sons, Hamilton, Illinois, 19-38pp.
- Ruttner, F. (1988) *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Springer – Verlag, Berlin
- RZZS (Republički zavod za statistiku) (2013) Šumarstvo. Dostupno na: <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/01/62/98/10Sumarstvo.pdf>
- RZZS (Republički zavod za statistiku) (2014) Poljoprivreda. Dostupno na: <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/01/62/08/09Poljoprivreda.pdf>
- RZZS (Republički zavod za statistiku) (2015) Regionalni bruto domaći proizvod. Beograd.
- Scheuchl, E. (2006) *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs. Band 2: Megachilidae & Melittidae*. [drugo, prošireno i revidirano izdanje]. Velden (Selbstverlag), 192 pp.
- Schwartz, M.W., Brigham, C.A., Hoeksema, J.D., Lyons, K.G., Mills, M.H. & Mantgem, P.J. (2000) Linking biodiversity to ecosystem function: Implications for conservation biology. *Oecologia*, 122: 297-305.
- Shannon, C.E. (1948) *A Mathematical Theory of Communication*. *Bell System Technical Journal*, 27(4): 623–666.
- Shebl, M., Kamel, S. & Mahfouz, H. (2013) Bee Fauna (Apoidea: Hymenoptera) of the Suez Canal region, Egypt. *Journal of Apicultural Science*, 57(1): 33-44.
- Sheppard, W.S. & McPheron, B.A. (1986) Genetic Variation in Honey Bees from an Area of Racial Hybridization in Western Czechoslovakia. *Department of Entomology, University of Illinois, Apidologie*, 17(1), 21-32.

Shuler, R.E., Roulston, T.H. & Farris, G.E. (2005) Farming practices influence wild pollinator populations on squash and pumpkin. *J. Econ. Entomol.*, 98: 790-795.

Southwick, E.E., & Southwick, L. (1992) Estimating the economic value of honey bees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. *Journal of Economic Entomology*, 85: 621-633.

Speight, M.C.D. & Goeldlin de Tiefenau, P. (1990) Keys to distinguish *Platycheirus angustipes*, *P. europaeus*, *P. occultus* and *P. ramsarensis* (Diptera, Syrphidae) from other clypeatus group species known in Europe. *Dipterists Digest*, 5: 1-43.

Speight, M.C.D. (2015) Species accounts of European Syrphidae (Diptera), 2015. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol.83: 291pp, Syrph the Net publications, Dublin.

Ssymank, A., Kearns, C.A., Pape, T. & Thompson, F.C. (2008) Pollinating flies (Diptera): A major contribution to plant diversity and agricultural production. *Tropical conservancy*, 9: 86-89.

Stackelberg, A.A. (1961) Palaearctic species of the genus *Eumerus* Mg. (Diptera, Syrphidae). *Trudy Vsesojuznogo Entomologiceskogo Obscestva*, 48: 18-229.

Stanescu, C. (1992) Sur le genre *Paragus* Latreille, 1804 (Diptera, Syrphidae) en Roumanie. *The Journal of Grigore Antipa National Museum of Natural History*, XXXII: 197-209.

Stanisavljević, Lj. & Nedić, N. (2008) Uloga pčela (Hymenoptera: Apoidea) u oprašivanju voćaka [(The role of bees (Hymenoptera: Apoidea) in orchards pollination]. XXIII Savetovanje-Unapređenje proizvodnje voća i grožđa, 25. juli 2008., Grocka. *Zbornik naučnih radova*, 2008. *Proceedings of research papers 2008*. 14(5): 89-96. Institut PKB Agroekonomik, Beograd.

Steffan-Dewenter, I. & Tschardtke, T. (1999) Effects of habitat isolation on pollinator communities and seed set. *Oecologia*, 121(3): 432-440.

Steffan-Dewenter, I., Klein, A.M., Alfert, T., Gaebele, V. & Tschardtke, T. (2006) Bee diversity and plant–pollinator interactions in fragmented landscapes. In *Specialization and generalization in plant–pollinator interactions* Waser N.M, Ollerton J pp. 387-408. Eds. Chicago, IL:Chicago Press.

Steffan-Dewenter, I., Münzenberg, U., Bürger, C., Thies, C. & Tschardtke, T. (2002) Scale-dependent effects of landscape structure on three pollinator guilds. *Ecology*, 83: 1421-1432.

Steffan-Dewenter, I., Potts, S.G. & Packer, L. (2005) Pollinator diversity and crop pollination services are at risk. *Trends in Ecology and Evolution*, 20: 651-652.

Strobl, G. (1893) Beiträge zur Dipterenfauna des osterreichischen Littorale. *Ent. Zeitschen Wien*, XII: 74-80.

Strobl, G. (1898) Fauna Diptera Bosne, Hercegovine i Dalmacije. Separatni otisak iz zbornika Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini.

Strobl, G. (1900) Dipterenfauna von Bosnien, Hercegovina und Dalmatien. *Wiss. Mitt. aus Bosn. und Herz.*, 7: 552-670.

Strobl, G. (1902) Novi prilozi fauni diptera Balkanskog poluostrva. Separatni otisak iz zbornika Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini.

Sumner, D.A. & Boriss, H. (2006) Bee-economics and the leap in pollination fees. ARE update, Univ. California, Giannini Foundation 9(3) Jan/Feb. 2006.

Šimić, S. & Vujić, A. (1984b) Prilog poznavanju faune sirfida (Diptera: Syrphidae) Vršačkih planina.

Šimić, S. & Vujić, A. (1996) Hoverfly fauna (Diptera: Syrphidae) of the southern part of the mountain Stara planina, Serbia. Acta entomologica serbica, 1(1/2): 21-30.

Šimić, S. (1986) *Paragus constrictus* sp. n. and other species of the genus *Paragus* Latreille, 1804 (Diptera: Syrphidae) in Yugoslavia. Acta entomologica Yugoslavica, 22(1-2): 5-10.

Šimić, S. (1987) Syrphidae (Insecta: Diptera). Biogeografska i ekološka analiza faune osolikih muva Durmitora sa osvrtom na faunu osolikih muva Crne Gore. Fauna Durmitora, sv.2, CANU, Pos. izd. knj.21, Odeljenje prirodnih nauka, knj. 13: 11-154. Titograd.

Šimić, S., Vujić, A., Radenković, S., Radišić, P. & Nedeljković, Z. (2009) Fauna osolikih muva (Diptera: Syrphidae) u ritovima Vojvodine. Monografija Matice srpske, Novi Sad.

Ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P. (2002) CANOCO reference manual and CanoDraw for Windows user's guide: software for canonical community ordination (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca.

Thompson, F. C. & Rotheray, G. (1998) Family Syrphidae. In: Papp, L. i Darvas, B. (eds.) Contributions to a Manual of Palearctic Diptera, 3: 81-139. Budapest.

Tölg, F. & Fahringer, J. (1911) Beitrag zur Dipteren und Hymenopterenfauna Bosniens, der Herzegowina und Dalmatiens. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen vereines an der Universitat Wien.

Tommasi, D., Miro, A., Higo, A.H. & Winston, L.M. (2004) Bee diversity and abundance in an urban setting. The Canadian Entomologist, 136: 851-869.

Tošić, I. (2004) Spatial and temporal variability of winter and summer precipitation over Serbia and Montenegro. Theor. Appl. Climatol., 77: 47-56.

Tošić, I., Hrnjak, I., Gavrilov, M.B., Unkašević, M., Marković, S.B., & Lukić, T. (2014) Annual and seasonal variability of precipitation in Vojvodina, Serbia. Theoretical and Applied Climatology, 117(1): 331-341.

Tscharntke, T., Klein, A.M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I. & Thies, C. (2005) Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity – ecosystem service management. Ecology Letters, 8: 857-874.

Tuell, K.J., Ascher, S.J. & Isaacs, A. (2009) Wild Bees (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila) of the Michigan Highbush Blueberry Agroecosystem. Conservation Biology and Biodiversity. Ann. Entomol. Soc. Am., 102(2): 275-287.

Turner, R.K., van den Bergh, C.J.M., Soderqvist, T., Barendregt, A., van der Straaten, J., Maltby, E. & van Ierland, E.C. (2000) Ecological-economic analysis of wetlands: scientific integration for management and policy. Ecological Economics, 35: 7-23.

Van Beukering, P.J.H., Cesara, H.S.J. & Janssen, M.A. (2003) Economic valuation of the Leuser National Park on Sumatra, Indonesia. Ecological Economics, 44: 43-62.

van Veen, M. (2004) Hoverflies of Northwest Europe. KNNV Publishing, Utrecht, The Netherlands, 254 pp.

Van Veen, M. (2004) Hoverflies of Northwest Europe: identification keys to the Syrphidae. 256pp. KNNV Publishing, Utrecht.

Velthuis, H.H.W. & van Doorn, A. (2006) A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. *Apidologie*, 37: 421-451.

Violovitsh, N.A. (1974) A review of the Palaearctic species of the genus *Chrysotoxum* Mg. (Diptera, Syrphidae). *Энтомологическое обозрение*, LIII(1): 196-215.

Vockeroth, J.R. (1986) Revision of the New World species of *Paragus* Latreille (Diptera: Syrphidae). *Canadian Entomologist*, 118(3): 183-198.

Vogrin, V. (1955) Prilog fauni Hymenoptera - Aculcata Jugoslavije. Poseban otisak iz časopisa "Zaštita bilja", br. 31. Beograd.

Vujić, A. & Glumac, S. (1994) Fauna osolikih muva (Diptera: Syrphidae) Fruške gore. Monografije Fruške gore. Matica srpska, Novi Sad.

Vujić, A. & Radenković, S. (1996) Zoogeografske odlike faune osolikih muva (Diptera: Syrphidae) Dubašnice i Malinika (Srbija). Naša ekološka istina: IV naučnostručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Kladovo, Zbornik radova: 213-216.

Vujić, A. & Radenković, S. (1997) Tipiski lokaliteti osolikih muva (Diptera: Syrphidae) na Maliniku i Dubašnici, i potreba njihove zaštite. Naša ekološka istina: V naučno-stručni skup o prirodnim vrednostima i zaštiti životne sredine, Donji Milanovac, Zbornik radova: 339-342.

Vujić, A. & Šimić, S. (1994) Syrphidae (Insecta: Diptera) Vršaćkih planina. Monografije Vršaćkih planina. Matica srpska, Novi Sad.

Vujić, A. & Šimić, S. (1995-1998) Genus *Eumerus* Meigen, 1822 (Diptera: Syrphidae) in area of former Yugoslavia. *Glasnik prirodjačkog muzeja u Beogradu*, B(49-50): 173-190.

Vujić, A. (1990) Rodovi *Neoascia* Williston, 1886 i *Sphagina* Meigen, 1822 (Diptera: Syrphidae) u Jugoslaviji i opis vrste *Sphagina sublatifrons* sp. nova. *Glasnik prirodjačkog muzeja u Beogradu*, B(45): 77-93.

Vujić, A. (1996) Genus *Cheilosia* Meigen and Related Genera (Diptera: Syrphidae) on The Balkan Peninsula. Monograph. Matica srpska. Novi Sad.

Vujić, A. (1997) The genus *Pipizella* (Diptera, Syrphidae) on the Balkan Peninsula and description of *Pipizella zloti* sp.n. *Dipterists Digest*, 4: 51-60.

Vujić, A., Milankov, V., Radović, D. & Tanurđić, M. (1996-1997) Diversity of Hoverflies (Diptera: Syrphidae) in The national Park "Biogradska gora" (Montenegro, Yugoslavia). *Univ. of Priština (SERBIA), Nat. Sci. Univ. misao (prir. Nauke), Priština*, III(1): 35-40.

Vujić, A., Ståhls, G., Ačanski, J., Bartsch, H., Bygebjerg, R. & Stefanović, A. (2013) Systematics of *Pipizini* and taxonomy of European *Pipiza* Fallén: Molecular and morphological evidence (Diptera, Syrphidae). *Zoologica Scripta*, 42(3): 288-305.

Vujić, A., Šimić, S. & Radenković, S. (1999a) Two related species of *Paragus* (Diptera: Syrphidae), one from the Nearctic and one from the Palaearctic. *The Canadian Entomologist*, 131: 203-209.

Vujić, A., Šimić, S. & Radenković, S. (1999b) Mediterranean species related to *Paragus hermonensis* Kaplan, 1981, with the description of *Paragus gorgus* spec. nov. (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 4: 20-44.

- Vujić, A., Šimić, S. & Radenković, S. (2002) New data on hoverflies diversity (Insecta: Diptera: Syrphidae) on the Fruška gora mountain (Serbia). *Zbornik Matice Srpske za prirodne nauke*, 103: 91-106.
- Vujić, A., Šimić, S. & Radišić, P. (1998) Fauna of hoverflies (Diptera: Syrphidae) of the Yugoslavian part of Banat. III International Symposium Interdisciplinary Regional Research (Hungary, Romania, Yugoslavia), 491-495.
- Vujić, A., Šimić, S. & Radišić, P. (1998b) Fauna of hoverflies (Diptera: Syrphidae) of the Yugoslavian part of Banat. III International Symposium Interdisciplinary Regional Research (Hungary, Romania, Yugoslavia), 491-495.
- Vujić, A., Šimić, S., Milankov, V., Radović, D., Radišić, P. & Radnović, D. (1998a): Fauna Syrphidae (Insecta: Diptera) Obedske bare. Značaj i potreba zaštite. Monografija. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
- Warncke, K. (1976) Zur Systematik und Verbreitung der Bienengattung *Nomia* Latr. in der Westpaläarktis und dem turkestanischen Becken (Hymenoptera, Apoidea). *Reichenbachia des Staatlichen Museums für Tierkunde Dresden*, 16: 93-120.
- Westerkamp, C. & Gottsberger, G. (2000) Diversity pays in crop pollination. *Crop Sci.*, 40: 1209-1222.
- Westrich, P., Frommer, U., Mandery, K., Riemann, H., Ruhnke, H., Saure, C. & Voith, J. (2011) Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera, Apidae) Deutschlands - (5. Fassung, Dezember 2011) [Red List and complete species list of bees in Germany]. In: Bundesamt für Naturschutz (ed.), Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1) [Red List of threatened animals, plants and fungi of Germany], 371-416.
- Westrich, P., Matheson, A., Buchmann, S.L., O'Toole, C., Westrich, P. & Williams, H. (1996) Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. In *The conservation of bees* pp. 1-16. Eds. London, UK:Linnean Society of London and the International Bee Research Association by Academic Press.
- Whitehorn, P.R., O'Connor, S., Wackers, F.L. & Goulson, D. (2012) Neonicotinoid pesticide reduces bumble bee colony growth and queen production. *Science*, 336: 351-352.
- Williams, I. H. (1994) The dependences of crop production within the European Union on pollination by honey bees. *Agricultural Zoology Reviews*, 6: 229-257.
- Wilson, E.O. (1971) *The Insect Societies*. Harvard University Press: Cambridge.
- Winfree, R., Griswold, T. & Kremen, C. (2007) Effect of human disturbance on bee communities in a forested ecosystem. *Conservation Biology*, 21: 213-223.
- Winfree, R., Williams, N.M., Dushoff, J. & Kremen, C. (2007a) Native bees provide insurance against ongoing honey bee losses. *Ecology Letters*, 10: 1105-1113.
- Winfree, R., Williams, N.M., Gaines, H., Ascher, J.S. & Kremen, C. (2008) Wild bee pollinators provide the majority of crop visitation across land-use gradients in New Jersey and Pennsylvania, USA. *Journal of Applied Ecology*, 45: 793-802.
- Winston, M.L. (1991) *The Biology of The Honey Bee*. University Burnaby, British Columbia.
- Wood, G.W. (1979) Recuperation of native bee populations in blueberry fields exposed to drift of fenitrothion from forest spray operations in New Brunswick. *J. Econ. Entomol.*, 72: 36-39.

Živanović, J. (1893) Srpski pčelar, Knjižara Luke Jocića, Novi Sad, 298pp.
Živojinović, S. (1950) Fauna insekata šumske domene Majdanpek (Entomološka monografija). Institut za Ekologiju i Biogeografiju, Srpska Akademija Nauka, Beograd.
www.atlashymenoptera.net
www.bwars.com
www.discoverlife.org
www.entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/BEES/euro_honey_bee.htm#bio
www.fauna-eu.org
www.srbija.gov.rs/pages/article.php?id=45629
www.wildbienen.de

Univerzitet u Novom Sadu
 Prirodno-matematički fakultet
 Departman za biologiju i ekologiju
 Ključna dokumentacijska informacija

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Zlata Markov
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	Dr Ante Vujić, redovni profesor
Naslov rada: NR	Fauna insekata polinatora u Vojvodini: diverzitet, brojnost i procena vrednosti ekosistemske usluge polinacije
Jezik publikacije: JP	srpski (latinica)
Jezik izvoda: JI	srp. / eng.
Zemlja publikovanja: ZP	Srbija
Uže geografsko područje: UGP	Vojvodina
Godina: GO	2017
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno- matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Trg Dositeja Obradovića 2
Fizički opis rada: FO	(broj poglavlja / stranica / slika / grafikona / tabela / referenci / priloga) 8 / 229 / 17 / 0 / 17 / 317 / 8
Naučna oblast: NO	Biologija
Naučna disciplina: ND	Entomologija i ekološka ekonomija

Predmetna odrednica, ključne reči: PO	Vojvodina, oprašivanje, pčele, osolike muve, ekonomska vrednost
UDK	
Čuva se: ČU	Biblioteci Departmana za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovića 2, Novi Sad, Srbija
Važna napomena: VN	Nema
Izvod: IZ	<p>Istraživanje faune insekata oprašivača (Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae) u Vojvodini je rezultiralo registrovanjem 238 vrsta iz 7 familija na četiri tipa zemljišnog pokrivača klasifikovanih po CORINE nomenklaturi (2.1.1. - Nenavodnjavano obradivo zemljište, 2.4.3. - Pretežno poljoprivredna zemljišta sa većim područjima prirodne vegetacije, 3.1.1. - Listopadne šume i 3.2.1. - Prirodni travnjaci). Po broju zabeleženih vrsta izdvaja se pokrivač Listopadne šume (158). Na prirodnim travnjacima nađeno je 124 vrste, na poluprirodnim staništima 62 i najmanji broj vrsta registrovan je na poljoprivrednim područjima (8). Nova vrsta za nauku <i>Eumerus pannonicus</i> sp. nov. Ricarte, Vujić i Radenković, zabeležena je na lokalitetu Pašnjaci velike droplje u okviru klase 3.2.1. Shannon-ov indeks diverziteta je najveći za Listopadne šume (3,385). Za Prirodne travnjake indeks diverziteta je 3,022. Vrednost indeksa za poluprirodna staništa je 2.431, dok je za poljoprivredna područja najmanji (0.765). Shannon-ov indeks diverziteta je računat i za svaki lokalitet posebno.</p> <p>Prema Jaccard-ovom koeficijentu sličnosti, najbližnje su faune Slanog Kopova i Pašnjaka velike droplje (32,7%). Najmanju sličnost pokazala je fauna lokaliteta Đurđevo u kombinaciji sa faunama Fruške gore, Vršačkih planina I, Okanj bare i Vršačkih planina II, gde su svi koeficijenti imali vrednost ispod 4%.</p> <p>Na području Vojvodine tri nađene vrste iz reda Hymenoptera uvrštene su na IUCN-ovu crvenu listu. Prema nacionalnom Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, iz kategorije strogo zaštićenih vrsta nađena je jedna, a od zaštićenih vrsta nađene su dve osolike muve.</p> <p>RDA analizom pokazano je da su statistički</p>

	<p>značajne sve ispitivane varijable: košenje, UOP (udaljenost od poljoprivrednih područja), nadmorska visina i ispaša.</p> <p>Ekonomska vrednost ekosistemske usluge polinacije procenjena za period od 2009-2014. godine pokazuje rastući trend. Vrednost polinacije tokom godina rasla je sa 110,5 miliona EUR u 2009. godini do 203,7 miliona EUR u 2014.</p>
Datum prihvatanja teme od strane Senata: DP	26.01.2017.
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	<p>predsednik: dr Snežana Radenković, vanredni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>član: dr Zorica Nedeljković, naučni saradnik, Institut BioSense, Univerzitet u Novom Sadu</p> <p>član: dr Radmilo Pešić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu</p> <p>mentor: dr Ante Vujić, redovni profesor, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p>

University of Novi Sad
Faculty of Science
Department of Biology and Ecology
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	PhD Thesis
Author: AU	Zlata Markov
Mentor: MN	Dr Ante Vujić
Title: TI	Fauna of insect pollinators in Vojvodina: diversity, abundance and valuation of ecosystem service of pollination
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	eng. / srp.
Country of publication: CP	Serbia
Locality of publication: LP	Vojvodina
Publication year: PY	2017
Publisher: PU	Author's reprint
Publication place: PP	University of Novi Sad, Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences, Trg Dositeja Obradovića 2, Novi Sad
Physical description: PD	chapters (8), pages (229), references (317), figures (17), tables (17), graphs (-), additional list (8)
Scientific field SF	Biology
Scientific discipline SD	Entomology and ecological economics
Subject, Key words SKW	Vojvodina, pollination, bees, hoverflies, economic value

UC	
Holding data: HD	The Library of Department of Biology and Ecology, Faculty of Sciences, University of Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad, Serbia
Note: N	None
Abstract: AB	<p>Research of pollinators fauna (Hymenoptera: Apoidea i Diptera: Syrphidae) in Vojvodina results in a finding of 238 species within 7 families on 4 CORINE land cover habitat types (2.1.1. - Non-irrigated arable land, 2.4.3. - Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation, 3.1.1. - Broad-leaved forest and 3.2.1. - Natural grasslands). The highest number of species has been recorded on class Broad-leaved forest (158). On class Natural grasslands were found 124 species, on the seminatural habitats 62 species and the lowest number was registered on arable land (8). New species for science <i>Eumerus pannonicus</i> sp.nov. Ricarte, Vujić i Radenković has been recorded in locality Pašnjaci velike droplje within the class 3.2.1.</p> <p>Broad-leaved forest class have the highest values for the scored diversity index (3,385), followed by Natural grasslands (3,022) and saminatural habitats (2,431). Arable land class have the lowest diversity values, only 0,765. The Shannon diversity index is calculated for each locality.</p> <p>According to Jaccard similarity coefficient, Slano Kopovo and Pašnjaci Velike Droplje have shown to be most similar faunistically (32,7%). The fauna of Djurdjevo had the lowest similarity value comparing to faunas of Fruska gora, Vrsacke planine I, Okanj bara and Vrsacke planine II, where all the coefficients were below 4%.</p> <p>Two of the 238 recorded bee species in Vojvodina are included in the IUCN red list. According to Serbian regulatory act „Regulation on the promulgation and protection of the protected and strictly protected wild species of plants, animals and fungi“ one Syrphidae species is catalogued as a Strictly Protected, while two found hoverflie species are Protected.</p> <p>RDA analysis has demonstrated that all the environmental variables used for the analysis are of statistical significance: mowing, UOP</p>

	<p>(distance from the agricultural area), elevation and grazing intensity.</p> <p>Economic value of insect pollination was estimated for a length of time 2009.-2014., and displays an increasing trend. The value of pollination has increased over these years, starting with 110,5 millions of EUR in 2009., up to 203,7 millions of EUR in 2014.</p>
Accepted on Senate on: AS	26.01.2017.
Defended: DE	
Thesis Defend Board: DB	<p>president: dr Snežana Radenković, Associate Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad</p> <p>member: dr Zorica Nedeljković, Research Associate, Institute BioSense, University of Novi Sad</p> <p>member: de Radmilo Pešić, Full Professor, Faculty of Agriculture, University of Belgrade</p> <p>mentor: dr Ante Vujić, Full Professor, Faculty of Sciences, University of Novi Sad</p>

BIOGRAFIJA



Zlata Markov rođena je u Zrenjaninu, gde je završila osnovnu i srednju školu kao nosilac Vukove diplome. Prirodno-matematički fakultet, smer Diplomirani ekolog – zaštita životne sredine, upisala je školske 2004/2005. godine i diplomirala 2008. Na istom fakultetu u septembru 2009. stekla je zvanje Master ekolog i školske 2009/2010. upisala Doktorske studije ekologije. Sa prosečnom ocenom 10,00 položila je sve ispite predviđene Nastavnim planom i programom. Doktorsku disertaciju pod nazivom „Fauna insekata polinatora u Vojvodini: diverzitet, brojnost i procena vrednosti ekosistemske usluge polinacije“ prijavila je 2013. godine.

Tokom doktorskih studija pohađala je stručne kurseve na Poljoprivrednom Institutu u Braju (Italija) i pri AIX Univerzitetu u Marseju (Francuska). Realizovala je tri jednomesečna studijska boravka u Biološkoj stanici Doñana u Sevilji (Španija).

Učestvovala je u više istraživačkih ekspedicija u zemlji i inostranstvu.

Zaposlena je na Departmanu za biologiju i ekologiju na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu kao istraživač saradnik.