FAUNISTIČKE ZNAČAJKE OSOLIKIH MUHA (DIPTERA: SYRPHIDAE) NA PODRUČJU SLAVONIJE I BARANJE

Ilić, Ljubica

Master's thesis / Diplomski rad

2012

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Department of biology / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za biologiju**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:326668

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

ODJEL ZA BIOLOGIJU
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Repository / Repozitorij:

Repository of Department of biology, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ODJEL ZA BIOLOGIJU

Ljubica Ilić

Faunističke značajke osolikih muha (Diptera: Syrphidae) na području Slavonije i Baranje

Diplomski rad

Osijek, 2012

Svim dragim ljudima koji su mi pomogli oko izrade ovog rada...

Mentoru prof.dr.sc. Enrihu Merdiću na pomoći, savjetima, poticaju i velikoj podršci.

Prof.dr.sc. Anti Vujiću i dr.sc. Zorici Nedeljković na ustupljenoj literaturi te nesebičnoj pomoći oko determinacije prikupljenog materijala.

Asistentu Goranu Vignjeviću,prof. na pomoći prilikom terenskog skupljanja materijala.

Asistentici mr.sc. Nataši Turić za pomoć oko statističke analize podataka.

Asistentici Željki Jeličić Marinković,prof. na pomoći oko literature za izradu ovog rada.

Mojoj prijateljici Mariji na velikoj podršci i pomoći te ostaloj ekipi s entomologije: Marini, Kristini i Ivanu.

Mojoj sestri Marini i bratu Miji na strpljivosti i neizmjernoj ljubavi.

Mojim roditeljima kojima dugujem sve što sam u životu postigla, koji su vjerovali u mene i omogućili mi da budem to što jesam.

Te mom zaručniku Dragi koji mi je bio podrška tijekom cijelog studija, velika pomoć prilikom izrade samog rada i koji je na kraju dugačkih pet godina konačno dočekao da mu kažem sudbonosno „DA“.

Najljepše hvala!!!

Ljubica

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**
Znanstveno područje: Prirodne znanosti
Znanstveno polje: Biologija

FAUNISTIČKE ZNAČAJKE OSOLIKIH MUHA (DIPTERA: SYRPHIDAE) NA PODRUČJU SLAVONIJE I BARANJE

Ljubica Ilić

Rad je izrađen na Odjelu za biologiju, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Mentor: **prof.dr.sc. Enrih Merdić**

Istraživanje faune osolikih muha obavljeno je na 17 postaja na području Slavonije i Baranje u razdoblju od 27.05. – 27.08.2011. godine. Uzorkovanja su obavljena entomološkom mrežicom. Uzorkovano je ukupno 429 jedinki, a determinirano 42 vrste. U ukupnom uzorku su 4 eudominantne vrste: *Episyrphus balteatus, Eristalis arbustorum, Eristalis tenax* i *Sphaerophoria scripta.* Dominantnih vrsta nema, a 6 vrsta pripadaju kategoriji subdominantne. Ostale vrste su subrecedentne. U ukupnom uzorku nema eukonstantnih, konstantnih ni akcesornih vrsta. Sve vrste su akcidentalne. Usporedbom postaja na kojima je provedeno istraživanje obzirom na broj uhvaćenih jedinki i vrsta osolikih muha određena je sličnost među postajama. Sve postaje pokazuju približnu sličnost osim postaje Široko polje koja se znatno razlikuje od ostalih postaja zbog malog broja uzorkovanih jedinki.

Broj stranica: 47
Broj slika: 20
Broj tablica: 7
Broj literaturnih navoda: 45
Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: osolike muhe, fauna, dominantnost, konstantnost, zaštićene vrste

Datum obrane: 23.10.2012.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof.dr.sc. Stjepan Krčmar, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Enrih Merdić, mentor, član
3. Prof.dr.sc. Janja Horvatić, član
4. Doc.dr.sc. Melita Mihaljević, zamjenik

BASIC DOCUMENTATION CARD

University Josip Juraj Strossmayer Osijek **Masters Paper**
Scientific Area: Natural science
Scientific Field: Biology

FAUNISTICAL CHARACTERISTICS OF HOVERFLIES (DIPTERA: SYRPHIDAE) ON THE TERRITORY OF SLAVONIJA AND BARANJA

Ljubica Ilić

Thesis performed at the Department of biology, J. J. Strossmayer University of Osijek

Supervisor: **Prof.dr.sc. Enrih Merdić**

The research of hoverfly fauna has been conducted on 17 stations on the territory of Slavonija and Baranja in a period from 27.05.2011. until 27.08.2011. Sampling was done with entomological net, a method used worldwide for catching this particular group of insects.. In total were 429 individuals sampled, and 42 species determined. Complete sample contains 4 eudominant species: *Episyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis tenax* i *Sphaerophoria scripta.* There are no dominant species, a 6 species are subdominant. Other species are subrecedent. The total specimen doesen`t contain euconstant, constant or accessory species. All species are accidental. Comparing the stations where the research was conducted and considering the number of catched individuals and species of hoverflies, a similarty between the stations was determined. All stations are fairly similar exept the station Široko polje wich differs significantly because of small number of hoverflies sampled there.

Number of pages: 47
Number of figures: 20
Number of tables: 7
Number of references: 45
Original in: Croatian

Key words: Syrphidae, fauna, dominance, constancy, protected species

Thesis defence date: 23.10.2012.

Reviewers:

1. Prof.dr.sc. Stjepan Krčmar, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Enrih Merdić, mentor, član
3. Prof.dr.sc. Janja Horvatić, član
4. Doc.dr.sc. Melita Mihaljević, zamjenik

SADRŽAJ

1.	**UVOD**	**5**
2.	**CILJ RADA**	**7**
3.	**BIOLOGIJA I EKOLOGIJA OSOLIKIH MUHA**	**8**
3.1.	Morfologija osolikih muha	8
3.2.	Životni ciklus osolikih muha	12
3.3.	Ekologija osolikih muha	13
4.	**PODRUČJE ISTRAŽIVANJA**	**15**
4.1.	Opće karakteristike istraživanog područja	15
5.	**MATERIJAL I METODE**	**18**
5.1.	Metode uzorkovanja	18
5.2.	Laboratorijski rad	19
5.3.	Analiza podataka	21
6.	**REZULTATI**	**24**
6.1.	Fauna osolikih muha	24
6.2.	Karakteristične vrste faune osolikih muha u Slavoniji i Baranji	27
6.3.	Karakteristike faune osolikih muha na području Slavonije i Baranje	30
6.3.1.	Brojnost	30
6.3.2.	Dominantnost	34
6.3.3.	Konstantnost	34
6.3.4.	Indeksi diverziteta	37
6.4.	Sličnost faune osolikih muha na istraživanim postajama	38
7.	**RASPRAVA**	**40**
8.	**GLAVNI REZULTATI I ZAKLJUČAK**	**44**
9.	**LITERATURA**	**45**
10.	**PRILOG**	**47**

1. UVOD

Kukci (lat. *Insecta*) su vrstama najbrojniji razred velike grupe člankonožaca (Arthropoda) koji obuhvaća više vrsta nego sve ostale životinjske skupine zajedno. Čine više od ¾ broja svih ostalih životinjskih vrsta, opisano ih je iz svih krajeva svijeta više od 1 000 000, a postoji – kako tvrde entomolozi - još oko 4 miliona vrsta kukaca koje tek treba otkriti i imenovati (Habdija i sur., 2004). Slikovito rečeno, pretpostavlja se da na jednog čovjeka dolazi oko 200 miliona kukaca. Većina ih živi na kopnu, a naseljavaju i kopnene vode. Istraživanja probnih površina u tropskim kišnim šumama navode na mogući broj od 5 - 30 milijuna vrsta kukaca (Matoničkin i sur, 1999). Ova vrstama najbrojnija skupina životinja uopće, istovremeno je i najslabije istražena.

Kukci imaju vrlo veliku ulogu u funkcioniranju cjelokupnog ekosustava, odnosno doprinose uspostavljanju prirodne ravnoteže, stoga su od velike važnosti nova saznanja o vrstama ovog razreda člankonožaca.

Kukci se hrane biljkama i to: korijenom, stabljikom, listom, cvijetom i plodom. Drugi parazitiraju na životinjama i čovjeku, prenose uzorčnike bolesti na čovjeka, životinje pa i biljke. Međutim, većina kukaca je bezopasna, a korist od njih je višestruka: med, svila, ulja koja se primjenjuju u prirodnoj medicini, a u nekim kulturama kukce (skvakavce, cvrčke, pauke, ličinke) ljudi koriste kao hranu. Kukci su također vrlo važni u znanosti (posebno u genetičkim istraživanjima). Kukci se mogu koristiti i kao regulatori brojnih drugih nametnika. Neki kukci se od davnina tradicionalno uzgajaju i čuvaju kao kućni ljubimci (cvrčci u Kini).

Neki kukci se hrane nektarom i peludom te na taj način sudjeluju u oprašivanju biljaka. To je sigurno jedna od najznačajnijih uloga kukaca.

Jedna od korisnih grupa kukaca koji su važni za uspostavljanje prirodne ravnoteže su i osolike muhe – lebdjelice, muhe cvjetare ili pršilice (obitelj *Syrphidae*) – za nas potpuno bezopasni kukci. One doduše svojim izgledom podsjećaju na ose ili pčele, ali to je mimikrija, imitacija kojom se služe u obrani od predatora i tako si pospješuju izglede za preživljavanje (Jeličić Marinković i Vignjević, 2011). Lebdjelicama se nazivaju radi specifičnog načina na koji lete, pa izgleda kao da lebde u zraku. U svijetu je poznato oko 6 000 vrsta ovih kukaca, no treba

napomenuti kako tom broju ne pripadaju vrste s Antarktike i nekih udaljenih otoka u Pacifiku (kao što su Havaji). U Europi je zabilježeno više od 500 vrsta (Nedeljković, 2011). Za Hrvatsku nema sistematiziranih podataka, no procjenjuje se da ih ima otprilike 230 vrsta. Pravi su pripadnici reda Dvokrilci (Diptera), pa ih po tome možemo razlikovati od njima sličnih kukaca – pčela i osa (Jeličić Marinković i Vignjević, 2011).

Na području Hrvatske ima vrlo malo podataka o ovim kukcima. Postoji tek jedan recentni rad s područja Kopačkog rita u kojem je determinirano 39 vrsta od čega je 6 vrsta prvi put zabilježeno u Hrvatskoj (Jeličić i sur, 2010). Budući da je u svijetu opisano 6 000 vrsta osolikih muha svrstanih u 188 rodova (Jeličić Marinković i Vignjević, 2011), a u susjednoj državi Srbiji su evidentirane 373 vrste (Nedeljković, 2011), za očekivati je da na području Hrvatske postoji veliki broj vrsta. Stoga su obavljena istraživanja osolikih muha na području Slavonije i Baranje tijekom 2011. godine s idejom da se prošire znanja o osolikim muhama na području Hrvatske.

2. CILJ RADA

Glavni ciljevi istraživanja ovog diplomskog rada bili su:

- Odrediti vrste osolikih muha na području Slavonije i Baranje i upotpuniti dosadašnja siromašna entomofaunistička saznanja o ovoj skupini kukaca
- Odrediti karakteristike faune
- Utvrditi postoje li razlike između pojedinih postaja u brojnosti i raznolikosti vrsta

3. BIOLOGIJA I EKOLOGIJA OSOLIKIH MUHA

3.1. Morfologija osolikih muha

Porodica osolikih muha pripada redu Diptera. Ova porodica poznata je još pod nazivima: muhe pršilice, cvjetne muhe ili muhe lebdjelice. Osolike muhe su slabo istražena ali važna grupa oprašivača. Ova skupina kukaca ima samo jedan par krila – prednji, dok su zadnja krila zakržljala i nazivaju se mahalice ili haltere.

Veliki broj vrsta osolikih muha su poznate i kao imitatori opnokrilaca: pčela, osa ili bumbara i to ne samo mimikrijom tijela, nego i ponašanjem. Zlatne, žute ili smeđe trakice ili točkice na tijelu lako mogu zavarati predatora te su ih osolike muhe tijekom evolucija razvile upravo u svrhu zaštite. Rodovi *Eupoedes* i *Syrphus* imaju obojenost skoro identičnu osama, međutim oblik tijela i ponašanje razlikuju se u potpunosti. Drugi pak rodovi poput *Temnostoma* (Slika 1) i *Spilomya* (Slika 2) su savršeni imitatori pčela (Van Ween, 2004).



Slika 1. Vrsta: *Temnostoma vespiformes* – imitatori pčela (web 1)



Slika 2. Vrsta: *Spilomya saltuum* – imitatori pčela (web 2)

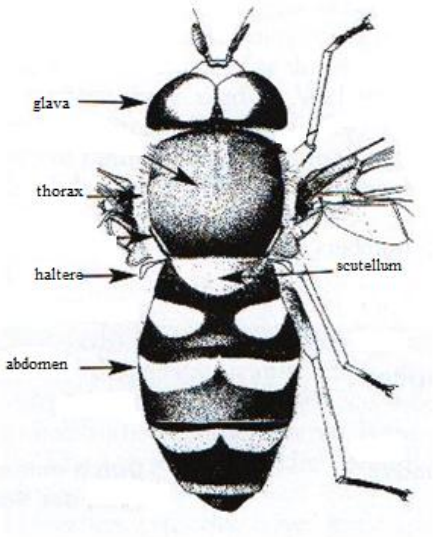
Međutim, postoje ključne razlike pomoću kojih razlikujemo osolike muhe od opnokrilaca:

1. Osolike muhe imaju kratka trosegementalna ticala i velike oči. Drugi pak predstavnici opnokrilaca uvijek imaju duga multisegmentalna ticala i male izduženo spojene oči.

2. Mnogi predstavnici opnokrilaca raširе svoja krila kada slete, pa im je tijelo potpuno vidljivo. Osolike muhe nikada ne šire krila pa im je tijelo djelomično prekriveno krilima.
3. Opnokrilci nikada ne ostaju mirni nakon slijetanja na cvijet ili list, dok osolike muhe kada slete ostaju nepokretne neko vrijeme.
4. Opnokrilci ne lebde. Osolike muhe lebde iznad biljaka, pa ih zbog toga zovemo i lebdjelicama.
5. Osolike muhe imaju jedan par krila i jedan par zakržljalih krila (haltere) i nemaju žalac. Opnokrilci imaju dva para krila, nemaju haltere, a ženke osa i pčela imaju žalac (Jeličić Marinković i sur, 2011).

Naravno, ne pribjegavaju sve vrste osolikih muha takvom obliku imitacije. Postoje vrste koje su bez morfoloških obilježja opnokrilaca na svom tijelu, crne su ili tamno smeđe boje. Razlog ovakve kriptične obojenosti je opet zaštita od predatora.

Tijelo kukaca je na površini zaštićeno višeslojnom hitin-proteinskom kutikulom. Ona ne oblaže tijelo popt cjelovita oklopa, nego se na svakom kolutiću nalaze dvije postrane (pleure), jedna leđna (tergit) i jedna trbušna (sternit) hitinska pločica. One su međusobno povezane tankom elastičnom hitinskom kutikulom (artikularna membrana). Površina kutikule je glatka ili se na njoj nalaze nabori, trnovi, dlačice i hitinske ljušćice različita oblika (Habdija i sur, 2004). Tijelo osolikih muha čini glava, prsa i zadak (Slika 3).

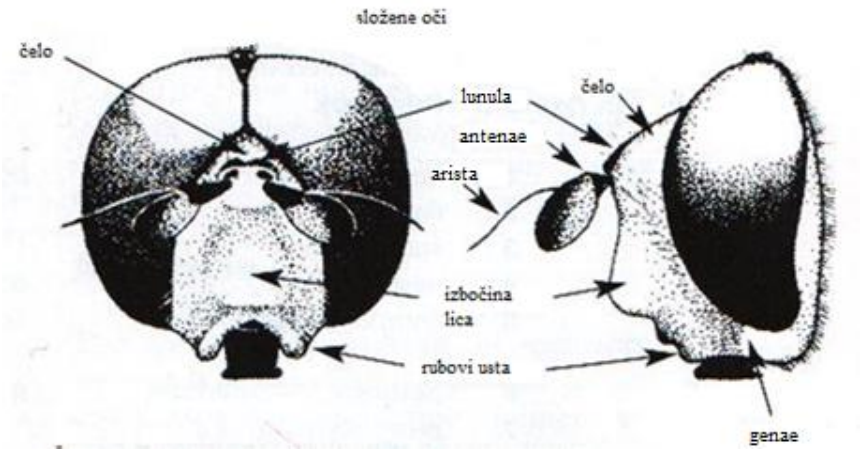


Slika 3. Građa tijela osolikih muha (Van Ween, 2004)

GLAVA

Glava je oblika pravilne polukugle. Na njoj se nalazi par složenih očiju. Kod većine vrsta oči mužjaka se spajaju na čelu, dok su kod ženki razdvojene. Oči nikad nisu potpuno gole, a prisutnost dlaka na očima, njihova dužina i raspored mogu biti važno determinacijsko obilježje. Pored složenih očiju imaju i tri jednostavna oka – ocele, raspoređenih u obliku trokuta na tjemenu (Nedeljković, 2011). Oči su obično smeđe ili crveno obojene. Kod nekih rodova i mužjaci imaju razdvojene oči, npr. *Microdon, Neoascia* i *Helophilus*. U tom slučaju, mužjake od ženki razlikujemo prema loptastim genitalijama na vrhu abdomena (Van Ween, 2004).

Na prednjoj strani glave nalaze se dvije antene. Građa antena uključuje 4 dijela: prvi, drugi i treći segment te arista koja je ugrađena na trećem segmentu. Ariste izgledaju kao dlačice. Iznad arista nalaze se dvije „mjesečaste“ strukture koje se nazivaju lunule. Prostor između lunula i složenih očiju predstavlja čelo. Ispod antena mnoge vrste imaju izbočinu lica koja je najčešće vidljiva iz profila. Ispod te strukture nalaze se rubovi usta. Ispod oba složena oka nalazi se struktura „genae“ (Slika 4).



Slika 4. Građa glave osolikih muha (Van Ween, 2004)

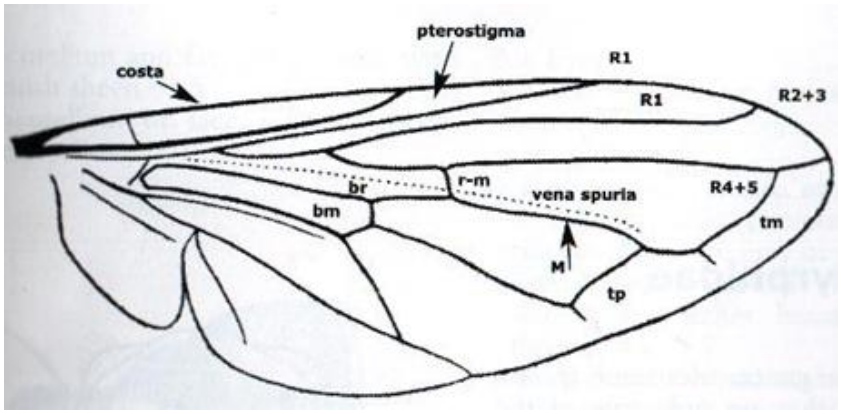
PRSA

Na prsima osolikih muha razlikujemo prsište i poluokruglu regiju – scutelum. Noge i krila nalaze se na prsima (Van Ween, 2004). Na dorzalnoj strani prsa mogu biti vidljive bijele

pruge ili žute točke, a često su prsa prekrivena dlačicama koje mogu biti pouzdana odlika za determinaciju.

KRILA

Krila s karakterističnim venama koje se razlikuju od vrste do vrste važna su odlika za determinaciju osolikih muha (Slika 5). Osnovna morfološka odlika koja odvaja osolike muhe od ostalih porodica reda Diptera je prisutnost vene spurie – lažna vena koja predstavlja zadebljanje membrane. Prostori između vena nazivaju se stanice koje mogu biti djelomično ili potpuno prekrivene mikrotihama (mikroskopske dlačice) (Nedeljković, 2011). Krilne vene, naročito R_{4+5}, r-m i tm predstavljaju važna taksonomska obilježja (Thompson & Rotheray, 1998).



Slika 5. Građa krila osolikih muha (Van Ween, 2004)

NOGE

Svaka noga ima 5 glavnih dijelova: kuk, prstenjak, bedro, gnjat i tarsus. Stopalo je građeno od 5 segmenata, prvi segment se zove metatarsus. Na zadnjem tarsalnom segmentu nalaze se kuke i prijanjalke koje pomažu osolikim muhama pridržavanje za različite podloge (Van Ween, 2004).

ZADAK

Zadak ima segmentalnu građu pri čemu je svaki segment prekriven s dvije hitinske pločice: leđna i trbušna. Vršni leđni dijelovi nazivaju se tergit, a manji trbušni su sternit. Zadak

je najčešće ovalan, ali može biti i izdužen ili štapićast (Nedeljković, 2011). Kod mužjaka, zadnji segment je zakrivljen ispod abdomena i nosi genitalije koje su vidljive kao loptaste strukture (Van Ween, 2004).

Građa genitalnog aparata mužjaka se koristi kao pouzdano taksonomsko obilježje za determinaciju vrsta rodova *Paragus, Parasyrphus, Sphaerophoria, Chrysotoxum, Eupeodes*. Kod ostalih rodova postoje samo male razlike u građi genitalnog aparata mužjaka, te se on ne koristi kao determinacijsko obilježje (Nedeljković, 2011).

3.2. ŽIVOTNI CIKLUS OSOLIKIH MUHA

Razvoj kukaca obuhvaća period od oplodnje do razvoja odraslog, spolno zrelog kukca (imaga). Razvoj se odvija u tri faze: embrionalna, postembrionalna i postmetabolna. Postoji više tipova razvoja kukaca koji se najlakše razlikuju prema tipu preobrazbe. Dva su tipa preobrazbe: nepotpuna i potpuna. Osolike muhe tijekom svog razvoja prolaze potpunu preobrazbu. Proces razmnožavanja kukaca započenje u jajetu, potom slijedi polaganje jaja – ovopozicija. U oplođenom jajetu razvija se zametak – embrionalna faza. Zametak sazrijeva i postaje ličinka koja je spremna za život izvan jajeta. Ličinka je pokretna, hrani se, raste i presvlači se. Nakon određenog broja presvlačenja, zakukulji se i počinje metamorfoza kukca. Život u obliku kukuljice prividno je miran, kukuljica se ne miče i ne hrani, ali u unutrašnjosti životinje događaju se velike promjene. Kad je kukuljica sazrela, puca njena vanjska površina i izlazi odrasli kukac. Kukac započinje postmetabolnu fazu razvoja koja će trajti do njegove smrti (Matoničkin i sur, 1999).

Broj položenih jaja može varirati od 100 (npr. kod vrsta rodova *Melanostoma, Paragus*) pa do 4500 kod polifagnih migratornih vrsta kao što su *Scaeva selenitica* i *Episyrphus balteatus*. Pojedine zoofagne vrste ostavljaju svoja jaja pojedinačno ili u manjim skupinama u blizini izvora hrane (lisne uši), dok druge ostavljaju jaja u blizini ličinki, u blato ili stajski gnoj (Van Ween, 2004). Stadij jaja traje relativno kratko, manje od 5 dana, što pak zavisi o temperaturi, vlagi i zasjenjenosti (Gilbert i sur, 1994).

Kada se iz jaja razviju ličinke započinje proces hranjenja. Veliki broj močvarnih vrsta imaju vodene ili semivodene ličinke koje žive u raspadajućim materijama i hrane se detritusom i bakterijama (npr. vrste iz rodova E*ristalis, Helophilus*). Ove ličinke imaju produženi analni segment kojim dolaze do zraka s površine vode. Vjerojatno filtriraju bakterije iz vode. Vrste poput *Melanogaster hirtella* imaju (semi-) vodene ličinke s kratkim hitiniziranim analnim segmentom (Maibach & Goeldin, 1944) i filtriraju detritus i bakterije.

Ličinački razvoj osolikih muha odvija se u vrlo različitim uvjetima. Postoje tri osnova tipa ishrane ličinki: saprofagni – razvoj ovog tipa ličinki odvija se u nespecifičnim uvjetima, što omogućuje široko rasprostranjenje vrste ali i usporenu specijaciju. Biljojedni i predatorski tip ishrane ličinki odvijaju se u specifičnim uvjetima i usko su povezani s biljkom domaćinom ili određenim vrstama biljnih uši (Vujić & Glumac, 1994).

Postoje osolike muhe koje se smatraju štetnicima jer se njihove ličinke razvijaju u gomoljima kultiviranih biljaka (npr. vrste rodova *Merodon* i *Eumerus*). Druge vrste imaju hitinizirane strukture ili koriste mandibule za bušenje biljnog materijala budući da se hrane tekućim sadržajem.

Odrasle jedinke osolikih muha hrane se nektarom i peludom te su jedna od rijetkih skupina kukaca koje mogu probaviti pelud koji je bogat proteinima potrebnim za razvoj jaja.

Odrasle jedinke osolikih muha pojavljuju se od ranog proljeća do kasne jeseni. Dužina života je od nekoliko dana do nekoliko tjedana. Većina vrsta ima samo jednu generaciju godišnje. Zoofagne (predatorske) i fitofagne vrste imaju po nekoliko generacija godišnje. Većina jesenjih vrsta provodi zimu u odraslom stadiju, dok ostale vrste prezimljuju u stadiju jaja, ličinki ili kukuljica.

3.3. EKOLOGIJA OSOLIKIH MUHA

Oprašivači imaju ključnu ulogu u ekosustavu. Bez oprašivača bila bi onemogućena reprodukcija mnogim biljnim vrstama. Životinje, koje se hrane biljkama, neposredno zavise od oprašivača. Sam proces oprašivanja je važna karika ekosustava koja održava raznovrsnost

biljnog i životinjskog svijeta. Čak 87 od 115 vodećih svjetskih usjeva zavise od životinja oprašivača. Za 30 vrsta usjeva muhe su navedene kao glavni oprašivači (Ssymank i sur, 2009).

Osolike muhe su prisutne na skoro svim kopnenim ekosustavima, svim kontinentima i na različitim tipovima staništa od morskih obala, planinskih vrhova i polarnih tundri, sve do pustinja i polupustinja. Smatra se da ih ima oko 6 000 vrsta, no treba napomenuti kako tom broju na pripadaju vrste s Antarktike i nekih udaljenih otoka u Pacifiku (kao što su Havaji) (Jeličić Marinković & Vignjević, 2011). Najčešće obitavaju u šumama, premda mogu u velikoj brojnosti biti prisutne i na poljoprivrednim površinama. Diljem Europe, osolike muhe se najčešće zadržavaju na biljkama koje dolaze iz sljedećih porodica: *Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Dipsacaceae, Hypericaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae* i *Rosaceae*. Zadovoljavanjem svojih potreba (hrana, zaštita od neprijatelja, polaganje jaja...) osolike muhe se kreću unutar cvjetova što dovodi do oprašivanja. Sama građa tijela osolikih muha pospješuje oprašivanje raznolikih biljnih vrsta, npr. građa usnog aparata, uska glava i vitak prsni koš omogućava osolikim muhama da dosegnu do dubokih korola zigomorfnih cvjetova. Cvjetovi mogu poslužiti i kao mjesto za parenje.

U hladnim artičkim i alpskim staništima, neke cvijetne vrste privlače osolike muhe tako što im osiguravaju toplo sklonište. Temperatura cvijeta može biti i 5 stupnjeva viša od okolne temperature (Luzar & Gottsberger, 2001). Ovako kukci čuvaju toplinu muskulatornog sustava za letenje što im omogućava let na niskim temperaturama koje su inače letalne za brojne druge kukce.

4. Područje istraživanja

4.1. Opće karakteristike istraživanog područja

Slavonija je regija u istočnoj Hrvatskoj. Prostire se između rijeke Drave na sjeveru (granica s Mađarskom), Save na jugu (granica s BiH) i Dunava na istoku (granica s Srbijom). Osim tih rubnih rijeka koje tek manjim dijelom dodiruju Slavoniju, kroz Slavonsku ravnicu još vijugaju mnoge rijeke i rječice koje većinom izviru iz Slavonskog sredogorja. Ova regija je glavna žitnica i poljoprivredno najrazvijeniji dio Hrvatske.

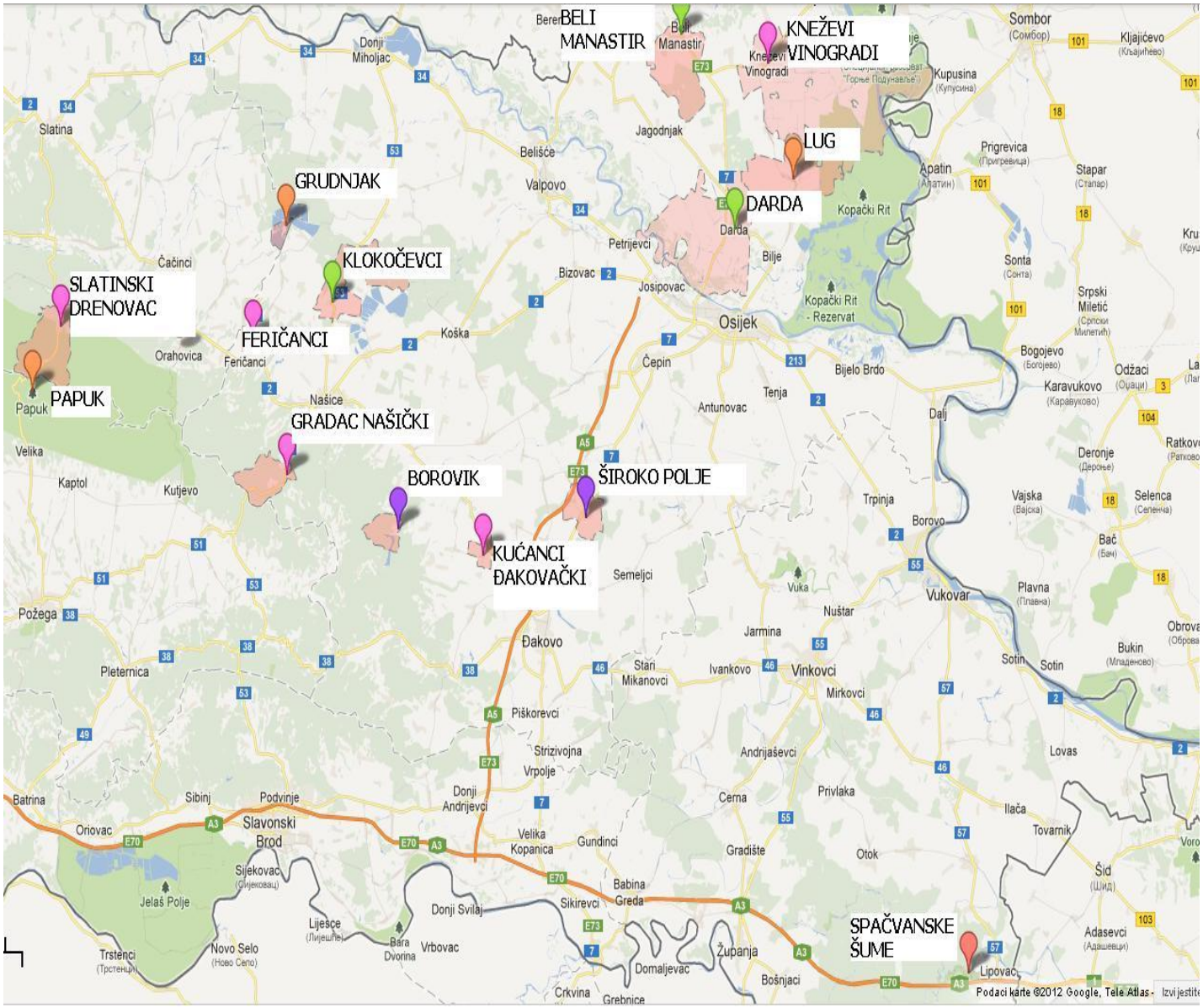
Istočna Slavonija je uglavnom ravničarsko područje u kojem prevladava najbolja vrsta tla – černozem. Klima ovog područja je kontinentalna. Temperature zraka i vrsta i količina padalina najbolji su pokazatelji klimatskih prilika. Srednja godišnja temperatura kreće se između 10,5˚C i 12˚C, najniže srednje mjesečne tmperature pojavljuju se u siječnju (oko 0,3 – 0,5 ˚C), a u tijeku vegetacije, koja traje oko 193 dana u godini iznosi oko 17˚C. Tijekom godine padne oko 600 – 800 mm vodenog taloga (pola u doba vegetacije), pa s obzirom na rečeno, klima ovog područja se može svrstati u humidnu (Roglić, 2006).

Na ravničarskim predjelima uz rijeku Savu istočno od Županje i u Podravini nizvodno od Belišća nalaze se bogate šume. Spačvanska šuma je među najvećim cjelovitim šumama hrasta lužnjaka u Europi. Šuma Spačva čini 1/5 svih hrastovih šuma u Hrvatskoj. Šuma je protkana vodotocima Bosuta, Spačve, Virova, Lubnja i Studve, a u njoj su jedinstveni Bošnjački i Otočki virovi. Većim dijelom godine virovi imaju odlike močvare što dokazuje močvarna vegetacija u priobalnom pojasu. Za vrijeme velikih oborina u proljeće i u jesen vodostaj se znatno podigne.

Baranja je prostorna cjelina omeđena rijekama Dravom i Dunavom te kopnenom granicom prema Mađarskoj. Baranja je pretežno nizinski kraj s vrlo mladim reljefom. Baranja ima umjereno kontinentalnu klimu. Nalazi se na granici humidnijih zapadnih i aridnijih istočnih i sjevernih dijelova Panonskog bazena. Po prosječnoj godišnjoj količini oborina (642 mm) ubraja se među najsuše dijelove Hrvatske. Prosječna godišnja temperatura je 10,4˚C. Amplituda srednjih mjesečnih temperatura, između najhladnijeg siječnja i najtoplijeg srpnja iznosi 20,2˚C. Na području Baranje puše sjeverozapadni vjetar koji donosi kišu i snijeg zimi. Što se tiče

padalina, najveći dio se izluči ljeti, prosječno 204 mm, u vidu pljuskova. Od nekadašnjeg prirodnog vegetacijskog pokrova (hrastove šume i dr.) samo su u naplavnim ravnima mjestimično još sačuvani veći kompleksi hrasta lužnjaka, vrbe i johe (zajednica *Genisto elate – Quercetum roburis*). Najposebniji biljni i životinjski svijet sačuvan je u prirodnom močvarnom ekosustavu Kopačkom ritu.

Kopački rit je najveće poplavno-podvodno područje u Hrvatskoj površine preko 10 000 ha. Prvi dio toponima potječe od sela Kopačevo, a rit je u ovim krajevima uobičajeni naziv za podvodno močvarno područje. Naziv rita potječe od slavenske riječi „kopač“ i njemačke riječi „Ried“ što znači močvarno tlo (Springer, 2003). To močvarno područje ostatak je nekadašnjeg Panonskog mora što se prostiralo između kopnenih gorskih lanaca Alpa, Dinarida i Karpata (Badovinac i sur., 1989). Kopački rit podijeljen je na šire i uže područje. Uže područje predstavlja Specijalni zoološki rezervat u površini od 7 700 ha, a šire područje od 17 000 ha proglašeno je Parkom prirode „Kopački rit“. U Kopačkom ritu se nalazi istoimeno jezero, najdublja vodena depresija Sakadaško jezero, bujna močvarna vegetacija, brojne ptice močvarice i raznovrsna lovna divljač. Velike površine Kopačkog rita nalaze se pod šumama gdje najveću površinu zauzimaju šume bijele vrbe (*Galio-Salicetum albae*). Jezero je povezano Hulovskim kanalom s Dunavom.



Slika 6. Karta istraživanog područja

5. MATERIJAL I METODE

5.1. Metode uzorkovanja

Rezultati ovog rada dobiveni su terenskim istraživanjem gdje je prikupljen materijal te laboratorijskim radom koji je uključivao obradu materijala i analizu podataka. Istraživanja su se provodila tijekom proljeća i ljeta 2011. godine na ukupno 17 postaja (Tablica 1)

Tablica 1. Popis postaja na kojim je vršeno uzorkovanje osolikih muha

IME POSTAJE	DATUM	UTM KOORDINATE
Spačva Bošnjaci	27.05.2011.	CQ27
Spačva bazen	27.05.2011.	CR30
Otočki virovi	27.05.2011.	CR30
Spačva – centar	27.05.2011.	CQ39
Papuk – prijevoj	08.06.2011.	YL03
Slatinski Drenovac	08.06.2011.	YL14
Feričanci	08.06.2011.	YL34
Darda	25.08.2011.	CR25
Kneževi vinogradi	25.08.2011.	CR26
Lug	25.08.2011.	CR25
Beli manastir	25.08.2011.	CR17
Borovik	26.08.2011.	BR83
Kućanci Đakovački	26.08.2011.	BR75
Široko polje	26.08.2011.	CR03
Klokočevci	27.08.2011.	BR74
Grudnjak	27.08.2011.	BR65
Gradac Našički	27.08.2011.	BR63

Uzorkovanja na postajama su obavljana rano ujutro. Sa svom potrebnom opremom terenski rad je započinjao između 6:00 i 6:30 sati. Materijal je uzorkovan najkasnije do 13:00 sati, kada bi vremenski uvjeti postali nepovoljni (previsoka temperatura, prejaka sunčeva svjetlost). Lov osolikih muha obavljan je isključivo za vrijeme toplih, sunčanih dana, bez vjetra i naoblake. Potrebna oprema je uključivala entomološke mrežice, KCN bočice te etikete na kojima se bilježilo ime postaje, datum i UTM oznake. Uzorkovanje kukaca obavljeno je na različitim tipovima staništa: otvorenom, poljoprivrednom, poplavnom, šumskom. Pojedine vrste osolikih

muha preferiraju šumska staništa (na listovima drveća, na kori drveta), dok se pak neke druge vrste najviše zadržavaju na cvijetovima različitih livadnih biljaka na osunčanim terenima. Tijekom uzorkovanja osolikih muha bilo je od velike važnosti ne praviti buku kako bi se postigla maksimalna učinkovitost lova. Uspješan lov zahtijevao je veliku koncentraciju i dobro uvježbano oko.

Osolike muhe su lovljene entomološkom mrežicom koja se sastoji od drške dužine 1,5 m i obruča koji je u promjeru 30 cm. U pravilu, mrežica je dva puta dulja nego što je šira. Kada je primijećen kukac na nekoj biljci ili kako lebdi u zraku napravljen je zamah mrežicom kako bi kukac dospio u nju te lagani trzaj rukom kako bi se mrežica prebacila preko obruča i „zarobila“ kukca. Potom se kukac pomoću palca i kažiprsta desne ruke uzme preko mrežice i lagano stisne kako bi se umirio; time se smanjuje rizik od većih oštećenja kukaca. Ulovljeni kukci su usmrćivani u KCN bočici. Lijeva ruka s pripremljenom cijan-kalijevom bočicom unosi se u mrežu, bočica se otvori toliko da se može oprezno ubaciti kukac i odmah se zatvori. Vodilo se računa o tome da kukci ne pobjegnu prilikom prebacivanja u KCN bočice te da se ne oštete. Osolike muhe u bočicama ugibaju nakon nekoliko sekundi.

Uzorkovanja na postajama su trajala po 30 min. Nakon toga, skupljen materijal je prebacivan u plastične kutijice na koje se lijepila etiketa s imenom postaje, datumom, UTM oznakom i GPS koordinatom. U jedanom danu, uzorkovanje se obavljalo na tri do pet postaja, ovisno o udaljenosti postaja i vremenskim prilikama.

5.2. Laboratorijski rad

Nakon terena slijedio je laboratorijski dio posla, prepariranje prikupljenog materijala. Preparacija je uključivala nabadanje kukaca na entomološke iglice „ENTO SPHIINX“ No. 0, 1, 2 i 3 (0-najtanje; 3-najdeblje), te namještanje nogu i krila u položaj koji će omogućiti determinaciju. Sitnije osolike muhe su nabadane na tanje, dok su krupnije nabadane na deblje iglice. Iglicom je probadan kukac s leđne strane u području prsa. Glava igle je uvjek 1 – 1,5 cm iznad leđne strane kukca (Slika 7). Pomoću iglica i pincete namještena su krila i noge (raširena krila i spuštene noge).



Slika 7. Osolika muha na entomološkoj iglici (foto: Lj. Ilić)

Preparirani kukci ostavljeni su nekoliko dana na zraku da se osuše. Nakon toga svakoj osolikoj muhi pridružena je etiketa na kojoj ja napisano ime postaje, UTM oznake, datum te ime i prezime osobe koja je prikupila materijal (Slika 8). Nakon toga kukci su složeni u entomološke kutije.

27.05.2011.
Spačva Bošnjaci
CQ 27
Leg.: Lj. Ilić

Slika 8. - Etiketa za označavanje kukaca

Entomološke kutije u koje su pohranjeni kukci su od tvrtke Izoform. Kukci su slagani u kutije od gornjeg lijevog kuta prema dolje, u redovima, s lijeva na desno (Slika 9). Kutije su zatvorene odgovarajućim staklenim poklopcima.



Slika 9. Entomološka kutija sa osolikim muhama (foto: Lj. Ilić)

Za determinaciju kukaca korištena je lupa Olympus SZX 16 i ključ Van Veen, 2004. Svaka osolika muha je determinirana do vrste. Determinaciju osolikih muha potvrdio je prof.dr.sc. Ante Vujić i dr.sc. Zorica Nedeljković iz Novog Sada.

Nakon determinacije izrađena je baza podataka. U bazi se za svaku pojedinu jedniku nalaze podaci kao što su: ID, rod, vrsta, spol, ime lokaliteta gdje je jedinka uzorkovana s geografskim koordinatama, datum uzorkovanja, ime osobe koja je uzorkovala jedinku te ime osobe koja je determinirala jedinku.

Sav preparirani materijal nalazi se u entomološkoj zbirci Odjela za biologiju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

5.3. Analiza podataka

Tijekom rada u laboratoriju, svi podaci o prikupljenom materijalu, brojnosti vrsta i o postajama uzorkovanja zabilježeni su u laboratorijski dnevnik nakon čega je slijedila analiza podataka. U tu svrhu korišteni su programi: Microsoft Office Word 2007 i Microsoft Office Excel 2007.

Izvršena je obrada osnovnih faunističkih značajki: dominantnost, brojnost, konstantnost, te indeksi diverziteta: Sörensov indeks faunističke sličnosti, Shannon-Wiener-ov indeks raznolikosti, Indeks ujednačenosti vrsta (Pielouova ujednačenost), te Simpsonov indeks biološke raznolikosti.

a) Sörensov indeks faunističke sličnosti

Sörensov indeks faunističke sličnosti pokazuje stupanj identičnosti vrsta dviju godina, dva staništa, dviju ploha i sl. (Turić, 2007). Tako definiran uzima u obzir samo kvalitativnu zastupljenost vrsta, ali ne i kvantitativnu. Može biti vrijednosti od 0 do 100. Što je indeks veći to je struktura uspoređivanja populacije sličnija (Durbešić, 1988).

Izračunava se prema formuli:

$$\mathbf{Ss = 2a / 2a + b + c \times 100\ (\%)}$$

gdje je:

Ss = indeks faunističke sličnosti

a = broj vrsta u uzorku A i u uzorku B (zajedničko pojavljivanje)

b = broj vrsta u uzorku B, ali ne i u uzorku A

c = broj vrsta u uzorku A, ali ne i u uzorku B

b) Shannon-Wiener-ov indeks raznolikosti

Indeks biološke raznolikosti mjera je raznolikosti vrsta unutar zajednice. Najčešće se koristi Shannon-Wiener-ov indeks raznolikosti koji je osjetljiv na promjene rijetkih vrsta u uzorku (Durbešić, 1988).

$$\mathbf{H' = -\sum pi \ln pi}$$

gdje je:

H' = Shannon-Weiner-ov indeks raznolikosti

ln = prirodni logaritam

pi = udio vrste „i“ u ukupnom uzorku.

c) Indeks ujednačenosti vrsta (Pielouva ujednačenost)

Raznolikost vrsta može se izraziti i indeksom ujednačenosti (koliko su ujednačeno raspoređene vrste unutar zajednice). Postoji li unutar zajednice manji broj vrsta s velikim brojem jedinki i puno vrsta s manjim brojem jedinki ili je zajednica sačinjena od vrsta s ujednačenim brojem jedinki (Durbešić, 1988).

Izračunava se prema izrazu:

$$\mathbf{Eh = H' / \ln S}$$

gdje je:

Eh = indeks ujednačenosti vrste u uzorku

H' = Shannon-Wiener-ov indeks raznolikosti

S = ukupan broj vrsta u uzorku

Vrijednosti ujednačenosti kreću se od 0 do 1, gdje je 1 apsolutna ujednačenost ili jednolikost.

d) Simpsonov indeks biološke raznolikosti

Ovaj indeks mjeri vjerojatnost da dvije nasumično uzete jedinke iz uzorka pripadaju istoj vrsti. Simpsonov indeks za razliku od Shannon-Wiener-ovog osjetljiviji je na promjene dominantnih vrsta, a koristi brojčanu zastupljenost vrsta na stanišu (Durbešić, 1988).

$$\lambda = \sum (pi)^2$$

gdje je:

λ = Simpsonov indeks

pi = udio jedinki vrste „i“ u ukupnom uzorku

Vrijednost Simpsonovog indeksa kreće se od 0 do 1, gdje 0 znači potpunu različitost zajednice. Što je veći izraz λ, manja je različitost.

6. REZULTATI

6.1 Fauna osolikih muha

Tijekom istraživanja osolikih muha, koja su trajala od 27.05. – 27.08. 2011. godine, na 17 postaja uzorkovano je ukupno 429 jedinki koje su raspoređene u 42 vrste. Najviše vrsta pripada rodu *Eristalis* - 7, velik broj vrsta pripada rodu *Chrysotoxum* – 4, rodovi *Syrphus* i *Eupoedes* broje po 3 vrste, rodovima *Melanostoma*, *Scaeva*, *Xanthogramma*, *Helophilus* i *Cheilosia* pripadaju po 2 vrste, a rodovi s jednom vrstom su: *Pipiza*, *Pipizella*, *Platycheirus*, *Paragus*, *Episyrphus*, *Meliscaeva*, *Sphaerophoria*, *Ceriana*, *Eristalinus*, *Myathropa*, *Merodon*, *Syritta*, *Xylotta*, *Volucella* i *Microdon.*

U ovom potpoglavlju prikazan je popis svih vrsta osolikih muha koje su uzorkovane na istraživanom području, te sistematska pripadnost. Sumarni prikaz prisutnosti vrsta na istraživanom području prikazan je u popisu koji slijedi.

Porodica Syrphidae se dijeli na tri podporodice: Eristalinae, Syrphinae i Microdontinae.

- Klasifikacija osolikih muha

Carstvo: ANIMALIA

Koljeno: ARTHROPODA

Razred: INSECTA

Red: DIPTERA

Porodica: Syrphidae

Podporodica: Syrphinae

- Tribus: Pipizini

  Pipiza Fallen, 1880

  1. *Pipiza festiva* Meigen, 1822

  Pipizella Rondani, 1856

  2. *Pipizella sp.*

- Tribus: Bacchini

  Melanostoma Schiner , 1860

  3. *Melanostoma mellinum* Linneaus, 1758
  4. *Melanostoma scalarae* Fabricius, 1794

  Platycheirus Lepeletier i Serville, 1828

5. *Platycheirus albimanus* Fabricius, 1781

- Tribus: Paragini

  Paragus Latreille, 1804

6. *Paragus quadrifasciatus* Meigen, 1822

- Tribus: Syrphini

  Chrysotoxum Meigen, 1803

7. *Chrysotoxum bicinctum* Linnaeus, 1758
8. *Chrysotoxum cautum* Harris, 1776
9. *Chrysotoxum festivum* Linnaeus, 1758
10. *Chrysotoxum octomaculatum* Curtis, 1837

Eupoedes Matsumura, 1917

11. *Eupoedes corollae* Fabricius, 1794
12. *Eupoedes latifasciatus* Macquart, 1829
13. *Eupoedes luniger* Meigen, 1822

Scaeva Fabricius, 1805

14. *Scaeva pyrastri* Linnaeus, 1758
15. *Scaeva selenitica* Meigen, 1822

Syrphus Fabricius, 1775

16. *Syrphus ribesii* Linnaeus, 1758
17. *Syrphus torrvus* Osten Sacken, 1875
18. *Syrphus vitripennis* Meigen, 1822

Xanthogramma Schiner, 1860

19. *Xanthogramma pedissequum*, Harris 1776
20. *Xanthogramma stackelbergi*, Violovitsh 1795

Episyrphus Matsumara i Adachi, 1917

21. *Episyrphus balteatus* De Geer, 1776

Meliscaeva Frey, 1946

22. *Meliscaeva auricolis* , Meigen 1822

Sphaerophoria Lepeletier i Serville, 1828

23. *Sphaerophoria scripta* Linnaeus, 1758

Podporodica: ERISTALINAE

- Tribus: Cerioidini

  Ceriana Rafinesque, 1815

24. *Ceriana conopsoides* Linnaeus, 1758

- Tribus: Eristalini

  Eristalinus Rondani, 1845

25. *Eristalinus sepulchralis* Linnaeus, 1758

Eristalis Latreille, 1804

26. *Eristalis abusiva* Collin, 1931
27. *Eristalis anthophorina* Fallen, 1817
28. *Eristalis arbustorum* Linnaeus, 1758
29. *Eristalis interrupta* Poda, 1761
30. *Eristalis pertinax* Scopoli, 1763
31. *Eristalis similis* Fallen, 1817
32. *Eristalis tenax* Linnaeus, 1758

Helophilus Meigen, 1822

33. *Helophyllus pendulus* Linnaeus, 1758
34. *Helophyllus trivittatus* Fabricius, 1805

Myathropa Linnaeus, 1758

35. *Myathropa florea* Linnaeus,1758

- Tribus: Eumerini

Merodon Meigen, 1803

36. *Merodon constans* Rossi, 1794

- Tribus: Milesiini

Syritta Lepeletier i Serville, 1828

37. *Syritta pipiens* Linnaeus, 1758

Xylotta Meigen, 1822

38. *Xylota sylvarum* Linnaeus, 1758

- Tribus: Rhingiini

Cheilosia Meigen, 1822

39. *Cheilosia pagana* Meigen, 1822
40. *Cheilosia sorror* Zetterstedt, 1843

- Tribus: Volucellini

Volucella Geoffroy,1762

41. *Volucella inflata* Fabricius, 1794

Podporodica: MICRODONTINAE

- Tribus: Microdontini

Microdon Meigen, 1803

42. *Microdon devius* Linnaeus, 1761

6.2.Karakteristične vrste faune osolikih muha u Slavoniji i Baranji

Za vrijeme terenskog istraživanja ovog diplomskog rada uzorkovano je ukupno 429 osolikih muha. Od ukupno 42 determinirane vrste, 4 vrste karakterizira velik broj uhvaćenih jedinki: *Episyrphus balteatus* – 83, *Sphaerophoria scripta* – 76, *Eristalis tenax* – 63 i *Eristalis arbustorum* – 58.

Vrsta s najviše uzorkovanih jedinki je *Episyrphus balteatus* (Slika 10).



Slika 10. Vrsta *Episyrphus balteatus* (foto: Lj. Ilić)

Sljedeća vrsta koja broji velik broj uhvaćenih jedinki je *Sphaerophoria scripta* (Slika 11). To su jedinke izduženog i štapićastog abdomena. Karakteriziraju ih kraća krila od abdomena u oba spola. Javljaju se na otvorenim staništima, pašnjacima do alpske zone, garigama, vrtovima, stepama, slanim močvarama, duž živica, te na obradivim površinama s raznim vrstama usjeva. Odrasli lete od travnja do početka studenog i posjećuju cvatove biljaka iz porodice *Apiaceae* i slijedećih rodova i vrsta: *Achillea, Campanula rapunculoides, Cirsium arvense, Crataegus, Erigeron, Eschscholzia californica, Euphorbia, Leontodon, Origanum vulgare, Prunus spinosa, Ranunculus, Tripleurospermum inodoratum, Tussilago* (Nedeljković, 2011).



Slika 11. Vrsta *Sphaerophoria scripta* (foto: Lj. Ilić)

Vrsta koja broji 63 jedinke u ukupnom uzorku je *Eristalis tenax* (Slika 12).



Slika 12. Vrsta *Eristalis tenax* (foto: Lj. Ilić)

Eristalis arbustorum (Slika 13) je još jedna vrsta iz podporodice Eristalinae koja se odlikuje velikim brojem uhvaćenih jedinki.



Slika 13. Vrsta *Eristalis arbustorum* (foto: Lj. Ilić)

Osim vrsta s velikim brojem jedinki, tijekom determinacije prikupljenog materijala utvrđen je i velik broj vrsta s jednom uhvaćenom jedinkom: *Cheilosia pagana, Cheilosia soror, Chrysotoxum bicinctum, Chrysotoxum cautum, Eupoedes luniger, Meliscaeva auricolis, Merodon constans, Microdon devius, Paragus quadrifasciatus, Pipiza festiva, Pipizella sp., Scaeva selenitica, Syrphus ribesii, Syrphus torrvus, Syrphus vitripenis* i *Volucella inflata*. 11 vrsta s jednom uhvaćenom jedinkom pripada podporodici Syrphinae, 4 vrste podporodici Eristalinae, a iz podporodice Microdontinae uhvaćena je samo jedna vrsta s jednom jedinkom *Microdon devius* (Slika 14). Osolike muhe podporodice Microdontinae su vrlo robusnog izgleda, veličine od 8 – 15 mm.



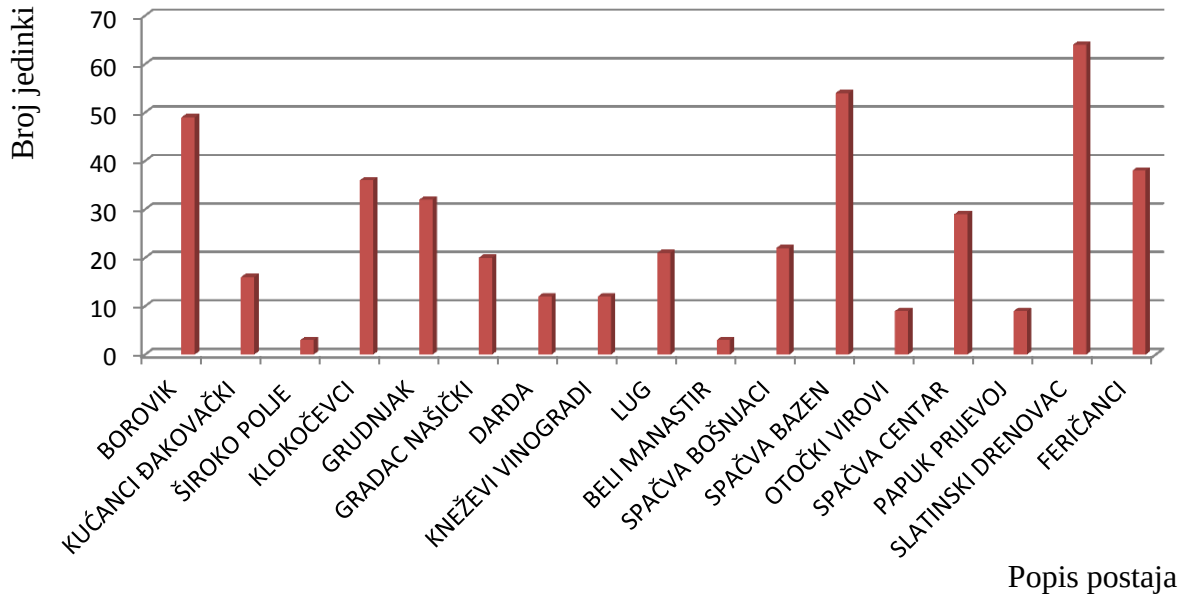
Slika 14. Vrsta *Microdon devius* (web 3)

6.3. Karakteristike faune osolikih muha na području Slavonije i Baranje

Nakon cjelokupne obrade prikupljenog materijala dobiveni su podaci na osnovi kojih su određene glavne karakteristike populacija: brojnost, dominantnost i konstantnost te indeksi diverziteta.

6.3.1. Brojnost

U istraživanom razdoblju na svih 17 postaja uzorkovano je 429 osolikih muha pri čemu je maksimalan broj jedinki uhvaćenih po postaji 64, a minimalan 3 (Slika 15) (Tablica 3).

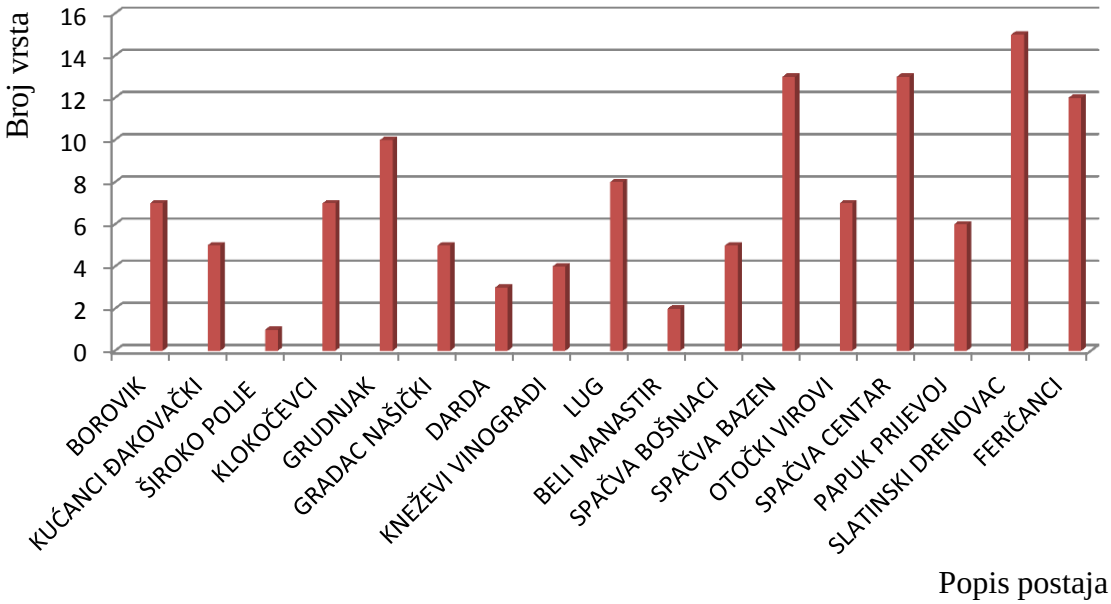


Slika 15. Broj uhvaćenih jedinki na istraživanim postajama

Tablica 3. Broj uhvaćenih jedinki na istraživanim postajama

Rb.	Ime postaje	UTM	Br. uhvaćenih jedinki	%
1	Slatinski Drenovac	(YL14)	64	14,91
2	Spačva bazen	(CR30)	54	12,58
3	Borovik	(BR83)	49	11,42
4	Feričanci	(YL34)	38	8,85
5	Klokočevci	(BR74)	36	8,39
6	Grudnjak	(BR65)	32	7,45
7	Spačva – centar	(CQ39)	29	6,75
8	Spačva – Bošnjaci	(CQ27)	22	5,12
9	Lug	(CR25)	21	4,66
10	Gradac Našički	(BR63)	20	4,66
11	Kućanci Đakovački	(BR75)	16	3,72
12	Darda	(CR25)	12	2,79
13	Kneževi vinogadi	(CR26)	12	2,79
14	Otočki virovi	(CR30)	9	2,09
15	Papuk – prijevoj	(YL30)	9	2,09
16	Široko polje	(CR03)	3	3,069
17	Beli Manastir	(CR17)	3	3,069

Slika 16 prikazuje broj vrsta uhvaćenih na svakoj postaji. Na postaji Slatinski Drenovac uhvaćen je najveći broj vrsta – 15, postaje Spačva – bazen i Spačva – centar broje po 13 vrsta, a postaja Feričanci 12 vrsta. S druge pak strane, na postaji Široko polje uzorkovana je samo jedna vrsta.



Slika 16. Broj vrsta uzorkovanih po postajama

U tablici 4 možemo vidjeti popis i broj vrsta uhvaćenih na svakoj istraživanoj postaji.

Tablica 4. Popis vrsta uhvaćenih na svakoj postaji

6.3.2. Dominantnost

U ukupnom uzorku determinirano je 42 vrste koje su raspoređene u 24 roda. Od ukupnog broja vrsta, 4 vrste pripadaju u kategoriju eudominantne : *Episyrphus balteatus, Eristalis arbustorum, Eristalis tenax* i *Sphaerophoria scripta*. Dominantnih vrsta u ukupnom uzorku nema. 6 vrsta pripada kategoriji subdominantne: *Eristalis pertinax, Melanostoma melinum, Scaeva pyrastri, Syritta pipiens, Xanthogramma stachelbergi* i *Xylota sylvarum*. Vrste: *Heliophyllus pendulus, Myanthropa florea* i *Platycheirus albimanus* su recedentne, a ostale vrste su subrecedentne.

Dominantnost vrsta u ukupnom uzorku data je u tablici 5.

6.3.3. Konstantnost

Konstantnost vrsta je je još jedna vrijednost na osnovi koje možemo upoznati glavne karakteristike populacije koje čine ekološku skupinu člankonožaca na određenom staništu. Za svaku pojedinu postaju izračunate su eukonstantne (75-100% uzoraka), konstantne (50-75% uzoraka), akcesorne (25-50%uzorka) i akcidentalne (0-25%) vrste. U ukupnom uzorku nema eukonstantnih, konstantnih ni akcesornih vrsta. Sve vrste su akcidentalne (Tablica 6).

Tablica 5. Dominantnost vrsta u ukupnom uzorku

Ime vrste	Broj jedinki u uzorku	Dominantnost u %	Kategorija dominantnosti
Ceriana conopsoides	2	0,46	Subrecedentne vrste
Cheilosia pagana	1	0,23	
Cheilosia soror	1	0,23	
Chrysotoxum bicinctum	1	0,23	
Chrysotoxum cautum	1	0,23	
Chrysotoxum festivum	4	0,93	
Chrysotoxum octomaculatum	2	0,46	
Episyrphus balteatus	83	19,34	Eudominantne vrste
Eristalinus sepuchralis	2	0,46	
Eristalis abusiva	2	0,46	
Eristalis antophorina	3	0,69	
Eristalis arbustorum	58	13,51	
Eristalis interrupta	3	0,69	
Eristalis pertinax	13	3,03	Subdominantne vrste
Eristalis similis	4	0,93	
Eristalis tenax	63	14,68	
Eupoedes corollae	4	0,93	
Eupoedes latifasciatus	2	0,46	
Eupoedes luniger	1	0,23	
Heliophyllus pendulus	7	1,63	Recedentne vrste
Heliophyllus trivittatus	3	0,69	
Melanostoma melinum	15	3,49	
Melanostoma scalarae	3	0,69	
Meliscaeva auricolis	1	0,23	
Merodon constans	1	0,23	
Microdon devius	1	0,23	
Myanthropa florea	7	1,63	
Paragus quadrifasciatus	1	0,23	
Pipiza festiva	1	0,23	
Pipizela sp.	1	0,23	
Platycheirus albimanus	5	1,16	
Scaeva pyrastri	10	2,33	
Scaeva selenitica	1	0,23	
Sphaerophoria scripta	76	17,71	
Syritta pipiens	9	2,09	
Syrphus ribesii	1	0,23	
Syrphus torrvus	1	0,23	
Syrphus vitripennis	1	0,23	
Volucella inflata	1	0,23	
Xanthogramma pedisequum	2	0,46	
Xanthogramma stachelbergi	16	3,72	
Xylota sylvarum	15	3,49	

Tablica 6. Konstantnost vrsta uzorkovanih po postajama

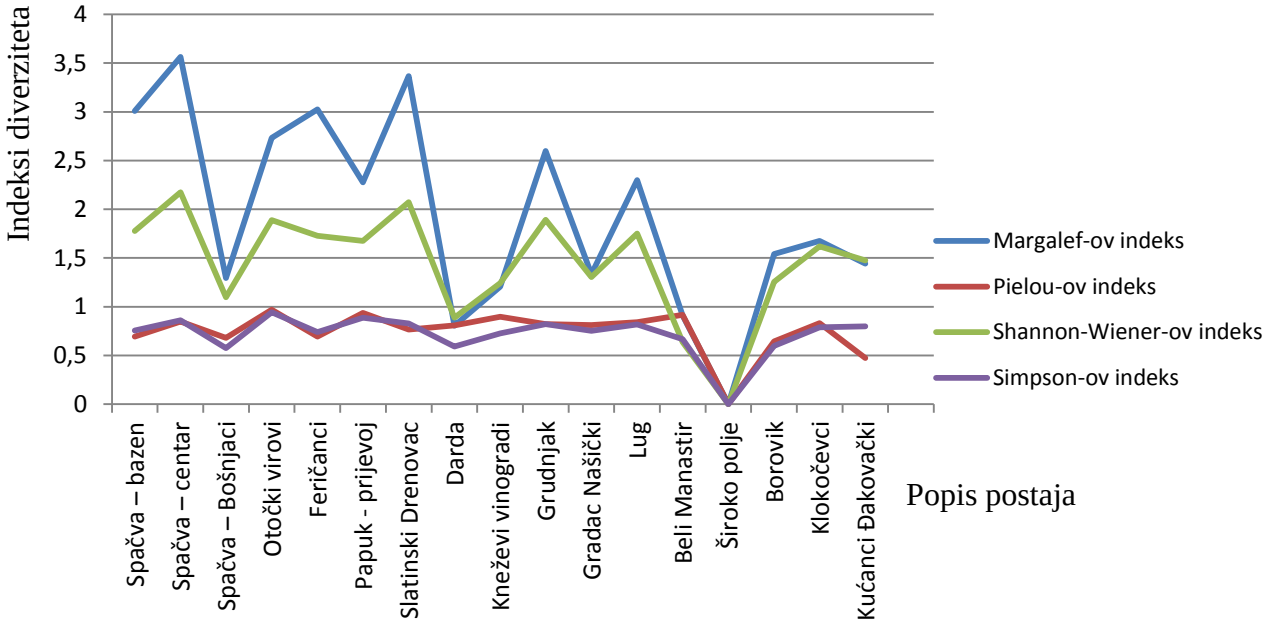
6.3.4. Indeksi diverziteta

Raznolikost faune može se definirati brojem različitih vrsta, brojnošću i strukturom, a sve te komponente uključene su u indekse raznolikosti. Karakteristike faune *Syrphidae* definirane su pomoću dva osnovna parametra, a to su odnos broja vrsta i ukupna brojnost. Raznolikost je izračunata Shannon-Weaver-ovim indeksom i Simpson-ovim indeksom. Ujednačenosti za sve indekse definirane su kao odnos uočene raznolikosti prema maksimalno dobivenoj raznolikosti. Margalef-ov indeks objašnjava odnos broja prisutnih vrsta u odnosu na ukupan broj jedinki (Tablica 7, Slika 18).

Tablica 7. Indeksi diverziteta

Postaja	Ukupan broj vrsta	Broj jedinki	Margalef-ov indeks	Pielou-ov indeks	Shannon-Wiener-ov indeks	Simpson-ov indeks
Spačva – bazen	13	54	3,008	0,6932	1,778	0,7561
Spačva – centar	13	29	3,564	0,8471	2,173	0,8621
Spačva – Bošnjaci	5	22	1,294	0,6813	1,097	0,5758
Otočki virovi	7	9	2,731	0,9708	1,889	0,9444
Feričanci	12	38	3,024	0,6953	1,728	0,7411
Papuk – prijevoj	6	9	2,276	0,9357	1,677	0,8889
Slatinski Drenovac	15	64	3,366	0,7653	2,073	0,8274
Darda	3	12	0,8049	0,808	0,8877	0,5909
Kneževi vinogradi	4	12	1,207	0,8962	1,242	0,7279
Grudnjak	10	32	2,597	0,8219	1,893	0,8206
Gradac Našički	5	20	1,335	0,8106	1,305	0,7518
Lug	8	21	2,299	0,8425	1,752	0,819
Beli Manastir	2	3	0,9102	0,9183	0,6365	0,6667
Široko polje	1	3	0	*****	0	0
Borovik	7	49	1,542	0,6445	1,254	0,5986
Klokočevci	7	36	1,674	0,832	1,619	0,7905
Kućanci Đakovački	5	16	1,443	0,474	1,474	0,8

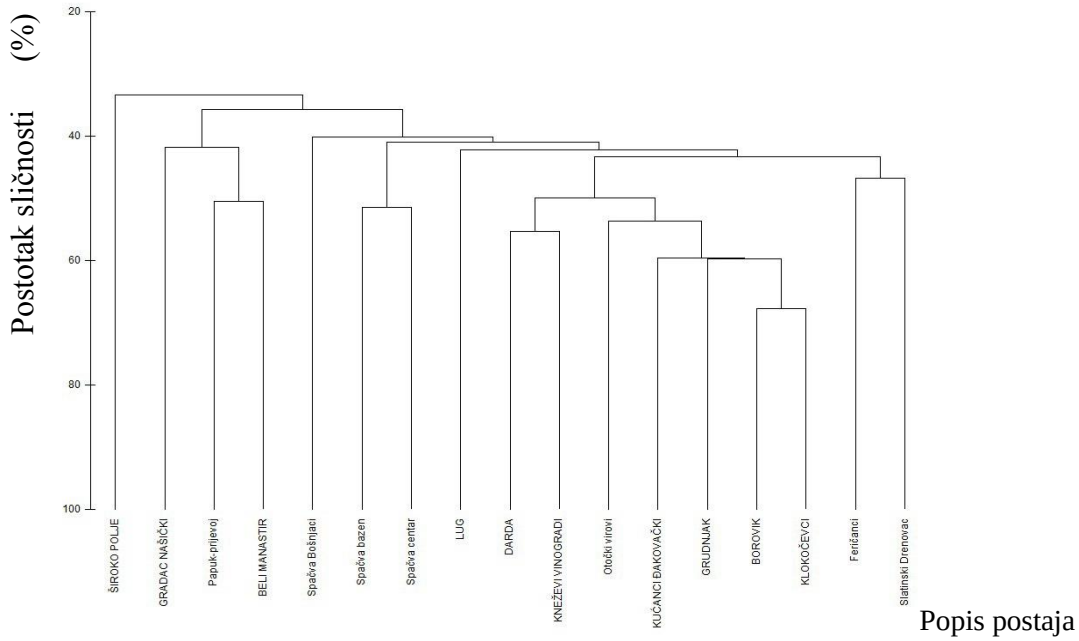
Na slici 17 možemo vidjeti grafički prikaz indeksa diverziteta za sve istraživane postaje. Najniži indeksi diverziteta su na postaji Široko polje jer je na toj postaji uzorkovana samo jedna vrsta s tri jedinke.



Slika 17. Grafički prikaz indeksa diverziteta

6.4. Sličnost faune osolikih muha na istraživanim postajama

Usporedbom postaja na kojima je istraživanje provedeno, odnosno usporedbom broja uhvaćenih jedinki i vrsta osolikih muha na svim postajama, odredila se sličnost među postajama (Slika 18).



Slika 18. Histogram pokazuje sličnost faune osolikih muha na istraživanim postajama

Na slici se vidi da postoje dvije grupe istraživanih postaja sa sličnom faunom. Prva grupa obuhvaća: Gradac Našički, Papuk – prijevoj i Beli Manastir, a druga grupa je nešto veća i obuhvaća: Lug, Dardu, Kneževe vinograde, Otočke virove, Kućance Đakovačke, Grudnjak, Borovik i Klokočevce.

7. RASPRAVA

Na sastav faune nekog područja djeluju različiti biotički i abiotički faktori, a u velikoj mjeri bogatsvo faune određuje i čovjek. Svojim djelovanjem, čovjek može znatno promijeniti sastav faune u pozitivnom i negativnom smjeru. Stavaranjem novih staništa omogućuje se naseljavanje i daljnje širenje novih životinjskih vrsta, međutim promjenom ili uništavanjem postojećih staništa osiromašuje se fauna. U svijetu je determinirano oko 6 000 vrsta osolikih muha svrstanih u 188 rodova od čega je približno 1 800 vrsta iz 107 rodova zastupljeno u Palearktiku (Jeličić Marinković i Vignjević, 2011). Faunistička istraživanja osolikih muha na području jugoistočne Europe počela su sredinom prošlog stoljeća i velik broj autora od tada pa do danas proučavao je faunu ove skupine kukaca: Strobl u Bosni i Hercegovini, Dalmaciji i Sloveniji; Frauenfeld u Dalmaciji; Tögl i Fahringer u Hrvatskoj; Langhoffer u Hrvatskoj; Drensky u Bugarskoj; Marcuzzi u Dalmaciji; Coe u Srbiji, Makedoniji i Hrvatskoj; Leclercq u Sloveniji i Hrvatskoj; Bankowska u Bugarskoj; Lambeck u Sloveniji; Kula u Srbiji i Bosni i Hercegovini (Nedeljković, 2011). Novija istraživanja o ovoj porodici kukaca počinju 50-ih godina 20.-og stoljeća. Na području susjedne države Srbije determinirano je 377 vrsta, potom na području Slovenije 482 vrste (Nedeljković, 2011). U Hrvatskoj postoji tek jedan recentni rad s područja Kopačkog rita gdje je determinirano 39 vrsta od čega je 6 vrsta prvi put zabilježeno na području Hrvatske: *Callicera spinolae* (Rondani, 1844), koja je osim u Hrvatskoj prvi put zabilježena i na Balkanskom poluotoku, *Xanthogramma laetum* (Fabricius, 1794), *Eupoedes lapponicus* (Zetterstedt, 1838), *Paragus pecchiolii* (Rondani, 1857), *Syrphus torvus* (Osten Sacken, 1875) i *Chrysotoxum verralli* (Collin, 1940) (Jeličić, Ž. i sur, 2010).

Materijal i metode korištene tijekom izrade ovog diplomskog rada temelje se na standardnim metodama i protokolu koji se koriste diljem svijeta za hvatanje ove skupine kukaca. Tijekom istraživanja osolikih muha, koja su trajala od 27.05. – 27.08.2011. godine, na 17 postaja uzorkovano je ukupno 429 jedinki koje su raspoređene u 42 vrste. Uzimajući u obzir specifični izgled istraživanog područja koje se odlikuje velikom raznovrsnošću staništa i omogućava razvoj brojnog raznolikog biljnog i životinjskog svijeta za očekivati je da ovaj rad nije obuhvatio cijelo bogatsvo faune osolikih muha, ali je upotpunio dosadašnja saznanja o ovoj skupini kukaca.

Porodica Syrphidae se dijeli na tri podporodice: Eristalinae, Syrphinae i Microdontinae. Prilikom izrade ovog rada uzorkovano je i determinirano 18 vrsta koje pripadaju porodici Eristalinae, 23 vrste iz porodice Syrphinae, dok porodici Microdontinae pripada tek jedna vrsta. Osolike muhe su uzorkovane na 17 postaja diljem Slavonije i Baranje. Najviše uhvaćenih jedinki bilo je na postaji Slatinski Drenovac – 64, a također ta postoja broji i najveći broj vrsta – 15. Razlog ovako velike brojnosti kukaca na ovoj postaji može biti taj što je to područje prilično napušteno, odnosno velike su površine neobrađenog zemljišta na kojima rastu raznolike biljne vrste na kojima jedinke iz ove skupine kukaca obitavaju. Osim toga, na ovim prostorima vode ima gotovo u izobilju zahvaljući potocima koji se spuštaju s planine Papuk. Takvo područje, iznimno bogato vlagom i raznovrsim biljkama, pogoduje razvoju velikog broja vrsta osolikih muha. Sljedeća postaja na kojoj je uhvaćen velik broj jedinki je Spačva – bazen – 54 jedinke odnosno 13 vrsta. Na postaji Spačva – centar uzorkovano je 13 vrsta, iako je na toj postaji uhvaćeno svega 29 jedinki. Na području ovih postaja nalazi se velika Spačvanska šuma koja predstavlja najveću cjelovitu šumu hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Vrste osolikih muha koje prirodno obitavaju na području šumske vegetacije, intenzivno će se množiti na postajama kao što su Spačva – centar i Spačva – bazen. Spačva je smještena na najnižim dijelovima Posavlja pa je dotok podzemne vode vrlo intenzivan, a to je omogućuje razvoj bujne i bogate vegetacije. To opravdava razlog velikog broja različitih vrsta osolikih muha uhvaćenih na ovom području. Na postaji Feričanci uzorkovano je 38 jedinki raspoređenih u 12 vrsta. Uzorkovanje osolikih muha na postaji Feričanci obavljeno je 08.06.2011. kada su ekološke prilike pogodovale ovoj grupi kukaca. Prosječne temperature su bile oko 20˚C i bilo je dovoljno vlage zahvaljujući čestim oborinama. Osim toga, i na ovom području je primijećena velika raznovrsnost biljnih vrsta što pospješuje razvoj osolikih muha. Na postaji Široko polje uzorkovana je samo jedinka. Jedan od mogućih uzroka velike razlike u brojnosti vrsta na postaji Široko polje i na do sada navedenim postajama može biti taj što je uzorkovanje na postaji Široko Polje obavljeno 26.08.2011. kada je maksimum temperature iznosio oko 38˚C, a uzorkovanja na postajama Spačva – centar i Spačva – bazen obavljena su 27.05.2011., kao i na postaji Feričanci 08.06.2011. kada je prosječna temperatura iznosila oko 20˚C. Previsoka temperatura uglavnom negativno djeluje na većinu vrsta osolikih muha, tim više jer pri tim temperaturama i manjoj količini oborina uglavnom prolazi vegetacijska sezona. Osim toga, uspoređujući postaju Široko

polje s postajama u Spačvanskom bazenu realno je za očekivati da će se na postoru koje obiluje šumama i raznovrsnom vegetacijom, s bogatim podzemnim vodama uzorkovati više jedinki osolikih muha, nego na naseljenim prostorima kakav je slučaj postaja Široko polje. U ukupnom uzorku determinirano je 42 vrste koje su raspoređene u 24 roda. Od ukupnog broja vrsta, 4 vrste pripadaju u kategoriju eudominantne : *Episyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis tenax* i *Sphaerophoria scripta*. *Episyrphus balteatus* je kosmopolitska vrsta i podnosi širok raspon kolebanja temperature zraka. Posjećuju cvjetove velikog broja biljnih vrsta. Ličinka je afidofag i može se naći na različitom broju nisko-rastućih biljaka uključujući i kultivirane biljke rodova*: Beta, Lactuca, Solanum, Trifolium spp., Triticum,* grmova *Buddleja, Euonymus, Sambucus* i drveća (Nedeljković, 2011). Uzimajući u obzir ove karakteristike za očekivati je da je vrsta poput *Episyrphus balteatus* eudominantna. *Eristalis arbustorum* je vrsta inače prisutna na farmama, u parkovima i vrtovima, također često prisutna na vlažnim staništima i aluvijalnim šumama. Period letenja je od travnja do listopada. Uglavnom borave na cvjetovima raznih zeljastih biljaka i grmova. *E. arbustorum* je migratorna vrsta (Nedeljković, 2011). Osim toga, rado se zadržava na područjima gdje obitavaju ljudi i samim tim ima manje prirodnih neprijatelja što pogoduje njenom intenzivnom razmnožavanju. *Eristalis tenax* je najbrojnija i najčešća vrsta ovog roda, prisutna u najrazličitijim tipovima ekosustava. Odrasli lete od veljače do studenog i posjećuju bijele, žute i plave cvjetove širokog spektra biljaka (Nedeljković, 2011). Ova vrsta ima vrlo dug period letenja zbog toga što zimu preživi u odraslom stadiju, tako da se pojedini primjerci pojavljuju čak i po hladnom, ali sunčanom vremenu. *Eristalis tenax* je poznata kao izrazito migratorna vrsta, vrlo otporna i sveprisutna. *Sphaerophoria scripta* je vrsta koja se javlja na različitim tipovima staništa, obradivim površinama s raznim vrstama usjeva. Budući da su osolike muhe prirodni regulatori brojnosti lisnih uši, boravak na usjevima, gdje se često nalaze ovi nametnici, pogoduje intenzivnijem razvoju osolikih muha. Tijekom uzorkovanja nije uhvaćen toliki broj jedinki jedne vrste da bi je mogli svrstati u kategoriju dominantna vrsta. 6 vrsta pripada kategoriji subdominantne: *Eristalis pertinax, Melanostoma melinum, Scaeva pyrastri, Syritta pipiens, Xanthogramma stachelbergi* i *Xylota sylvarum*. Vrste: *Heliophyllus pendulus, Myanthropa florea* i *Platycheirus albimanus* su recedente, a ostale vrste su subrecedentne.

Konstantnost vrsta je još jedna vrijednost na osnovu koje možemo upoznati glavne karakteristike populacije člankonožaca na određenom staništu. U rezultatima možemo vidjeti da su sve uzorkovane vrste akcidentalne, znači pojavljuju se od 0-25% u ukupnom uzorku vrsta, 4 vrste koje pripadaju u katergoriju eudominante su i akcidentalne na većem broju postaja. *Episyrphus balteatus* je vrsta koja je akcidentalna na 13 postaja, od ukupno 17, *Sphaerophoria scripta* je akcidentalna na 12 postaja, *Eristalis tenax* na 11 postaja, dok je vrsta *Eristalis arbustorum* akcidentalna na 9 postaja. Raznolikost faune može se definirati brojem različitih vrsta, brojnošću i strukturom, a sve te komponente uključene su u indekse raznolikosti. Karakteristike faune *Syrphidae* definirane su pomoću dva osnovna parametra, a to su odnos broja vrsta i ukupne brojnosti. Po kvalitativnoj sličnosti za sva 4 promatrana indeksa sličnosti najsličnije su postaje: Slatinski Drenovac, Spačva - centar, Spačva – bazen i Feričanci. Sličnosti između ovih postaja mogu se objasniti na osnovi uvjeta koji prevladavaju na ovim staništima. Na postajama Feričanci i Slatinski Drenovac prevladava više kultiviranih kultura, a vlaga je uglavnom od oborina, dok su postaje u Spačvanskom bazenu potpuno drugačije i po tipu vegetacije i po količini vlage. Najveća ujednačenost vrsta (Pielou-ov indeks), a samim tim i najveći Simpson-ov indeks je na postaji Otočki virovi gdje je uzorkovano 7 vrsta koje su zastupljene s po jednom ili dvije jedinke. Za postaju Široko polje ne mogu se izračunati navedeni indeksi obzirom da je na toj postaji uzorkovana samo jedna vrsta zastupljena s 3 jedinke. Uzorkovanje jr obavljeno po vrlo visokim temperaturama po kojima osolike muhe nisu aktivne kao inače, te je to razlog malog broja uzorkovanih jedinki.

8. GLAVNI REZULTATI I ZAKLJUČAK

- Na ukupno 17 postaja u Slavoniji i Baranji uhvaćeno je 429 jedinki, a determinirano 42 različite vrste.
- Određivanjem dominantnosti utvrđene su 4 eudominantne vrste: *Episyrphus balteatus*, *Eristalis arbustorum*, *Eristalis tenax* i *Sphaerophoria scripta*. Dominantnih vrsta u ukupnom uzorku nema. Nadalje, utvrđeno je 6 vrsta koje pripadaju u kategoriju subdominantne: *Eristalis pertinax*, *Melanostoma melinum*, *Scaeva pyrastri*, *Syritta pipiens*, *Xanthogramma stachelbergi* i *Xylota sylvarum*. Ostale vrste su subrecedentne.
- Na postaji Slatinski Drenovac uhvaćen je najveći broj jedinki 64 ili 14,91%, a na postajama Široko polje – 3 ili 0,69% i Beli manastir – 3 ili 0,69% najmanje.
- Vrste s najviše uhvaćenih jedinki su: *Episyrphus balteatus* - 83, *Sphaerophoria scripta* – 76, *Eristalis tenax* – 63 i *Eristalis arbustorum* – 58.
- Određivanjem konstantnosti vrsta utvrđeno je da u ukupnom uzorku nema eukonstantnih, konstantnih ni akcesornih vrsta. Sve vrste su akcidentalne.

9. LITERATURA

Badovinac, Z., Bralić, I., Kamenarović, M., Kevo, R., Mikulić, Z., Piškorić, O. 1989: Prirodne znamenitosti Hrvatske., Republički zavod za zaštitu prirode Zagreb, Školska knjiga, Zagreb, V.izdanje

Durbešić P. 1988: Upoznavanje i istraživanje kopnenih člankonožaca. Mala ekološka biblioteka, knj.4. Hrvatsko ekološko društvo i dr.A. Pelivan, Zagreb, 77 str.

Gilbert, F., Rotheray, G., Emerson, P., Zafar, R. 1944: The evolution of feeding strategies. In: Phylogenetics and Ecology. Academis Press, London, pp. 323 – 343.

Habdija,I., Primc Habdija, I., Radovanović, J., Vidaković, M., Kučinić, M., Špoljar, R., Matoničkin, M., Miliša, 2004: Protista-Protozoa i Metazoa-Invertebrata: funkcionalna građa i praktikum. Biblioteka posebnih izdanja 3. Samobor, Meridijani 2004.

Jeličić, Ž. i G. Vignjević, 2011: Osolike muhe majstorice prerušavanja. Priroda, 30 – 33.

Jeličić, Ž., Vujić, G., Vignjević, E., Merdić, 2010: Hoverflies (Diptera:Syrphidae) of Kopački rit Nature Park, NE Croatia. Entomol. Croat. 2010, 14 3-4 : 7-18

Luzar, N., Gottsberger, G., 2001: Flower Heliotropism and Floral Heating of Five Alpine Plant Species and the Effect of Flower Visiting in Ranunculus montanus in the Austrian Alps. Arctic and Alpine Research,. 33 1 : 93-99

Maibach, A., Goeldin, P., 1944: Limites generiques et characteristiques taxonomiques de plusieurs genres de la tribu Chrysogasterini. III. Revue Suisse Zoologie **101**:369 - 411

Matoničkin, I., Habdija, B., Primc-Habdija, 1999: Beskralježnjaci, biologija viših avertebrata. Školska knjiga Zagreb, 311-327.

Nedeljković, Z., 2007: Diverzitet osolikih muva (Diptera: Syrphidae) Vojvodine. Magistarski rad. Prirodno-matematički fakultet. Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, str. 303

Roglić,J., 2006: Geografske regije Hrvatske i susjednih zemalja. Geografsko društvo, Split, 5-6

Springer OP (ed.). 2003. Kopački rit Park prirode. Ekološki turistički vodič. "Barbat" i Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja republike Hrvatske, Zagreb, 155 str.

Ssymank, A., Bonn, Carol Kearns 2009: Flies – Pollinators on two wings; Caring for Pollinators; Safeguarding agro-biodiversity and wild plant diversity – Current progress and need for action presented in a side, event ai COP 09 in Bonn

Thompson, F. C., Rotheray, G. 1998: Family Syrphidae. In: Papp, L. & Darvas, B. (eds.) Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera, Budapest, 3: 81-139

Van Veen, M. 2004: Hoverflies of Northwest Europe. Iidentification keys to the Syrphidae. KNNV Publishing, Utrecht, 256pp

Vujić, A., Glumac, S. 1994: Fauna osolikih muva (Diptera: Syrphidae) Fruške gore. Monografije Fruške gore. Matica srpska, Novi Sad.

Web 1 – www.rutkies.de

Web 2 – www.flickr.com

Web 3 – www.syrphidae.com

10. PRILOG



Slika 19. Ekipa s entomologije: prof.dr.sc. Enrih Merdić, asistent Goran Vignjević, prof., kolega Ivan Balković, te kolegice Marija Dundović, Marina Grgić i Kristina Bronzović (foto: Lj. Ilić)



Slika 20. Lov osolikih muha (foto: Lj. Ilić)

Tablica 4. Kvantitativni pregled uzorkovanih vrsta osolikih muha u Slavoniji i Baranji

Postaje / Ime vrste	Spačva-Jamina	Spačva-Gašinci	Spačva-Bošnjaci	Osatički ritovi	Petkovci	Papuk-prijevoj	Slatinski Drenovac	Darda	Kneževi vinogradi	Gnojnjak	Gradac-Našice	Lug	Beli Manastir	Široko polje	Borovik	Kloštarski	Kutinski Bukovački
Ceriana conopsoides	1	1															
Cheilosia pagana							1										
Cheilosia soror											1						
Chrysotoxum bicinctum																1	
Chrysotoxum cautum	1																
Chrysotoxum festivum				1					2								1
Chrysotoxum octomaculatum												2					
Episyrphus balteatus		1	1	2	10	1	12			4	6	2	1		30	11	2
Eristalinus sepulchralis	1	1															
Eristalis abusiva	1	1															
Eristalis antophorina		2			1												
Eristalis arbustorum	20	10		1			8			2				3	1	8	5
Eristalis interrupta	1						2										
Eristalis pertinax		3				1											
Eristalis similis		2	1								1						
Eristalis tenax	18	4	2	1	2			4	6	4					7	10	5
Eupoedes corollae	1	1			1							1					
Eupoedes latifasciatus	1				1												
Eupoedes luniger						1											
Heliophyllus pendulus			4	2			1										
Heliophyllus trivittatus	2														1		
Melanostoma melinum	3	1			1		4					6					
Melanostoma scalarae						1	1					1					
Meliscaeva auricolis							1										
Merodon constans		1															
Microdon devius					1												
Myanthropa florea	2			1			1			1		1			1		
Paragus quadrifasciatus										1							
Pipiza festiva										1							
Pipizela sp.					1												
Platycheirus albimanus						3	2										
Scaeva selenitica												1					
Scaeva pyrastri									2	1					5	2	
Sphaerophoria scripta	2				17	2	22	7	2	5	3	7	2		4	3	
Syritta pipiens					1		6	1		1							
Syrphus ribesii					1												
Syrphus torvus							1										
Syrphus vitripennis							1										
Volucella inflata				1													
Xanthogramma pedisequum					1		1										
Xanthogramma stackelbergi										12						1	3
Xylota sylvarum		1	14														

Tablica 6. Konstantnost vrsta uzorkovanih po postajama

Postaje / Vrste	[redacted]	[redacted]	[redacted]	Gradski vinogradi	[redacted]	Papuk-prijevoj	Slatinski Drenovac	Đerđa	Kneževi vinogradi	Gradnjak	[redacted]	Lug	Bukt Mađarski	Široko polje	Borovik	[redacted]	[redacted]
Ceriana conopsoides	0,23	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheilosia pagana	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cheilosia soror	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0
Chrysotoxum bicinctum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0
Chrysotoxum cautum	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chrysotoxum festivum	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0,23
Chrysotoxum octomaculatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0
Episyrphus balteatus	0	0,23	0,23	0,46	2,33	0,23	2,79	0	0	0,93	1,39	0,46	0,23	0	6,99	2,56	0,46
Eristalinus sepulchralis	0,23	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eristalis abusiva	0,23	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eristalis antophorina	0	0,46	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eristalis arbustorum	4,66	2,33	0	0,23	0	0	1,86	0	0	0,46	0	0	0	0,69	0,23	1,86	1,16
Eristalis interupta	0,23	0	0	0	0	0	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eristalis pertinax	0	0,69	0	0	0	0,23	0	0	0	0	2,09	0	0	0	0	0	0
Eristalis similis	0	0,46	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0
Eristalis tenax	4,19	0,94	0,46	0,23	0,46	0	0	0,93	1,39	0,93	0	0	0	0	1,63	2,33	1,16
Eupoedes corolla	0,23	0,23	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0
Eupoedes latifasciatus	0,23	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eupoedes luniger	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heliophyllus pendulus	0	0	0,93	0,46	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heliophyllus trivittatus	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0
Melanostoma mellinum	0,69	0,23	0	0	0,23	0	0,93	0	0	0	0	1,39	0	0	0	0	0
Melanostoma scalarae	0	0	0	0	0	0,23	0,23	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0
Meliscaeva auricolis	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merodon constans	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microdon devius	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myanthropa florea	0,46	0	0	0,23	0	0	0,23	0	0	0,23	0	0,23	0	0	0,23	0	0
Paragus quadrifasciatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Pipiza festiva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Pipizela sp.	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platycheirus albimanus	0	0	0	0	0	0,69	0,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scaeva pyrastri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0
Scaeva selenitica	0	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0,23	0	0	0	0	1,16	0,46	0
Sphaerophoria scripta	0,46	0	0	0	3,96	0,46	5,12	1,63	0,46	1,16	0,69	1,63	0,46	0	0,93	0,69	0
Syritta pipiens	0	0	0	0	0,23	0	1,39	0,23	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0
Syrphus ribesii	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syrphus torvus	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Syrphus vitripennis	0	0	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volucella inflata	0	0	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xanthogramma pedisequum	0	0	0	0	0,23	0	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xanthogramma stackelbergi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,79	0	0	0	0	0	0,23	0,69
Xylota sylvarum	0	0,23	3,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*brojčane vrijednosti u tablici 6 izražene su u %