



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



# **Konzervacija osolikih muva (Diptera: Syrphidae) i evaluacija PHA (Prime Hoverfly Area) u Srbiji**

-doktorska disertacija-

Mentori:

dr Ante Vujić

dr Marija Miličić

Kandidat:

Marina Janković

**Novi Sad, 2021.**

*Mojoj mami*

## ***Zahvalnica***

*Istraživanja obuhvaćena ovom doktorskom disertacijom su sprovedena u Laboratoriji za istraživanje i zaštitu biodiverziteta na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu, u okviru projekta Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije: “Konzervaciona strategija za očuvanje zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta u Srbiji - osolike muve (Diptera: Syrphidae) kao model organizmi” (OII73002).*

*Ogromnu zahvalnost dugujem mentoru dr Anti Vujiću, jer mi je “odškrinuo” vrata ka svetu nauke i pružio priliku da se usmerim ka naučno-istraživačkom radu. Hvala za svu podršku, ohrabrenje, preneseno znanje i veru da će sve biti u redu, čak i u momentima kada nije tako delovalo. Veliko hvala mentoru dr Mariji Miličić, koja je svojom energijom, znanjem i nesebičnim zalaganjem doprinela oblikovanju ove doktorske disertacije.*

*Posebnu zahvalnost dugujem članovima komisije dr Snežani Radenković i dr Snežani Popov na svim korisnim sugestijama i komentarima tokom izrade doktorske disertacije, kao i na prenesenom znanju i savetima.*

*Hvala kolegama iz Laboratorije za istraživanje i zaštitu biodiverziteta na prijateljstvu i zajedničkim momentima. Zaista je velika čast raditi sa tako inteligentnim, svestranim i kreativnim ljudima.*

*Najveću zahvalnost dugujem mojoj porodici – mami, tati i bratu i budućem suprugu, jer su oduvek bili moj oslonac, inspiracija i najveća podrška.*

**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ**

**КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА<sup>1</sup>**

Врста рада:	Докторска дисертација
Име и презиме аутора:	Марина Јанковић
Ментор (титула, име, презиме, звање, институција)	др Анте Вујић, редовни професор, Природно-математички факултет, Нови Сад др Марија Миличић, научни сарадник, Институт БиоСенс, Нови Сад
Наслов рада:	Конзервација осоликих мува (Diptera: Syrphidae) и евалуација ПХА (Prime Hoverfly Areas) у Србији
Језик публикације (писмо):	Српски (латиница)
Физички опис рада:	Унети број: Страница 169 Поглавља 8 Референци 348 Табела 12 Слика 29 Графикона 9 Прилога 1
Научна област:	екологија, биологија
Ужа научна област (научна дисциплина):	конзервациона биологија
Кључне речи / предметна одредница:	Syrphidae, процена ефикасности подручја за очување врста, идентификација кључних врста и подручја, утицај експретизе на детекцију врста
Резиме на језику рада:	У оквиру дисертације је идентификовано 16 нових врста осоликих мува од конзервационог значаја, као и седам нових подручја значајних за опстанак осоликих мува (Prime Hoverfly Area - РНА), чиме су листе РНА врста и подручја значајно проширене. Извршена је процена ефикасности РНА и заштићених подручја у смислу конзервације осоликих мува. Утврђено је да РНА подручја у већој мери покривају подручја високог укупног диверзитета осоликих мува, као и подручја високог диверзитета врста од конзервационог значаја, у односу на заштићена подручја. Поређењем локалитета на којима је вршено узорковање и насумично креираних локалитета, проверено је постојање географске пристрасности коришћењем два статистичка теста. Утврђено је да постоји географска пристрасност приликом узорковања осоликих мува у Србији (у неким случајевима, пристрасност је узрокована експертским мишљењем). Резултати анализа су показали да постоји статистички значајна разлика у удаљености локалитета на којима је вршено узорковање до најближе реке, насеља и пута у односу на удаљеност насумично одабраних тачака

<sup>1</sup> Аутор докторске дисертације потписао је и приложио следеће Обрасце:

5б – Изјава о ауторству;

5в – Изјава о истоветности штампане и електронске верзије и о личним подацима;

5г – Изјава о коришћењу.

Ове Изјаве се чувају на факултету у штампаном и електронском облику и не кориче се са тезом.

	<p>до поменутих објеката. Такође, уочено је да су локалитети на којима је вршено узорковање ближи рекама, насељима и путевима, него што је то случај са насумично одабраним тачкама. Провера утицаја експертизе на детекцију врста приликом узорковања је извршена уз помоћ <i>Markov Chain Monte Carlo</i> анализе у оквиру <i>occupancy models</i>. Резултати су указали да се тимови састављени од истраживача са значајним теренским искуством (А) и истраживача на почетку каријере (Б) значајно разликују у способности детекције. Проверен је и утицај других варијабли на детекцију врста уз помоћ <i>Generalized Linear Mixed Effects</i> модела (GLMM). У најбољем моделу као варијабле од значаја су се показале: дужина тела, обојеност, способност лета, висина лета, звук и абунданца. Такође, указано је на важност свођења пристрасности (географске и свих осталих типова) при узорковању на минимум, како би подаци прикупљени у теренским истраживањима оправдали своју широку примену у таксономији, систематици, али и биогеографским и конзервационим истраживањима. Добијени резултати ће допринети креирању конзервационих планова који су везани за заштиту осоликих мува у Србији.</p>
Датум прихватања теме од стране надлежног већа:	12.05.2020.
Датум одбране: (Попуњава одговарајућа служба)	
Чланови комисије: (титула, име, презиме, звање, институција)	<p>Председник: др Снежана Раденковић, редовни професор, Природно-математички факултет, Нови Сад  Члан: др Анте Вујић, редовни професор, Природно-математички факултет, Нови Сад  Члан: др Марија Миличић, научни сарадник, Институт БиоСенс, Нови Сад  Члан: др Снежана Попов, научни сарадник, Природно-математички факултет, Нови Сад</p>
Напомена:	нема

**KEY WORD DOCUMENTATION<sup>2</sup>**

Document type:	Doctoral dissertation
Author:	Marina Janković
Supervisor (title, first name, last name, position, institution)	dr Ante Vujić, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad dr Marija Miličić, research associate, BioSence Institute, Novi Sad
Thesis title:	Conservation of hoverflies (Diptera: Syrphidae) and evaluation of PHA (Prime Hoverfly Areas) in Serbia
Language of text (script):	Serbian language (latin script)
Physical description:	Number of: Pages 169 Chapters 8 References 348 Tables 12 Illustrations 29 Graphs 9 Appendices 1
Scientific field:	Ecology, Biology
Scientific subfield (scientific discipline):	Conservation Biology
Subject, Key words:	Syrphidae, assessment of area efficiency in hoverfly conservation, identification of key species and areas, impact of expertise on species detection
Abstract in English language:	The dissertation identified 16 new species of hoverflies of conservation concern, as well as seven new areas important for the survival of hoverflies (Prime Hoverfly Area - PHA), which significantly expanded the lists of PHA species and areas. The effectiveness of PHA and protected areas in terms of conservation of hoverflies was evaluated. It was found that PHA areas to a greater extent cover areas of high total diversity of hoverflies, as well as areas of high diversity of species of conservation concern, in relation to protected areas. By comparing the sampling sites and randomly created sites, the existence of geographical bias was checked using two statistical tests. It has been determined that there was a geographical bias when sampling hoverflies in Serbia (in some cases, the bias was caused by expert opinion). The results of the analysis showed that there is a statistically significant difference in the distance of the sites where sampling was performed to the nearest river, settlement and road in relation to the

<sup>2</sup> The author of doctoral dissertation has signed the following Statements:

56 – Statement on the authority,

5b – Statement that the printed and e-version of doctoral dissertation are identical and about personal data,

5r – Statement on copyright licenses.

The paper and e-versions of Statements are held at the faculty and are not included into the printed thesis.

	<p>distance of randomly selected points to the mentioned objects. Also, it was noticed that the sites where sampling was performed are closer to rivers, settlements and roads, than it is the case of randomly selected points. The verification of the influence of expertise on species detection during sampling was performed using Markov Chain Monte Carlo analysis within the occupancy model. The results indicated that teams composed of researchers with significant field experience (A) and early career researchers (B) differed significantly in detection ability. The influence of other variables on species detection was also checked using the Generalized Linear Mixed Effects model (GLMM). In the best model, the following variables proved to be important: body length, color, flight ability, flight altitude, sound and abundance. Also, the importance of reducing bias (geographical and all other types) in sampling to a minimum was pointed out, so that the data collected in field research would justify its wide application in taxonomy, systematics, but also biogeographical and conservation research. The obtained results will contribute to the creation of conservation plans related to the protection of hoverflies in Serbia.</p>
Accepted on Scientific Board on:	12.05.2020.
Defended: (Filled by the faculty service)	
Thesis Defend Board: (title, first name, last name, position, institution)	<p>President: Dr Snežana Radenković, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad  Member: Dr Ante Vujić, full professor, Faculty of Sciences, Novi Sad  Member: Dr Marija Miličić, research associate, BioSense Institute, Novi Sad  Member: Dr Snežana Popov, research associate, Faculty of Sciences, Novi Sad.</p>
Note:	none

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
1.1 Ciljevi.....	4
2. Opšti deo .....	5
2.1. Objekat i područje istraživanja .....	5
2.1.1. Opšte karakteristike osolikih muva (Diptera: Syrphidae).....	5
2.1.2. Istorijat istraživanja osolikih muva na Balkanskom poluostrvu i Srbiji .....	7
2.1.3. Područje istraživanja .....	7
2.2. Zaštita vrsta u Srbiji .....	8
2.3. Zaštićena područja .....	9
2.4. Vrste od konzervacionog značaja i ključna područja za opstanak osolikih muva .....	10
2.4.1. Pregled PHA područja.....	12
2.5. Geografska pristrasnost pri uzorkovanju.....	23
2.6. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta pri uzorkovanju .....	24
3. Materijal i metode.....	26
3.1. Materijal .....	26
3.2. Metode .....	27
3.2.1. Revizija vrsta od konzervacionog značaja i identifikacija novih PHA područja .....	30
3.2.2. Efikasnost zaštićenih i PHA područja .....	32
3.2.3 Geografska pristrasnost pri uzorkovanju .....	34
3.2.4. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja.....	35
4. Rezultati .....	40
4.1. Revizija vrsta od konzervacionog značaja i definisanje novih PHA područja .....	40
4.1.1. Vrste od konzervacionog značaja.....	41
4.1.2. PHA područja .....	64
4.2. Efikasnost zaštićenih i PHA područja.....	80
4.2.1. Pokrivenost sveukupnog diverziteta osolikih muva mrežom PHA i zaštićenih područja .....	80
4.2.2. Pokrivenost diverziteta vrsta od konzervacionog značaja mrežom PHA i zaštićenih područja .....	80
4.2.3. Veličina područja i diverzitet osolikih muva .....	82



4.4. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja .....	86
5. Diskusija .....	92
5.1. Identifikovanje novih vrsta i područja .....	92
5.1.1. Vrste od konzervacionog značaja.....	92
5.1.2. PHA područja .....	99
5.2. Efikasnost zaštićenih i PHA područja.....	103
5.2.1. Pokrivenost sveukupnog diverziteta i diverziteta vrsta od konzervacionog značaja osolikh muva mrežom PHA i zaštićenih područja.....	103
5.2.2. Veličina područja i diverzitet osolikh muva .....	105
5.3. Geografska pristrasnost pri uzorkovanju.....	108
5.4. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja .....	110
5.4.1. Procena ostalih faktora koji bi mogli da utiču na detekciju vrsta .....	111
6. Zaključak .....	117
7. Literatura.....	120
8. Prilozi.....	151
Prilog 1. Tabela sa rezultatima MCMC analize .....	151

## Lista ilustracija

Slika 1. Levo - mapa lokaliteta preuzetih iz baze Departmana za biologiju i ekologiju; desno - mapa nasumično kreiranih lokaliteta. ....	34
Slika 2. Mužjak vrste <i>Sericomys bequaerti</i> (fotografija: Tamara Tot).....	42
Slika 3. Mužjak vrste <i>Brachyopa grunewaldensis</i> (Fotografija: Tamara Tot).....	44
Slika 4. <i>Brachyopa silviae</i> (fotografija: André Künzelmann/UFZ). ....	45
Slika 5. Mužjak vrste <i>Cheilosia subpictipennis</i> (fotografija: Tamara Tot).....	46
Slika 6. Mužjak vrste <i>Criorhina pachymera</i> (fotografija: Tamara Tot). ....	47
Slika 7. Mužjak vrste <i>Epistrophe cryptica</i> (fotografija: van Steenis i sar., 2019).....	48
Slika 8. Ženka vrste <i>Eumerus banaticus</i> (fotografija: Ana Grković). ....	49
Slika 9. Mužjak vrste <i>Eumerus hungaricus</i> (fotografija: Ana Grković).....	50
Slika 10. Mužjak vrste <i>Eumerus ovatus</i> (fotografija: Tamara Tot). ....	51
Slika 11. Mužjak vrste <i>Melanogaster parumplicata</i> (fotografija: Tamara Tot).....	53
Slika 12. Ženka vrste <i>Meligramma guttata</i> (fotografija: Tamara Tot). ....	54
Slika 13. Mužjak vrste <i>Merodon</i> aff. <i>cinereus</i> 1 (fotografija: Tamara Tot).....	55
Slika 14. Mužjak vrste <i>Merodon</i> aff. <i>cinereus</i> 2 (fotografija: Tamara Tot).....	56
Slika 15. Mužjak vrste <i>Merodon analis</i> (fotografija: Tamara Tot). ....	57
Slika 16. Ženka vrste <i>Psilota anthracina</i> (fotografija: Tamara Tot). ....	58
Slika 17. Ženka vrste <i>Sphiximorpha petronillae</i> (fotografija: Tamara Tot).....	59
Slika 18. Mapa novodefinisanih PHA područja. 1 – Besna kobila; 2 – Bezdani; 3 – Golija; 4 – Ozren – Jadovnik; 5 – Kamena Gora; 6 – Zlatar; 7 – Zlatibor.....	64
Slika 19. Tipično stanište u okviru PHA Besna kobila (fotografija: Marina Janković). ....	66
Slika 20. Tipično stanište u okviru PHA područja Bezdani (fotografija: Marina Janković). ....	67
Slika 21. Lokalitet Odvrćenica 1 u okviru PHA Golija (fotografija: Marina Janković). ....	69
Slika 22. Tipično stanište u okviru PHA Ozren/Jadovnik (fotografija: Dragan Bosnić).....	70
Slika 23. Lokalitet Kamena Gora 2 u okviru PHA Kamena Gora (fotografija: Marina Janković). ....	72
Slika 24. Uzorkovanje na lokalitetu Karaula u okviru PHA Zlatar (fotografija: Marina Janković).....	73
Slika 25. Lokalitet Zlatibor 2 u okviru PHA Zlatibor (fotografija: Marina Janković). ....	75
Slika 26. Broj zabeleženih PHA vrsta u odnosu na ukupan broj registrovanih vrsta osolikih muva na istraživanom PHA području.....	75
Slika 27. Mapa preklapanja novodefinisanih PHA područja sa IBA područjima. ....	77
Slika 28. Mapa preklapanja novodefinisanih PHA područja sa PBA područjima. ....	78
Slika 29. Mapa preklapanja novodefinisanih PHA područja sa zaštićenim područjima. ....	79
Slika 30. Mape: A) Pokrivenost ukupnog diverziteta osolikih muva (bez težinskih faktora) PHA područjima. B) Pokrivenost ukupnog diverziteta osolikih muva (bez težinskih faktora) zaštićenim područjima. C) Pokrivenost diverziteta vrsta od konzervacionog značaja (sa težinskim faktorima) PHA područjima. D) Pokrivenost diverziteta vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja (sa težinskim faktorima) zaštićenim područjima. Kvadrati sa nalazima osolikih muva u okviru mreža PHA/zaštićenim područja su obojeni različitim nijansama sive; dok su oni van mreža PHA/zaštićenim područja obojeni različitim šablonima. ....	81
Slika 31. Odnos između broja zabeleženih vrsta osolikih muva i veličine (A) PHA područja i (B) zaštićenih područja. ....	84
Slika 32. Procentualna zastupljenost velikih, srednjih i malih vrsta u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno). ....	86
Slika 33. Procentualna zastupljenost crnih i obojenih vrsta osolikih muva u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno). ....	87
Slika 34. Procentualna zastupljenost vrsta sa lošom, dobrom i veoma dobrom sposobnošću leta u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno). ....	87
Slika 35. Procentualna zastupljenost vrsta sa različitim visinom leta u uzorku prikupljenom od strane	

tima A (levo) i tima B (desno). .....	88
Slika 36. Procentualna zastupljenost vrsta koje se čuju i vrsta koje se ne čuju u letu, u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno). .....	88
Slika 37. Prikaz abundance po lokalitetima (tim A). .....	89
Slika 38. Prikaz abundance po lokalitetima (tim B). .....	89

## Lista tabela

Tabela 1. Opis kriterijuma za: A) Identifikovanje vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja; B) Identifikovanje PHA područja (Vujić i sar., 2016). .....	11
Tabela 2. Pregled PHA područja (Janković, 2014; Vujić i sar., 2016).....	22
Tabela 3. Lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje osolikih muva. ....	31
Tabela 4. Pregled lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje, sa ukupnim brojem vrsta i brojem PHA vrsta sakupljenih na svakom lokalitetu. ....	40
Tabela 5. Lista PHA vrsta (novopredložene vrste su boldovane), PHA kriterijuma na osnovu kojih su nominovane, kao i IUCN kategorija koja im je dodeljena. DD – Data Deficient (nedovoljno podataka); LC – Least Concern (poslednja briga); NT – Near Threatened (skoro ugrožena); VU – Vulnerable (ranjiva); EN – Endangered (ugrožena); CR – Critically Endangered (kritično ugrožena). ....	59
Tabela 6. Preklapanje novodefinisanih PHA područja sa IBA područjima. ....	76
Tabela 7. Preklapanje novodefinisanih PHA područja sa PBA područjima. ....	78
Tabela 8. Preklapanje novodefinisanih PHA područja sa zaštićenim područjima. ....	79
Tabela 9. Veličina zaštićenih i PHA područja i broj zabeleženih vrsta osolikih muva u njima.....	82
Tabela 10. Rezultati <i>Two-sample Kolmogorov-Smirnov</i> testa. ....	85
Tabela 11. Rezultati <i>Mann-Whitney U</i> test. ....	85
Tabela 12. Modeli sa mešovitim efektom koji pokazuju korelaciju između odabranih varijabli i detekcije vrsta od strane tima A i B. Skraćenice: DT – dužina tela; B – boja; SL – sposobnost leta; VL – visina leta; Z – zvuk; A – abundanca; NE – nasumični efekat. ....	91

## Rezime

U okviru disertacije je identifikovano 16 novih vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja, kao i sedam novih područja značajnih za opstanak osolikih muva (*Prime Hoverfly Area* - PHA), čime su liste PHA vrsta i područja značajno proširene. Izvršena je procena efikasnosti PHA i zaštićenih područja u smislu konzervacije osolikih muva. Utvrđeno je da PHA područja u većoj meri pokrivaju područja visokog ukupnog diverziteta osolikih muva, kao i područja visokog diverziteta vrsta od konzervacionog značaja, u odnosu na zaštićena područja. Poređenjem lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje i nasumično kreiranih lokaliteta, provereno je postojanje geografske pristrasnosti korišćenjem dva statistička testa. Utvrđeno je da postoji geografska pristrasnost prilikom uzorkovanja osolikih muva u Srbiji (u nekim slučajevima, pristrasnost je uzrokovana ekspertskim mišljenjem). Rezultati analiza su pokazali da postoji statistički značajna razlika u udaljenosti lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje do najbliže reke, naselja i puta u odnosu na udaljenost nasumično odabраниh tačaka do pomenutih objekata. Takođe, uočeno je da su lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje bliži rekama, naseljima i putevima, nego što je to slučaj sa nasumično odabranim tačkama. Provera uticaja ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja je izvršena uz pomoć *Markov Chain Monte Carlo* analize u okviru *occupancy* modela. Rezultati su ukazali da se timovi sastavljeni od istraživača sa značajnim terenskim iskustvom (A) i istraživača na početku karijere (B) značajno razlikuju u sposobnosti detekcije. Proveren je i uticaj drugih varijabli na detekciju vrsta uz pomoć *Generalized Linear Mixed Effects* modela (GLMM). U najboljem modelu kao varijable od značaja su se pokazale: dužina tela, obojenost, sposobnost leta, visina leta, zvuk i abundanca. Takođe, ukazano je na važnost svođenja pristrasnosti (geografske i svih ostalih tipova) pri uzorkovanju na minimum, kako bi podaci prikupljeni u terenskim istraživanjima opravdali svoju široku primenu u taksonomiji, sistematici, ali i biogeografskim i konzervacionim istraživanjima. Dobijeni rezultati će doprineti kreiranju konzervacionih planova koji su vezani za zaštitu osolikih muva u Srbiji.

## **Abstract**

The dissertation identified 16 new species of hoverflies of conservation concern, as well as seven new areas important for the survival of hoverflies (Prime Hoverfly Area - PHA), which significantly expanded the lists of PHA species and areas. The effectiveness of PHA and protected areas in terms of conservation of hoverflies was evaluated. It was found that PHA areas to a greater extent cover areas of high total diversity of hoverflies, as well as areas of high diversity of species of conservation concern, in relation to protected areas. By comparing the sampling sites and randomly created sites, the existence of geographical bias was checked using two statistical tests. It has been determined that there was a geographical bias when sampling hoverflies in Serbia (in some cases, the bias was caused by expert opinion). The results of the analysis showed that there is a statistically significant difference in the distance of the sites where sampling was performed to the nearest river, settlement and road in relation to the distance of randomly selected points to the mentioned objects. Also, it was noticed that the sites where sampling was performed are closer to rivers, settlements and roads, than it is the case of randomly selected points. The verification of the influence of expertise on species detection during sampling was performed using Markov Chain Monte Carlo analysis within the occupancy model. The results indicated that teams composed of researchers with significant field experience (A) and early career researchers (B) differed significantly in detection ability. The influence of other variables on species detection was also checked using the Generalized Linear Mixed Effects model (GLMM). In the best model, the following variables proved to be important: body length, color, flight ability, flight altitude, sound and abundance. Also, the importance of reducing bias (geographical and all other types) in sampling to a minimum was pointed out, so that the data collected in field research would justify its wide application in taxonomy, systematics, but also biogeographical and conservation research. The obtained results will contribute to the creation of conservation plans related to the protection of hoverflies in Serbia.

# 1. Uvod

Biološki sistemi su hirerarhijski organizovani, od molekularnog do ekosistemskog nivoa. Hijerarhijske klase, kao što su jedinke, populacije, vrste i ekosistemi, su heterogene. Bilo koji član, bilo koje klase se može razlikovati od ostalih. Gotovo je nemoguće izbrojati sve vrste u nekom prostoru, a situacija postaje još komplikovanija kada je reč o nižim hijerarhijskim nivoima, kao što su populacije ili jedinke. Ali, upravo to čini biodiverzitet, a očuvanje ove kompleksnosti i heterogenosti predstavlja najvažniji cilj konzervacione biologije (Margules i Presey, 2000).

Sa porastom antropogenog pritiska na prirodna staništa, uspostavljanje zaštićenih područja predstavlja jednu od ključnih, a ujedno i najstarijih i najčešće korišćenih strategija za zaštitu biodiverziteta (Groom i sar., 2006; Primack, 2008). Ova područja imaju važnu ulogu u očuvanju prirodnih staništa (Bruner i sar., 2001; Chape i sar., 2005), održavanju populacija (Dudley, 2008), kao i u smanjenju rizika izumiranja vrsta (Noss i sar., 2002). Kao što je to slučaj širom planete, i određeni broj staništa u Srbiji uživa neki vid zaštite (nacionalni parkovi, parkovi prirode, predeli izuzetnih odlika, rezervati prirode, specijalni rezervati prirode i spomenici prirode). Međutim, širom sveta je primećeno da mnoge vrste gube bitku sa izumiranjem iako se nalaze u okviru granica zaštićenih područja (Butchart i sar., 2010). Ovakav tip zaštite biodiverziteta je uglavnom okrenut dobro poznatim, harizmatičnim vrstama, a brojne grupe vrsta, naročito beskičmenjaka često ostaju zanemarene (Cardoso i sar., 2011). Pored toga, zaštićena područja se neretko uspostavljaju iz antropocentričnih (kulturoloških, ekonomskih, estetskih) razloga (Kati i sar., 2004), a ne u cilju unapređenja konzervacionog statusa neke vrste. Prema tome, procena efikasnosti zaštićenih područja je od velikog značaja, kako bi se osigurao opstanak mnogih vrsta.

Nasuprot gorepomenutom pristupu, tokom proteklih nekoliko godina širom sveta su uloženi značajni naponi kako bi se dodatno utvrdile vrste kojima je potrebna zaštita i identifikovala područja koja su značajna za očuvanje biodiverziteta (Kullberg i sar., 2019). Ova područja su ustanovljena za brojne grupe organizama, korišćenjem različitih metodologija. Najčešće korišćen pristup za identifikovanje ovakvih područja je zasnovan na konceptu Međunarodno značajna područja za ptice (*Important Bird Areas – IBA*) (Osieck i sar., 1981). Ovaj koncept je kasnije

primenjen i na druge taksone, kao što su biljke (Međunarodno značajna područja za biljke (*Important Plant Areas* – IPA) (Anderson, 2002)) i leptiri (Odabrana područja za dnevne leptire (*Prime Butterfly Areas* – PBA) (van Swaay i Warren, 2003; 2006)). Vujić i sar. (2016) su, primenjujući sličnu metodologiju, definisali područja značajna za opstanak osolikih muva u Srbiji (*Prime Hoverfly Areas* – PHA). Međutim, iako ovakva područja predstavljaju veliki iskorak u konzervaciji vrsta i staništa, nedovoljan broj istraživanja se bavi pitanjem provere njihove efikasnosti.

Kao što je već pomenuto, biodiverzitet se nalazi pod velikim antropogenim pritiskom. Ugrožavaju ga brojni faktori: degradacija staništa, intenzifikacija poljoprivredne proizvodnje, razvoj infrastrukture, urbanizacija, kao i klimatske promene (Tulloch i sar., 2020). Imajući to u vidu, javlja se potreba konstantnog monitoringa biodiverziteta kako u zaštićenim područjima, tako i van njih. Ukoliko se (negativne) promene uoče na vreme, to omogućava pravovremenu reakciju, što u velikoj meri može doprineti očuvanju biodiverziteta.

Primarni cilj ekoloških istraživanja u konzervaciji vrsta često obuhvata prebrojavanje jedinki kako bi se utvrdio populacioni trend, procenila strategija upravljanja populacijom, ili procenila efikasnost konzervacionih mera (Kral-O'Brien i sar., 2020). Značajan problem u terenskim istraživanjima jeste nejednaka verovatnoća detekcije pojedinačnih vrsta (MacKenzie i sar., 2002; Tyre i sar., 2003; Zipkin i sar., 2010), koja može biti uzrokovana različitom brojnošću prisutnih vrsta na određenom lokalitetu (McCarthy i sar., 2013), strukturom staništa, ili određenim karakteristikama (*traits*) vrsta (Chen i sar., 2009; Garrard i sar., 2013; 2015). Zanemarivanje nejednake verovatnoće detekcije ne samo da dovodi do pristrasnosti, nego može dovesti i do toga da se retke i kriptične vrste previde. Takođe, takve greške mogu uzrokovati ozbiljne posledice prilikom konzervacije vrsta ili modelovanja njihove potencijalne distribucije (MacKenzie i sar., 2004; Mata i sar., 2014).

Osolike muve (Diptera: Syrphidae) predstavljaju jako raznovrsnu grupu insekata, sa preko 6.000 opisanih vrsta (Thompson, 2013). Ova grupa ima velik ekološki i ekonomski značaj, a smatraju se i dobrim indikatorima stanja životne sredine (Souza i sar., 2014; Sommaggio i Burgio, 2014). Veliki broj vrsta se smatra ugroženim na evropskom nivou (Biesmeijer i sar., 2006), a zbog svoje mnogostruke vrednosti i značaja za različite ekosisteme, prepoznata je potreba njihove zaštite. Upravo zbog gorenavedenog, 2018. godine je osnovana IUCN Specijalistička grupa za osolike



muve (IUCN SSC Hoverfly Specialist Group (HSG)). Ova grupa okuplja eksperte širom sveta koji se bave osolikim muvama, a fokus njihovog rada je usmeren ka proceni rizika od izumiranja vrsta kroz izradu Evropske Crvene liste osolikih muva, generisanju i diseminaciji naučnog znanja, uključivanju u konzervacione programe, kao i podizanju svesti javnosti o važnosti osolikih muva (IUCN SSC Hoverfly Specialist Group, 2021).

U Republici Srbiji je na osnovu Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva iz 2010. godine (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 5/2010 i 47/2011) zaštićeno 77 vrsta osolikih muva, pri čemu 33 vrste imaju status strogo zaštićenih, a 44 vrste imaju status zaštićenih vrsta.

Kao deo nacionalnog projekta koji ima za cilj osmišljavanje konzervacione strategije za osolike muve u Srbiji Vujić i sar. (2016) su, na osnovu dugogodišnjih terenskih istraživanja i mišljenja eksperata, identifikovali ključna područja za opstanak osolikih muva (PHA područja). Pomenuti autori su ključne vrste, kao i područja, odabrali na osnovu precizno definisanih kriterijuma (formulisano je pet kriterijuma za odabir ključnih vrsta, kao i pet kriterijuma za odabir područja).

Predmet doktorske disertacije je reevaluacija liste vrsta od konzervacionog značaja na području Republike Srbije koju su formirali Vujić i sar. (2016), kao i procena efikasnosti prethodno uspostavljenih PHA područja i zaštićenih područja u smislu konzervacije osolikih muva. Identifikacija vrsta od konzervacionog značaja i označavanje PHA područja može u velikoj meri doprineti konzervaciji ne samo osolikih muva, već i brojnih drugih vrsta sa kojima ova važna insekatska grupa deli stanište. Upravo zbog toga je važno da vrste i područja budu odabrani na osnovu objektivnih, precizno definisanih kriterijuma, čime bi bilo kakav tip pristrasnosti bio sveden na minimum. U okviru disertacije su testirani različiti tipovi pristrasnosti (geografska, ekspertska), jer zanemarivanje ove pojave može imati brojne posledice ukoliko se podaci opterećeni pristrasnošću koriste u taksonomiji, sistematici, ali i biogeografskim i konzervacionim istraživanjima.

## 1.1 Ciljevi

- Revizija liste vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja na području Republike Srbije, koju su formirali Vujić i sar. (2016) (strogo zaštićene i zaštićene vrste, kao i potencijalno ugrožene i endemične vrste koje bi mogle biti predložene za pravnu zaštitu u bliskoj budućnosti)
- Identifikovanje i definisanje dodatnih područja značajnih za opstanak osolikih muva (PHA) na osnovu novih terenskih istraživanja
- Analiza efikasnosti zaštićenih područja, kao i postojećih PHA područja
- Utvrđivanje područja sa malim brojem, ili potpunim odsustvom podataka o diverzitetu osolikih muva, radi usmeravanja budućih terenskih istraživanja na ova područja
- Utvrđivanje uticaja nivoa ekspertize i količine terenskog iskustva na detekciju vrsta osolikih muva, a samim tim i na strukturu i veličinu prikupljenog uzorka.

## 2. Opšti deo

### 2.1. Objekat i područje istraživanja

#### 2.1.1. Opšte karakteristike osolikih muva (Diptera: Syrphidae)

Familija Syrphidae (osolike muve) pripada redu Diptera (dvokrilci), podredu Cyclorhapha. Ovo je široko rasprostranjena grupa dvokrilaca koju nalazimo u svim zoogeografskim oblastima (od nivoa mora do 3.000 metara nadmorske visine, od pustinjskih do polarnih krajeva) (Vujić i Šimić, 1994), a ujedno je i veoma bogata vrstama. Do sada je opisano oko 6.000 vrsta iz 188 rodova (Thompson, 2013). Odlikuje je velika raznovrsnost u pogledu morfologije, načina života, ponašanja, načina razvića i drugih osobnosti. Odrasle jedinke zahvaljujući dobro razvijenim grudima i krilima, sposobne su za brz i dug let, a većinu odlikuje i sposobnost lebdenja u mestu. One sleću na različite cvetnice, jer se hrane polenom i nektarom. Zbog takvog ponašanja ih nazivamo cvetnim ili lebdećim muvama. Osim toga, njihov izgled, naročito obojenost i ponekad veoma izražena dlakavost, podseća na onu kod pčela, osa i bumbara, zbog čega se i nazivaju osolikim muvama. Mimikrija kod sirfida predstavlja njihov odbrambeni mehanizam, s obzirom da ne ubadaju, ne ujedaju, niti imaju bilo kakvo drugo "sredstvo samoodbrane" (Gilbert, 2004).

Veličina odraslih jedinki varira od 3 mm (vrste roda *Paragus* Latreile, 1804), pa do preko 20 mm (*Volucella* Geoffroy, 1762; *Milesia* Latreille, 1804). Pored toga, postoji i velika raznovrsnost u pogledu obojenosti. Na primer, vrste roda *Cheilosia* Meigen, 1838 su gotovo potpuno crno obojene. Slično je i kod vrsta nekih drugih rodova kao što su *Pipiza* Fallén, 1810, *Pipizella* Rondani, 1856 ili *Chrysogaster* Meigen, 1803. Za razliku od njih, vrste potfamilije Syrphinae se karakterišu prisustvom žutih i belih traka na truhu (abdomenu), a ponekad i grudima (toraksu). Oblik, veličina i raspored šara je raznolik i predstavlja jedan od taksonomskih karaktera (Vujić i Šimić, 1994).

Osolike muve pripadaju grupi holometabolnih insekata, tokom svog razvića prolaze kroz sva četiri stupnja (jaje, larva, lutka i odrasla jedinka). Na osnovu ekoloških preferenci larvi, sirfide se mogu podeliti na: fitofagne, zoofagne i saprofagne. Pretežno saprofagne i zoofagne vrste imaju

nekoliko generacija godišnje, dok se ostale vrste javljaju sa samo jednom generacijom u toku godine. Prezimljuju u različitim stadijumima, kao odrasle jedinke, larve ili lutke (Stubbs i Falk, 1983).

Ova insekatska grupa, pored značajne uloge u ekosistemima, važna je i sa ekonomskog aspekta. Odrasle jedinke osolikih muva predstavljaju značajan deo ishrane brojnih vrsta paukova, mrava i solitarnih osa, dok su brojne parazitske ose specijalizovane za polaganje jaja u larve sirfida. Navedeni procesi doprinose održavanju populacione dinamike i omogućavaju funkcionisanje ekosistema (Rotheray i Gilbert, 2011). U ekonomskom smislu, sirfide su prepoznate kao veoma značajna grupa insekata, pre svega zbog oprašivanja (Fontaine i sar., 2005; Petanidou i sar., 2011; Jauker i sar., 2012; Stanley i sar., 2013). Često su predstavljene kao druga najvažnija grupa oprašivača, odmah posle pčela (Larsson, 2005; Petanidou i sar., 2011). Odrasle jedinke učestvuju u oprašivanju brojnih, značajnih poljoprivrednih kultura. Takođe, larve učestvuju u razlaganju širokog spektra materija, poput mrtvog drveta, komposta, balege i vegetacije u raspadu u jezerima, rekama i sl. Larve saprofagnih vrsta se mogu koristiti za razlaganje organskog otpada poreklom iz poljoprivrednih i industrijskih procesa (Rotheray i Gilbert, 2011), a poznata je i upotreba larvi afidofagnih vrsta u biološkoj kontroli (White i sar., 1995).

Sirfide imaju značajnu ulogu u praćenju stanja životne sredine. Raznolike preference ka različitim tipovima staništa i različit stepen tolerancije na određene uticaje čini osolike muve dobrim bioindikatorima: kroz svoje prisustvo i/ili brojnost one mogu ukazati na određene promene u životnoj sredini (Dziocik, 2006). Na primer, prisustvo određenih saprofagnih larvi u rekama indikator je visokog nivoa organskog zagađenja. Da bi neka grupa mogla da se koristi za monitoring stanja ekosistema, neophodno je da bude zastupljena u velikom broju različitih staništa i da je dovoljno istražena, što je slučaj sa ovom grupom insekata (Rotheray i Gilbert, 2011).

Detaljno, sistematsko istraživanje familije Syrphidae u različitim regionima doprinelo je njenom dobrom poznavanju. Kao što je već pomenuto, osolike muve imaju brojne važne uloge u ekosistemu, ali i pored toga vrlo često nije prepoznat njihov značaj, a ni potreba njihove zaštite. Na evropskom nivou, određeni broj vrsta je prepoznat kao ugrožen i neke od njih se nalaze na nacionalnim Crvenim listama (Jentzsch, 1998; Ssymank i Doczkal, 1998; Stuke i sar., 1998; Doczkal i sar., 1999; Cederberg i sar., 2010; Ssymank i sar., 2011). Zahvaljujući uloženom

naporu velikog broja sirfidologa, u toku je izrada IUCN (International Union for Conservation of Nature) Evropske Crvene liste osolikih muva, što predstavlja važan korak ka podizanju globalne svesti o važnosti ove insekatske grupe, ali i njihove ugroženosti i potrebe za zaštitom (IUCN Hoverfly Specialist Group, 2021).

### **2.1.2. Istorijat istraživanja osolikih muva na Balkanskom poluostrvu i Srbiji**

Faunistička istraživanja osolikih muva na Balkanu su počela sredinom XIX veka. Najznačajniji autori koji su se bavili ovom grupom insekata na teritoriji Balkana su: Strobl (1893, 1898, 1900, 1902); Frauenfeld (1856); Tölg i Fahringer (1911); Langhoffer (1918); Drensky (1934); Marcuzzi (1941); Coe (1956, 1960); Leclercq (1961); Bańkowska (1967); Lambeck (1968) i Kula (1985). Veliki doprinos proučavanju faune osolikih muva ovog područja dao je Glumac (1955a, 1955b, 1956a, 1956b, 1959, 1968) koji je uveo novine u njihovom proučavanju, pre svega uvođenjem građe genitalnog aparata kao taksonomskog karaktera, a zatim i sagledavajući njihovu biologiju i način razvića larvi. Što se tiče Srbije, veliki doprinos poznavanju ove insekatske familije dali su Šimić i Vujić (1987), Vujić i Glumac (1994), Vujić i Šimić (1994), Vujić (1996, 1999) i Vujić i sar. (1998, 2001), Radenković (2008), Nedeljković i sar. (2009), Nedeljković (2011), Radenković i sar. (2013), Miličić i sar. (2018), Tot i sar. (2018), Vujić i sar. (2018) i van Steenis i sar. (2019).

### **2.1.3. Područje istraživanja**

Republika Srbija zauzima centralni deo Balkanskog poluostrva. Prostire se na površini od 88.361 km<sup>2</sup>. Zbog dela Panonske nizije na severu, Srbija pripada regionu srednje Evrope, a svojim južnim delom se (klimatski i geografski) ubraja u mediteranske zemlje.

U reljefu Srbije izdvajaju se dve velike reljefne celine: panonska i planinska. Panonska reljefna celina u severnom delu zemlje obuhvata deo Panonske nizije (Bačka, Srem i Banat) i južni obod Panonskog basena (Mačva, Pocerina, Posavina, Kolubara, Tamnava, Podrinje, Podgorina, Šumadija, Zapadno Pomoravlje, Veliko Pomoravlje, Stig i Braničevo). Planinska (Planinsko-

kotlinska) reljefna celina obuhvata tri posebna dela: središnja zona gromadnih planina (deo stare Srpsko-makedonske mase), zapadna zona venačnih planina (Dinarske, Šarske planine, Prokletije, Starovlaško-raška visija, Kopaoničke planine) i istočna zona venačnih planina (Karpatsko-balkanske planine) (Srbija, 2012). Srbija ima 55% obradive površine, dok je 27% pod šumom. Visinu od preko 2.000 metara dostiže 15 planinskih vrhova, od kojih je najviši Đeravica na Prokletijama (2.656 m). U Srbiji se razlikuju Rodopske, Karpatsko-Balkanske i Dinarske planine (Geografski položaj Srbije, 2010).

Reke Srbije pripadaju basenima Crnog, Jadranskog i Egejskog mora. Tri su plovne: Dunav, Sava i Tisa. Najduža reka je Dunav, koji kroz Srbiju teče 588 km, od svojih 2.857 km ukupnog toka (Geografski položaj Srbije, 2010).

Prethodnim florističkim i faunističkim istraživanjima Srbije ukazano je na veliko bogatstvo i specifičnost živog sveta, koje je posledica geografskog položaja, nastanka i istorije ove oblasti (Stevanović i sar., 1995; Lakušić i sar., 2005; Tomović, 2007, 2014).

Osnovna biogeografska karakteristika teritorije Srbije je upravo ta međusobna isprepletenost različitih florističkih i faunističkih uticaja, kao i mozaičan raspored ekosistema koje sačinjavaju vrste različitog porekla i rasprostranjenja. U modernom vremenu, izražen antropogeni uticaj često poništava ekološke i biogeografske specifičnosti i razlike na ovim prostorima. Terestrični živi svet Srbije svrstan je u holarktičku faunističku oblast, tj. holarktičko faunističko carstvo (Radenković, 2008).

## **2.2. Zaštita vrsta u Srbiji**

Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva predstavlja podzakonski akt kojim se reguliše oblast zaštite biodiverziteta u Srbiji. Zaštita vrsta koje su ovim pravilnikom proglašene strogo zaštićenim ili zaštićenim, sprovodi se na celoj teritoriji Republike Srbije. Zaštita određenih vrsta se sprovodi samo na jednom delu teritorije, a ove vrste su posebno označene, uz adekvatno objašnjenje, u Prilogu I i II Pravilnika. Ovim dokumentom se takođe utvrđuju i mere zaštite vrsta i njihovih staništa (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 5/2010 i 47/2011).

Strogo zaštićene i zaštićene vrste su određene na osnovu nacionalnih i međunarodnih crvenih lista ili crvenih knjiga, potvrđenih međunarodnih ugovora, stručnih nalaza i naučnih saznanja. Pravilnikom je obuhvaćeno ukupno 2.633 divljih vrsta. Strogo je zaštićeno 1.783 vrste, od čega je čak 1.042 vrste životinja, sa najbrojnijim beskičmenjacima (610 vrsta). Što se tiče ostalih grupa, strogo je zaštićeno 50 vrsta sisara, 307 vrsta ptica, 18 vrsta vodozemaca, 18 vrsta gmizavaca i 38 vrsta riba. Osim toga, strogo je zaštićeno i 75 vrsta gljiva i lišajeva, 641 vrsta biljaka i 25 vrsta algi (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 5/2010 i 47/2011).

Što se tiče zaštićenih vrsta, ukupno 860 divljih vrsta ima ovaj status. Od ovog broja, 253 vrste su životinje (30 vrsta sisara, 35 vrsta ptica, 2 vrste gmizavaca, 3 vrste vodozemaca, 29 vrsta riba i 154 vrste beskičmenjaka), dok preostali deo čine 37 vrsta gljiva i lišajeva i 570 vrsta biljaka (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 5/2010 i 47/2011).

Kada je reč o osolikim muvama, 33 vrsta je strogo zaštićeno, a 44 vrste je zaštićeno Pravilnikom o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (Službeni glasnik Republike Srbije, br. 5/2010 i 47/2011).

### **2.3. Zaštićena područja**

Uspostavljanje zaštićenih područja predstavlja jednu od ključnih, a ujedno i najčešće korišćenih strategija za očuvanje biodiverziteta (Groom i sar., 2006; Primack, 2008). Ova područja imaju brojne važne uloge: očuvanje prirodnih staništa (Bruner i sar., 2001; Chape i sar., 2005), održavanje populacija vrsta (Dudley, 2008), kao i smanjenje rizika od izumiranja vrsta (Noss i sar., 2002).

Zaštićena područja su najuže povezana sa istorijom razvoja ljudske civilizacije. Pre više od 2.000 godina, u Indiji su kraljevskim dekretom određena područja izdvajana u cilju očuvanja prirodnih resursa (Holdgate i Philips, 1999). U Evropi, lovišta su bila pod zaštitom bogatih i moćnih tokom poslednjih 1.000 godina. Ideja zaštite posebnih područja je gotovo univerzalna: na primer, javlja se u tradicionalnim zajednicama u Pacifiku („tapu“ područja), kao i u delovima Afrike (sveta mesta – šume) (Phillips, 2004).

Začeci modernih zaštićenih područja se javljaju u XIX veku. Američki Kongres je 1864. godine državi Kaliforniji dao na korišćenje mali deo današnjeg Josemiti parka radi javnog korišćenja i rekreacije. Prvi pravi nacionalni park, Jeloustoun, je proglašen 1872. godine. Ideja o zaštićenim područjima se tokom XIX veka pored Severne Amerike, javila i u drugim delovima sveta: Australiji, Novom Zelandu i Južnoj Africi. Brojne druge države su ubrzo pratile njihov primer (Phillips, 2003).

Do sada, gotovo svaka zemlja je razvila pravni osnov za zaštitu područja i imenovala određeni broj zaštićenih područja. Mnoge organizacije u javnom, privatnom i nevladinom sektoru aktivno učestvuju u predlaganju i formiranju zaštićenih područja. Danas, zaštićena područja zauzimaju 15.4% površine kopna, kao i 3.4 % okeana (Juffe-Bignoli i sar., 2014).

Počeci zaštite prirode u Srbiji takođe datiraju iz XIX veka, kada je prvo prirodno dobro, Obedska bara, stavljeno pod zaštitu. Danas, približno 470 prirodnih dobara uživa neki vid zaštite, što predstavlja svega 7.66% ukupne teritorije (Zavod za zaštitu prirode Srbije, 2021).

Srbija je učinila prve važne korake na polju zaštite biodiverziteta u skladu sa pravnim normama Evropske Unije. Usvojen je Zakon o zaštiti prirode (Službeni glasnik Republike Srbije br. 36/2009) koji uključuje suštinu Direktiva EU vezanih za zaštitu prirode. Zaštita pojedinačnih vrsta moguća je na osnovu Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva. U cilju priključivanja Natura 2000 mreži zaštićenih područja, Srbija ima obavezu da identifikuje i predloži Područja posebne zaštite (Special Protection Areas – SPAs) kao i Područja od značaja za Zajednicu (proposed Sites of Community Importance – pSCIs). Područja koja već uživaju neki vid pravne zaštite (nacionalni parkovi, parkovi prirode, itd.) mogu biti predložena kao SPA ili pSCI, ali je takođe moguće imenovanje novih područja.

## **2.4. Vrste od konzervacionog značaja i ključna područja za opstanak osolikih muva**

Na osnovu dugogodišnjeg terenskog istraživanja i mišljenja eksperata, identifikovana su ključna područja za opstanak osolikih muva (PHA područja), kao deo nacionalnog projekta koji ima za cilj osmišljavanje konzervacione strategije za osolike muve u Srbiji (Vujić i sar., 2016).



Pomenuti autori su ključne vrste, kao i područja, odabrali na osnovu unapred definisanih kriterijuma:

1. Pet kriterijuma je definisano kako bi se izdvojile ključne, odnosno vrste od konzervacionog značaja (Tabela 1A). Kriterijumi su slični kriterijumima za identifikovanje vrsta leptira od konzervacionog značaja (Jakšić, 2008). U fokusu su bile vrste koje su zaštićene na nacionalnom kao i evopskom nivou, kao i vrste koje imaju veoma ograničeno rasprostranjenje (lokalni ili regionalni endemi). Smatra se da su endemi ranjiviji u odnosu na ostale vrste (Primack, 1993; Lamoreux i sar., 2006; Işik, 2011) i često se koriste kao indikatori bogatstva vrsta (Myers i sar., 2000; Bonn i sar., 2002; Xu i sar., 2008);
2. Pet kriterijuma je definisano u cilju u cilju identifikovanja PHA područja (Tabela 1B). Ovi kriterijumi su bazirani na kriterijumima korišćenim za izdvajanje PBA, IPA i IBA područja i uzimaju obzir doprinos određenog lokaliteta očuvanju vrste od interesa.

Granice područja su utvrdili eksperti, poštujući granice prirodnih i poluprirodnih staništa koja su pogodna za identifikovane ključne vrste. Područja koja su na ovaj način određena praktično predstavljaju poligone kontinuiranog pogodnog staništa za ključne vrste osolikih muva.

Tabela 1. Opis kriterijuma za: A) Identifikovanje vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja; B) Identifikovanje PHA područja (Vujić i sar., 2016).

Kriterijum	Objašnjenje
A) Identifikovanje vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja	
Kriterijum 1	Strogo zaštićene i zaštićene vrste u Srbiji
Kriterijum 2	Vrsta je zaštićena u Evropi ili je od evropskog značaja
Kriterijum 3	Vrsta je arealom ograničena na Balkansko poluostrvo (Balkanski endem)
Kriterijum 4	Vrsta je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (3-5 lokaliteta)

Kriterijum 5	Vrsta je vezana za određeni tip staništa koji je naveden u Aneksu I Direktive o staništima
B) Identifikovanje PHA područja	
Kriterijum 1	Područje sadrži regionalno (evropske) ugrožene vrste
Kriterijum 2	Područje sadrži nacionalne endeme koji su pod ozbiljnom pretnjom
Kriterijum 3	Područje sadrži „skoro endemične“ i vrste ograničenog rasprostranjenja koje su pod ozbiljnom pretnjom
Kriterijum 4	Područje podržava vrste čija je distribucija potpuno ili većim delom ograničena na jedan biogeografski region u skladu sa Direktivom o staništima
Kriterijum 5	Područje podržava vrste koje su povezane sa određenim tipom staništa koji je naveden u Aneksu I Direktive o stanštima
Ostale preporuke	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukoliko se područja odabrana za dve ili više vrsta preklapaju, trebalo bi ih spojiti u jedno</li> <li>2. Za vrste sa širokim rasprostranjenjem bez jasno uočljivih centara rasprostranjenja, najbolje je odabrati PHA područja uzimajući u obzir i druge ključne vrste</li> </ol>	

### 2.4.1. Pregled PHA područja

Na osnovu gorepomenutog pristupa Vujić i sar. (2016) su identifikovali ukupno 38 PHA područja na teritoriji Srbije. Od ukupnog broja područja, šest je nominovano na osnovu jednog kriterijuma, dok sva ostala ispunjavaju dva ili više (Tabela 2).

#### 1. Alibunar

Ovo ritsko područje se prostire severoistočno od Deliblatske lesne zaravni. Značajno je jer

predstavlja stanište vrste *Chrysotoxum lineare* (Zetterstedt, 1819), koja je ugrožena na regionalnom (evropskom) nivou (Janković, 2014).

## 2. Avala

Avalu, nisku i izolovanu planinu, karakterišu dobro očuvane hrastove i bukove šume. Područje je značajno jer podržava retke i ugrožene vrste osolikih muva, kao i vrste ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014). Takođe je proglašeno za PBA područje (Jakšić, 2008), a ima i status Predela izuzetnih odlika.

## 3. Bosutske šume

Nalaze se u jugozapadnom delu Srema, u blizini Šida. Poznate su po šumama hrasta lužnjaka, koje u nekim delovima imaju odlike nizijskih prašuma (Stojnić, N., usmeno saopštenje). Ovo područje je značajno za opstanak strogo zaštićene vrste *Merodon triangulum* Vujić, Radenković et Hurkmans, 2020 (Janković, 2014) Ovo područje se preklapa sa nekoliko Strogih rezervata prirode.

## 4. Carska bara

Ovo tipično ritsko područje se nalazi u srednjem Banatu na aluvijalnoj ravni Tise, odnosno u međurečju Tise i Begeja. Specifični ekološki uslovi su omogućili razvoj raznih tipova vegetacije – vodene, močvarne, livadske, slatinske i šumske, što se odrazilo i na raznolikost faune. Područje predstavlja stanište vrstama osolikih muva koje su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji i na Balkanskom poluostrvu i vrstama koje su vezane za određeni tip staništa (vlažna staništa) (Janković, 2014). Ovo područje ima status Specijalnog rezervata prirode. Proglašeno je i za IBA i IPA područje.

## 5. Čortanovački rit

Nalazi se u Sremu, na desnoj obali Dunava, kod vikend naselja Čortanovci – Dunav. Naspram ovog područja, na levoj obali Dunava nalazi SRP “Koviljsko – Petrovaradinski rit”. Ovo ritsko područje je prepoznato kao PHA područje jer predstavlja stanište vrstama osolikih muva koje su veoma retke i ugrožene kako u Srbiji, tako i na čitavom Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014).

## 6. Debeli lug

Ovo područje je smešteno na obroncima Homoljskih planina, na teritoriji opštine Majdanpek. Proglašeno je za PHA područje, jer predstavlja stanište vrstama koje su ograničenog rasprostranjenja u Evropi (*Cheilasia hypena* Becker, 1894), kao i vrstama koje su retke u Srbiji (*Cheilasia orthotricha* Vujić et Claussen, 1994 i *Cheilasia redi* Vujić, 1996) (Janković, 2014). Područje se delimično preklapa sa Strogim rezervatima prirode Mustafa i Felješana.

## 7. Deliblatska peščara

Ova peščara, najveća u Evropi, se nalazi u južnom delu Banata. Predstavlja dom za skoro 1.000 biljnih i nekoliko stotina životinjskih vrsta od kojih su mnogo proglašene za međunarodne prirodne retkosti. Područje je značajno za opstanak vrsta osolikih muva koje su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji kao i na čitavom Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014). Takođe je proglašeno i za PBA, IPA i IBA područje, a ima i status Specijalnog rezervata prirode.

## 8. Đerdap

Nalazi se na istoku Srbije, na teritoriji opština Golubac, Majdanpek i Kladovo, u blizini državne granice sa Rumunijom. Prepoznato je kao PHA područje, jer podržava vrste osolikih muva koje su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (Janković, 2014). Takođe je proglašeno i za PBA, IBA i IPA područje, a ima i status Nacionalnog parka.

## 9. Divčibare

Divčibare se nalaze u centralnom delu planine Maljen, jugoistočno od Valjeva. Predstavljaju planinsko polje koje se pruža od Crnog vrha, Paljbe i Golupca do Kraljevog stola i Velikog brda, a karakterišu ih različite šumske i livadske zajednice. Područje je značajno za opstanak vrste *Chamaesyrrhus escorialensis* (Strobl, 1909), jer predstavlja jedini lokalitet u Srbiji na kome je ova vrsta zabeležena i jedan od svega nekoliko lokaliteta na Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014).

## 10. Filić-Siget

Ovo slatinsko područje se nalazi na severu Banata, na teritoriji opštine Novi Kneževac.

Proglašeno je za PHA područje jer predstavlja stanište vrste *Chrysotoxum lineare*, koja je zabeležena samo na slatinskim i ritskim staništima Vojvodine. Ova vrsta je i u Evropi zastupljena sa jako malim brojem populacija (Janković, 2014). Proglašeno je i za IPA područje.

#### 11. Fruška gora istok i 12. Fruška gora zapad

Ova dva područja se nalaze na istoimenoj planini, koja se nalazi u Sremu, između reka Dunav i Sava. Specifičan položaj, geološka istorija, kao i različiti mikroklimatski uslovi su omogućili opstanak mnogih biljnih i životinjskih vrsta, a među njima je i znatan broj retkih i ugroženih vrsta. Ova područja podržavaju vrste osolikih muva koje su vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji i ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu, kao i vrste koje su vezane za određeni tip staništa (*Anasimyia interpuncta* (Harris, 1776) – vlažna staništa; *Criorhina asilica* (Fallén, 1816) – stare bukove šume) (Janković, 2014). Proglašeno je i za PBA, IBA i IPA područje, a ima i status Nacionalnog parka.

#### 13. Glogonjski rit

Nalazi se na levoj obali Dunava, u neposrednoj blizini Beograda. Prepoznato je kao PHA područje jer predstavlja stanište vrste *Sphiximorpha subsessilis* (Illiger, 1807), koja se smatra retkom na evropskom nivou (Janković, 2014).

#### 14. Jabučki rit

Ovo ritsko područje predstavlja aluvijalnu ravan, koja se nalazi između Tamiša, Dunava i kanala Karaš. Jabučki rit je područje značajno za opstanak strogo zaštićene vrste *Lejops vittata* (Meigen, 1822), koja je, pored ovog lokaliteta, pronađena samo u okolini Bečeja (Janković, 2014).

#### 15. Jegrička

Nalazi se u Bačkoj, na teritoriji opštine Žabalj. Karakteriše ga visoka raznovrsnost biotopa sa različitim tipovima biocenoza. Područje je značajno za opstanak retke vrste *Anasimyia transfuga* (Linnaeus, 1758), koja je vezana za močvarna staništa, dok za vrstu *Helophilus hybridus* Loew, 1846 ovo područje predstavlja jedini nalaz na teritoriji Srbije (Janković, 2014). Ima status IBA i IPA područja, kao i status Parka prirode.

#### 16. Jelašnička klisura

Jelašnička klisura se nalazi u istočnoj Srbiji, u podnožju Suve planine. Predstavlja stanište brojnim endemičnim i reliktnim vrstama, kao što su *Ramonda serbica* Pančić i *Ramonda nathalie* Pančić i Petrović. Prepoznato je kao PHA područje, jer predstavlja stanište vrstama osolikih muva koje su ograničenog rasprostranjenja kako u Srbiji, tako i na Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014). Ovo područje ima status Specijalnog rezervata prirode.

#### 17. Juhor

Ovo planinsko područje se prostire između Velike Morave na istoku i Levče na zapadu, Temnića na istoku i Belice na severu. Značajno se za opstanak vrsta osolikih muva koje se javljaju na svega nekoliko lokaliteta u Srbiji, a ograničenog su rasprostranjenja i na Balkanskom poluostrvu. Među njima je i *Melangyna lucifera* Nielsen, 1980, koja se pored Juhora, javlja još samo na Fruškoj gori, a to su ujedno i jedini nalazi za Balkansko poluostrvo (Janković, 2014).

#### 18. Klokočevac

Ovo područje se nalazi na planini Deli Jovan u jugoistočnoj Srbiji. Dominantan tip staništa predstavljaju listopadne šume, koje na većim visinama postepeno smenjuju suvi, nekultivisani pašnjaci na kiselom zemljištu. Klokočevac je značajan zbog prisustva vrsta osolikih muva čiji je areal ograničen na Evropu i vrlo su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (Janković, 2014). Ima status PBA područja.

#### 19. Kopaonik

Kopaonik se nalazi u centralnoj Srbiji, na teritorijama opštine Raška, Brus i Leposavić. Karakteriše ga izuzetno veliki diverzitet, naročito biljnih vrsta. Prepoznat je kao PHA područje jer je važan za opstanak vrsta koje su vezane za određeni tip staništa (*Brachypalpus chrysites* Egger, 1859 – četinarske šume jele i smreke; *Criorhina asilica* – stare bukove šume; *Criorhina flocossa* (Meigen, 1822) – stare listopadne, bukove i hrastove šume; *Cheilosia grisella* Becker, 1894 – planinski i alpski pašnjaci i dr.), vrsta koje su ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji, kao i strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta osolikih muva (Janković, 2014). Ima status PBA, IBA i IPA područja, kao i status Nacionalnog parka.

## 20. Ludaško jezero

Ovo područje se nalazi na mestu gde se susiće lesne i peščarske zone u severoistočnoj Bačkoj. Karakterišu ga higrofilne livade i slatine, kao i fragmenti reliktna stepске vegetacije. Ono što daje poseban pečat ovom prostoru je potpuno odsustvo drvenaste i žbunaste vegetacije (Tomić i sar., 2004). Uvršteno je na listu PHA područja jer je značajno za opstanak vrste *Eristalinus megacephalus* (Rossi, 1794) koja je zabeležena jedino na ovom lokalitetu u čitavoj Srbiji. Na Balkanskom poluostrvu je pored ovog lokaliteta zabeležena još samo na Skadarskom jezeru u Crnoj Gori (Janković, 2014). Ovo područje ima status specijalnog rezervata prirode.

## 21. Malinik – Dubašnica

Malinik i Dubašnica se nalaze u istočnom delu Kučajskih planina, u blizini sela Zlot. Najznačajniji lokalitet za očuvanje faune na ovom prostoru je kanjon Zlotske reke ili Lazarev kanjon, koji obiluje preglacijalnim staništima. Ovaj lokalitet se nalazi pod zaštitom države, a godinama se ulažu napor za proglašenje Dubašnice nacionalnim parkom (Radenković, 2008). Područje je prepoznato kao PHA područje jer je važno za opstanak vrsta koje su vezane za određeni tip staništa (*Brachypalpus chrysites* – četinarske šume jele i smreke; *Criorhina asilica* – stare bukove šume; *Criorhina flocosa* – stare listopadne, bukove i hrastove šume), kao i za vrste osolikih muva koje su retke kako u Srbiji, tako i na čitavom Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014).

## 22. Milutinovac

Milutinovac se nalazi u istočnoj Srbiji, na teritoriji opštine Kladovo. Ovo područje, u širem geografskom smislu, predstavlja zapadni obod Vlaško-pontijske depresije. U užem smislu, to je izdvojena morfološka celina ograničena velikim meandrom Dunava (Đorić i sar., 1978). Uvršteno je na listu PHA područja jer podržava vrste osolikih muva koje su ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji. Za vrstu *Merodon ambuguus* Bradescu, 1986 je ovo, za sada, jedini poznati lokalitet u Srbiji (Janković, 2014). Područje ima status IPA područja.

## 23. Mrtva Tisa

Ovo područje se nalazi u središnjem delu istočne Bačke, između Novog Bečeja, Bačkog Gradišta

i Čuruga. Prostire se na aluvijalnoj ravni reke Tise, a karakteriše ga bujna vegetacija, jer plitka izdan obezbeđuje dovoljno vlage u zemljištu (Kolenak, 1993). Mrtva Tisa je prepoznata kao PHA područje jer je značajna za opstanak vrste *Tropidia scita* (Harris, 1780), koja je izuzetno retka u Srbiji (Janković, 2014). Područje ima status Parka prirode.

#### 24. Obedska bara

Obedska bara se nalazi na aluvijalnoj ravni reke Save, u jugoistočnom Sremu. Korito bare je potkovičastog oblika i smešteno je između naselja Obrež i Kupinovo. Zbog svog značaja i estetske vrednosti, ovo područje je prvi put stavljeno pod zaštitu 1847. godine kao lovište austrougarskog dvora. Na prostoru Obedske bare postoje različiti tipovi staništa (močvare, livade, šume), koja su prostorno raspoređena u ekološkim nizovima. Veliku vrednost ovog područja čine ptice, naročito močvarice, zbog kojih je Obedska bara stekla svetski značaj i na osnovu Ramsarske konvencije 1976. godine, upisana je na listu staništa ptica močvarica od međunarodnog značaja. Uvrštena je na listu PHA područja jer je značajna za opstanak strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta osolikih muva u Srbiji, kao i vrsta koje su ograničenog rasprostranjenja i javljaju se na svega nekoliko lokaliteta u Srbiji (Janković, 2014). Ovo područje ima status Specijalnog rezervata prirode.

#### 25. Pašnjaci velike droplje

Ovo područje se nalazi u severnom delu Banata, na teritoriji opština Kikinda, Čoka i Novi Kneževac. Ovaj prostor se odlikuje očuvanim tipično panonskim ravničarskim predelom, mozaikom biljnih zajednica i prisustvom očuvane osobene flore i faune. Pašnjake naseljava jedina preostala populacija velike droplje (*Otis tarda* Linnaeus, 1758) u Srbiji. Ovaj prostor je identifikovan kao PHA područje jer je važno za opstanak vrsta osolikih muva koje su ograničenog rasprostranjenja kako u Srbiji, tako i na Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014). Ovo područje ima status Specijalnog rezervata prirode.

#### 26. Pčinja

Pčinja se nalazi na jugu Srbije, na teritoriji opštine Bujanovac. Na severoistoku zahvata padine planine Starac, na jugoistoku padine planine Kozjak, dok sama reka Pčinja protiče kroz dolinu Kozjak. Ima status IBA i IPA područja. Područje Pčinje je uvršteno na listu PHA područja jer je



prepoznat njegov značaj za opstanak vrsta osolikih muva koje su retke u Srbiji i ograničenog su rasprostranjenja na Balkanu (Janković, 2014). Ovo područje ima status Predela izuzetnih odlika.

#### 27. Petrovaradinski rit

Ovo ritsko područje se nalazi u jugoistočnom delu Bačke i severoistočnom podnožju Fruške gore. Nanošenjem i taloženjem rečnog nanosa za vreme plavljenja stvoreni su različiti oblici reljefa sa adama, uzdignutim obalskim gredama i depresijama u nižim delovima. Od posebnog su značaja plavne livade, predstavljene zajednicom oštrike i livadarke. Petrovaradinski rit je prepoznat kao PHA područje jer podržava vrste koje su vezane za određeni tip staništa (*Anasimyia interpuncta* – vlažna staništa), kao i strogo zaštićene i zaštićene vrste osolikih muva u Srbiji (Janković, 2014). Ima status PBA i IBA područja, kao i status Specijalnog rezervata prirode.

#### 28. Rajac

Rajac predstavlja deo planine Suvobor i nalazi se u blizini Ljiga. Prekriven je mladim hrastovim šumama i šumskim kulturama četinarara (Radenković, 2008). Ovo područje je postalo deo PHA mreže jer predstavlja stanište vrsti *Cheilosia schnabli* Becker, 1894, koja je strogo zaštićena u Srbiji, kao i vrsti *Merodon aerarius* Rondani, 1857, koja se javlja na svega nekoliko planina u Srbiji (Janković, 2014). Ovo područje ima status Predela izuzetnih odlika.

#### 29. Rtanj

Planina Rtanj predstavlja najjužniji deo Karpata, prostirući se na prelazu ka Balkanskim planinama. Nalazi se na severoistoku sokobanjske kotline, nedaljeko od Boljevca. Dominantni tipovi staništa su mešovite širokolisne i četinarske šume i delimično kultivisani i nekultivisani pašnjaci na krečnjacima (Jakšić, 2008). Ima status PBA i IPA područja. Područje je značajno za opstanak zaštićenih, kao i vrsta osolikih muva sa ograničenim rasprostranjenjem u Srbiji (Janković, 2014). Ovo područje ima status Strogog rezervata prirode.

#### 30. Šar planina

Šar planina se nalazi na granici Kosova i Severne Makedonije i predstavlja jednu od najvećih planina Balkanskog poluostrva. Prisutan je veliki broj različitih tipova staništa od kojih su

posebno važne reliktnne preglacijalne šume munike (*Pinus heldreichii* Christ) i molike (*Pinus peuce* Griseb.). Sa brojnim glacijalnim jezerima i raznovrsnim oblicima glacijalnog reljefa pruža utočište velikom broju endemičnih i reliktnih vrsta (Radenković, 2008). Područje je uvršteno na PHA listu jer je značajno za opstanak vrsta koje su vezane za određeni tip staništa (*Cheilosia carbonaria* Egger, 1860 – šume – od aluvijalnih do zone bukve/smreke), strogo zaštićenih vrsta osolikih muva, kao i vrsta ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (Janković, 2014). Ima status PBA, IBA i IPA područja, kao i status Nacionalnog parka.

### 31. Seličevica

Seličevica je planina u centralnoj Srbiji, u blizini Niša. Identifikovana je kao PHA područje jer predstavlja stanište vrstama osolikih muva ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (Janković, 2014).

### 32. Slano Kopovo

Slano Kopovo se nalazi u Banatu, severoistočno od Novog Bečeja. Predstavlja Tisin fosilni meandar, odnosno geomorfološki oblik postao radom rečne vode, što znači da pripada grupi rečnih ili fluvijanih jezera. Prepoznatljivo je po posebnom tipu slatinske vegetacije izgrađenom od jednogodišnjih, pretežno sukulentnih halofita, a priobalni pojas karakteriše močvarna vegetacija. Ovo područje je postalo deo PHA mreže jer je važno za opstanak vrsta osolikih muva sa ograničenim rasprostranjenjem u Srbiji i na Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014). Slano Kopovo ima status Specijalnog rezervata prirode.

### 33. Stara planina

Stara planina se nalazi u istočnoj Srbiji, na teritoriji opština Knjaževac, Pirot i Dimitrovgrad. Ovo područje se odlikuje izuzetnim geološkim diverzitetom, raznovrsnom i očuvanom florom i faunom. Dominantni tipovi staništa su mešovite širokolisne listopadne i četinarske šume, boreoalpski pašnjaci i suvi, delimično kultivisani, ili nekultivisani pašnjaci na kiselim zemljištima (Jakšić, 2008). Stara planina je uvrštena PHA listu jer predstavlja stanište strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta osolikih muva, kao i vrsta koje su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji. Takođe, podržava i vrste koje su vezane za određeni tip staništa (*Criorhina asilica* – stare bukove šume) (Janković, 2014). Ima status PBA, IBA i IPA područja, kao i status Parka prirode.

#### 34. Svrljiške planine

Svrljiške planine se pružaju duž reke Nišave i Svrljiškog basena. Jedan deo masiva je ogoljen, dok je drugi prekriven šumom (Radenković, 2008). Područje je prepoznato kao PHA jer predstavlja jedan, od svega tri lokaliteta, na kome je nađena vrsta *Platycheirus nielseni* Vockeroth, 1990 (Janković, 2014).

#### 35. Tara

Planina Tara se nalazi na teritoriji opštine Bajina Bašta, uz reku Drinu. Karakterišu je raznovrsni i očuvani šumski ekosistemi, od kojih su mnogi reliktnog karaktera. Ovo područje predstavlja prirodno stanište Pančičeve omorike. Identifikovano je kao PHA područje jer je značajno za opstanak strogo zaštićenih vrsta *Chalcosyrphus rufipes* (Loew, 1873) i *Cheilosia insignis* Loew, 1857, koje su retke u Srbiji i na Balkanu (Janković, 2014). Ima status IBA i IPA područja, kao i status Nacionalnog parka.

#### 36. Vlasina

Vlasina se nalazi u jugoistočnoj Srbiji, na teritoriji opština Surdulica i Crna Trava. Karakteriše je veliki diverzitet mikrostaništa, kako vlažnih, tako i suvih, pa veliki broj retkih vrsta riba, ptica i biljaka ne predstavlja iznenađenje. Uvrštena je na listu PHA područja, jer je važna za očuvanje strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta osolikih muva, kao i vrsta koje su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji i na Balkanu (Janković, 2014). Ima status IBA i IPA područja, kao i status Predela izuzetnih odlika.

#### 37. Vršачke planine

Vršачke planine se nalaze u jugozapadnom delu Banata. Najviše su zastupljene hrastove šume, ali ima i bukovih i mešovitih šuma. Ovo područje je uvršteno na PHA listu jer je značajno za opstanak strogo zaštićenih i zaštićenih vrsta osolikih muva, kao i vrsta koje su ograničenog rasprostranjenja u Srbiji i na Balkanskom poluostrvu (Janković, 2014). Ima status IBA i IPA područja, kao i status Predela izuzetnih odlika.

#### 38. Žagubica

Žagubica se nalazi na južnoj granici Homolja. Ovo područje se karakteriše velikim brojem pećina, prostranima bukovim šumama, ali i sa znatnim golim površinama. Područje je prepoznato kao PHA zbog prisustva vrste *Xylota florum* (Fabricius, 1805), koja se pored ovog lokaliteta javlja samo još na Tari (Janković, 2014).

Tabela 2. Pregled PHA područja (Janković, 2014; Vujić i sar., 2016).

Ime područja	Kriterijum
Alibunar	1, 4
Avala	3
Bosutske šume	1, 3
Carska bara	3, 5
Čortanovački rit	2, 3
Debeli lug	1, 3
Deliblatska peščara	3, 4
Đerdap	1, 2, 3
Divčibare	1, 3, 5
Filić-Siget	3, 4
Fruška gora istok	1, 3, 5
Fruska gora zapad	1, 2, 3, 5
Glogonjski rit	1
Jabučki rit	3
Jegrička	3, 5
Jelašnička klisura	1, 3
Juhor	1, 3, 5
Klokočevac	1, 3
Kopaonik	1, 2, 3, 5
Ludaško jezero	3, 4
Malinik- Dubasnica	1, 2, 3, 5
Milutinovac	2, 3
Mrtva Tisa	3
Obedska bara	1, 3
Pašnjaci velike droplje	2, 4
Pčinja	2, 3, 5
Petrovaradinski rit	2, 3, 5
Rajac	1, 3
Rtanj	1, 3
Šar-planina	1, 2, 3, 4, 5
Seličevica	2
Slano kopovo	3, 4
Stara planina	1, 2, 3, 5
Svrljiške planine	1, 3
Tara	1, 2, 3

Vlasina	1, 3
Vršačke planine	1, 3
Žagubica	3

## 2.5. Geografska pristrasnost pri uzorkovanju

Određivanje distribucije vrsta je često polazna tačka u ekologiji i konzervacionoj biologiji. Rizik od izumiranja vrste je povezan, između ostalog, sa veličinom njenog areala (Purvis i sar., 2000). Značajno smanjenje areala može dovesti do promene kategorije ugroženosti (IUCN, 2001), ili promene konzervacionih mera koje se primenjuju (Rodrigues i sar., 2006; Harris i Pimm, 2008). Zaštićena područja su uglavnom koncentrisana u hotspotovima biodiverziteta (Myers i sar., 2000) kako bi se što efikasnije zaštitio najveći mogući broj vrsta (Moilanen i sar., 2005). Stoga, ekolozi i konzervacioni biolozi često moraju da imaju precizne podatke o distribuciji vrsta. Ovi podaci su polazna tačka za brojne ekološke analize, između ostalog i za procenu dobrobiti vrsta od primene određenih konzervacionih mera (Fourcade i sar., 2014).

Podaci sakupljeni tokom oportunističkih posmatranja ili iz muzeja, a ne prilikom planiranih ciljanih istraživanja često imaju izraženu geografsku pristrasnost (Dennis i Thomas, 2000). Određeni lokaliteti se češće istražuju u odnosu na ostale zbog lakše pristupačnosti (Reddy i Dávalos, 2003; Kadmon i sar., 2004; Romo i sar., 2006; Botts i sar., 2011; Tulloch i sar., 2013), ili dobro dokumentovanog biodiverziteta. Na ovaj način, neke vrste ili oblasti mogu biti preterano zastupljene, dok druge mogu biti nedovoljno zastupljene (Leitão i sar., 2011; Bystriakova i sar., 2012). Pitanju kvantifikovanja i ispravljanja potencijalne pristrasnosti pri uzorkovanju se posvećuje malo pažnje, iako je ova pojava od velikog značaja za mnoge ekološke analize. Uzorkovanje je pristrasno ne samo u smislu odluke istraživača gde i kada će uzorkovati (prostorno-vremenska pristrasnost), nego i stručnosti samog istraživača (iskustvo u prikupljanju jedinki, identifikaciji i skladištenju podataka) (Peterson, 1998; Reddy i Dávalos, 2003; Sastre i Lobo, 2009; Robertson i sar., 2010; Botts i sar., 2011; Tulloch i Szabo, 2012; Bird i sar., 2014).

Ukoliko se ovaj problem zanemari, pristrasnost pri uzorkovanju može “iskriviti” saznanja o biodiverzitetu, biogeografiji i distribuciji vrsta, jer uočeni obrasci zapravo predstavljaju odraz

samog načina uzorkovanja, a ne pojave koja se istražuje (Evans i sar., 2007; Botts i sar., 2011; Bird i sar., 2014). Pored toga, baze koje sadrže podatke o distribuciji vrsta mogu biti formirane na više načina i iz više razloga. Na primer, strategija uzorkovanja (a samim tim i struktura baze podataka) može biti dizajnirana tako da pokrije što šire područje, a sa druge strane može biti fokusirana samo na određeni tip staništa ili područja pod zaštitom (Tulloch i sar., 2013). Jasno razumevanje pristrasnosti pri uzorkovanju, ciljeva istraživanja i tipa podataka je od ključnog značaja, naročito kada se uzme u obzir da se različite baze podataka često objedinjuju i koriste na globalnom nivou (www.gbif.org; Jetz i sar., 2012).

## 2.6. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta pri uzorkovanju

U ekologiji, upotreba znanja eksperata je u porastu u poslednjih 30 godina. Samo tokom 2000ih, upotreba njihovog znanja i mišljenja je porasla za oko 40% (Drescher i sar., 2013). Uobičajeno je da se iskusni naučnici smatraju ekspertima. Međutim, pored naučnika, upravljači zaštićenih prirodnih dobara, ekolozi angažovani u nevladinom sektoru, pa i amateri mogu tokom vremena akumulirati veliku količinu znanja i postati eksperti. Nasuprot formalnom, naučnom znanju, dobar deo ekspertskog znanja je neformalno i često nezabeleženo, zbog čega ostaje "sakriveno" dok se ne upotrebi za određenu namenu (Boiral, 2002). Eksperti često izražavaju svoje znanje lingvistički drugačije od onoga što se smatra tipičnim empirijskim dokazom, zbog čega je teško proceniti varijabilnost, sigurnost i preciznost ovakvog znanja (Johnson i Gillingham, 2004).

Za razliku od eksperimentalnih istraživanja, gde su uslovi unapred definisani, *ex situ* studije predstavljaju izazov zbog potencijalne pristrasnosti rezultata (Kotze i sar., 2012). Stoga, od izuzetne je važnosti da se rizik od pristrasnosti svede na minimum korišćenjem metodološki precizno definisanih strategija uzorkovanja, kao i korišćenjem uporedivih podataka u analizama (Krebs, 1999; Southwood i Henderson, 2000). Međutim, čak i uz primenu ovih mera, često se postavlja pitanje da li je to dovoljno da bi se izbegla pristrasnost pri uzorkovanju. Često istraživači previde mogućnost da pristrasnost može biti uzrokovana ne samo razlikom u lokaciji ili metodologiji uzorkovanja, nego i varijabilnošću između samih vrsta (Boulinier i sar., 1998).

Najčešći „problem“ u terenskim istraživanjima jeste nejednaka verovatnoća detekcije

pojedinačnih vrsta (MacKenzie i sar., 2002; Tyre i sar., 2003; Zipkin i sar., 2010), koja može biti povezana sa brojnošću prisutnih vrsta na određenom lokalitetu (McCarthy i sar., 2013), strukturom staništa, ili sa određenim karakteristikama vrsta (Chen i sar., 2009; Garrard i sar., 2013; 2015). Zanemarivanje nejednake verovatnoće detekcije ne samo da dovodi do pristrasnosti, nego može dovesti i do toga da se retke i kriptične vrste previde. Ova pojava se naziva „lažno odsustvo“ jer se beleži da je vrsta odsutna sa istraživanog lokaliteta, iako je zapravo prisutna (ali ne i detektovana) (Royle i Nichols, 2003; Kéry i Schmidt, 2008). Takve greške mogu uzrokovati ozbiljne posledice prilikom, na primer, konzervacije vrsta ili modelovanja potencijalne distribucije vrsta (MacKenzie i sar., 2004; Mata i sar., 2014). Vrste kojima je brojnost u opadanju uglavnom imaju male gustine populacija na određenom lokalitetu, a ukoliko vrsta nije registrovana na istraživanom lokalitetu, postoji opasnost da konzervacione mere neće biti primenjene (Dunn, 2005). Dodatno, ako se ne uzme u obzir nejednaka verovatnoća detekcije, to može dovesti do pojave pristrasnosti pri proceni distribucije vrste (Chen i sar., 2013; Mata i sar., 2014), do maskiranja određenih trendova (Kéry, 2004), ili do neprikladnog izbora indikatorskih vrsta (Urban i sar., 2012).

Moderne statističke metode mogu ublažiti problem nejednake detekcije u konačnim rezultatima, ali je važno razumeti kako pojedinačni mehanizmi deluju na mogućnost detekcije vrsta (Zipkin i sar., 2010; Garrard i sar., 2013). Na osnovu dosadašnjih saznanja, može se pretpostaviti da što više neka taksonomska grupa varira u pogledu ponašanja i/ili veličine, boje i oblika tela, veći je rizik od nastanka nejednake verovatnoće detekcije među vrstama. Mali broj studija je analizirao problem nejednake detekcije kod insekata (Archaux i sar., 2012), iako insekti spadaju u najvarijabilnije taksonomske grupe na planeti (Capinera, 2008; Footitt i Adler, 2009) a pritom brojne vrste insekata imaju veću sposobnost izbegavanja detekcije od strane posmatrača u odnosu na ptice i ribe (Kellner i Swihart, 2014).

## 3. Materijal i metode

### 3.1. Materijal

Podaci o distribuciji vrsta koji su korišćeni u analizama su preuzeti iz baze Departmana za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta, Univerziteta u Novom Sadu (PMF\_Syrphidae). Baza je formirana na osnovu materijala sakupljenog tokom poslednjih 60 godina terenskih istraživanja i predstavlja najveću bazu podataka osolikih muva u regionu. U bazu su do sada pohranjeni podaci o distribuciji, taksonomiji i ekologiji za preko 400 vrsta osolikih muva iz 80 rodova, koliko je za sada zabeleženo u Srbiji (Vujić i sar., 2018).

Intenzivno istraživanje vrsta dovodi do ubrzanog nagomilavanja znanja, ali informacije često ostanu "rasute", javljaju se u desetinama naučnih časopisa i monografija. Informacije su često dostupne na različitim jezicima, distribuirane različito u različitim državama, prikupljane i skladištene na različite načine i nisu međusobno integrisane. Upravo u tome leži značaj baza podataka, jer omogućavaju sistematizaciju i standardizaciju, a olakšavaju i pristup podacima kao i jednostavnije deljenje istih. Imajući to u vidu, detaljni podaci o osolikim muvama prikupljeni iz raznih izvora (terenska istraživanja, muzejske i privatne kolekcije i publikovani nalazi) na Departmanu za biologiju i ekologiju su uneseni u bazu podataka koja je izrađena u aplikaciji File Maker Pro. Glavne karakteristike ovog programa su jednostavnost korišćenja, lak unos i vizuelizacija podataka, kompatibilnost formata ekstrahovanih podataka sa drugim programima (npr. Excel), kao i njihova objava na internetu. Neke od najvažnijih informacija koje sadrži baza su:

- ❖ Kolekcija – zbirka kojoj pripada određeni primerak
- ❖ ID – predstavlja jedinstveni kod koji se dodeljuje jedinki prilikom unosa u bazu, a nalazi se i na ceduljici koja se nalazi ispod same jedike
- ❖ Rod i vrsta – označavaju rod i vrstu kojima pripada primerak
- ❖ Pol – pol jedinke
- ❖ Geografski podaci – obuhvataju polja u koja se unose podaci o državi, širem i užem lokalitetu



- ❖ Datum – datum kada je jedinka sakupljena
- ❖ Legator – osoba (ili osobe) koja je sakupila određeni primerak
- ❖ Determinator – imena osoba koje su determinisale, ili redeterminisale određeni primerak
- ❖ Stanište/ekologija – sadrži važne informacije o staništu ili ekologiji vrste
- ❖ Koordinate – obuhvataju dva polja u koja se unose podaci o geografskoj širini i dužini na kojoj je jedinka sakupljena
- ❖ Komentar – unose se relevantne napomene o jedinki (ukoliko je oštećena, pozajmljena iz muzeja i sl.)
- ❖ Publikacija – pun naziv publikacije u kojoj je objavljen dati primerak
- ❖ Konzervacioni status – obuhvata tri polja u koja se unose podaci o nacionalnom i međunarodnom statusu zaštite, kao i o endemizmu vrste

### 3.2. Metode

Najveći deo prostorno-geografskih analiza u okviru ove disertacije je sproveden u okviru platforme ArcGIS Desktop, tačnije u okviru ArcMap (Esri, 2012) softvera. Ovaj softver spada u grupu geografskih informacionih sistema koji omogućavaju integrisanje, čuvanje, analizu, deljenje, upravljanje i prezentaciju prostornih podataka. Uz prostorne podatke povezuju se i relevantni neprostorni podaci (u vidu baze podataka) koje omogućavaju korisnicima da postavljaju interaktivne upite kako bi se dobile potrebne informacije, ili vršila određena analiza.

Softver omogućava korisnicima da postavljanjem prostornih upita izvršavaju kompleksne analize, kreiraju mape sa statističkim podacima i prezentuju rezultate svojih istraživanja, generisanjem grafičkih ili alfanumeričkih izveštaja u integrisanom okruženju. Funkcije Geografskih Informacionih Sistema (GIS-a) su (Jovanović i sar., 2012):

- ❖ Prikupljanje podataka – sadrži mogućnost za unošenje geografskih (koordinate) i tabelarnih podataka
- ❖ Čuvanje podataka – dva osnovna modela čuvanja podataka: vektor i raster
- ❖ Upiti – pronalaženje određenih prostornih entiteta (*features*), na osnovu njihovih lokacija ili atributnih vrednosti

- ❖ Analiziranje podataka – odgovara na pitanja koja se odnose na interakciju prostornih veza između mnogostrukih setova podataka
- ❖ Prikazivanje podataka – vizuelizacija geografskih odlika korišćenjem raznih simbola
- ❖ Prezentacija (*output*) – rezultati mogu da se prikažu u raznim formatima, kao što su mape, izveštaji i grafički prikaz

ESRI ArcGIS je lider na globalnom tržištu geografskih informacionih sistema. Njihov softver ArcGIS Desktop, sadrži tri integrisane aplikacije: ArcMap, ArcCatalog i ArcToolbox. Zajedničkim korišćenjem ove tri aplikacije može se izvršiti bilo koji zadatak GIS-a, od jednostavnog do naprednog. ArcMap je osnovna GIS aplikacija za prikaz, kreiranje upita, uređivanje, kreiranje i analizu podataka. ArcCatalog aplikacija služi za pregled, organizovanje i upravljanje GIS podacima. ArcToolbox pruža mogućnost za konverziju podataka, upravljanje koordinatnim sistemima i promenu projekcije mape (ArcView i ArcEditor), uz brojne dodatne alate za konverziju i analizu podataka (ArcInfo).

Statističke analize u okviru ove disertacije su sprovedene u okviru programskog okruženja R (R Core Team, 2020). Prema široj definiciji, R predstavlja kompjuterski jezik koji omogućava korisniku ne samo da kreira algoritme, nego i da koristi alate koje su drugi korisnici kreirali. U R-u postoji mogućnost pisanja funkcija, proračuna, primene većine dostupnih statističkih metoda, kreiranja grafika (od jednostavnih do veoma složenih), pa čak i formiranja sopstvene “biblioteke” funkcija.

R predstavlja GNU ("GNU's Not Unix") projekat koji se može smatrati sličnim S jeziku. Postoje neke značajne razlike, ali kod pisan za programski jezik S uglavnom nepromenjen može da funkcioniše i u R-u. Dostupan je kao besplatan softver i funkcioniše na raznim platformama i sistemima (Linux, Windows i MacOS).

Uključuje sledeće mogućnosti (Venables i Smith, 2004):

- ❖ Efikasno upravljanje podacima i njihovo jednostavno skladištenje
- ❖ Skup operatora za proračune na nizovima, a posebno na matricama
- ❖ Koherentna, integrisana kolekcija posrednih alata za analizu podataka
- ❖ Grafički objekti za analizu podataka i njihovo prikazivanje

- ❖ Kondicionale, petlje, korisnički definisane rekurzivne funkcije kao i uređaje za unos i izlaz

### 3.2.1. Revizija vrsta od konzervacionog značaja i identifikacija novih PHA područja

U periodu od 2016. do 2018. godine vršeno je ciljano uzorkovanje na odabranim lokalitetima na teritoriji Republike Srbije. Lokaliteti su odabrani na osnovu rezultata *Irreplaceability* analize koje su sproveli Vujić i sar. 2016. i uz pomoć ekspertskeg mišljenja. Osolike muve su sakupljane na ukupno 41 lokalitetu (Tabela 3). Uzorkovanje je vršeno metodom transekta. Predviđeno minimalno rastojanje između dva transekta je 2 km, a dužina svakog transekta je 1 km. Hoda se laganim hodom i beleže se sve vrste u radijusu od 3 m. Sakupljanje jedinki se vrši tokom sunčanih dana bez vetra. Uzorkovanje se vrši entomološkom mrežicom. Vrste koje je moguće identifikovati na terenu se beleže u terenski dnevnik, a potom puštaju. Jedinke koje zahtevaju detaljniju analizu se prepariraju i determinišu u laboratoriji standardnim taksonomskim analizama (morfološkim i molekularnim).

Revizija PHA vrsta je urađena prema prethodno utvrđenoj metodologiji, opisanoj u Vujić i sar. (2016). Ukoliko vrsta ispuni neki od definisanih kriterijuma, može biti priključena listi vrsta od konzervacionog značaja (PHA vrste).

Nakon sakupljanja i determinacije materijala, analizirano je prisustvo PHA vrsta na istraživanim lokalitetima. Ukoliko su ključne vrste prisutne, područja su analizirana prema Vujić i sar. (2016). Ona područja koja ispunjavaju definisane kriterijume mogu biti nominovana kao PHA područje. Granice područja definiše ekspert, poštujući granice prirodnih i poluprirodnih staništa koja su značajna za određene vrste osolikih muva. Područja određena na ovaj način zapravo predstavljaju poligone kontinuiranog pogodnog staništa za osolike muve. Za iscertavanje granica novih PHA područja je korišćen softver Google Earth (Google Inc, 2018).

Nakon definisanja granica, nova PHA područja su preklapljena sa zaštićenim, PBA i IBA područjima. Izračunati su površina i procenat preklapanja između područja, kako bi se utvrdilo koji se procenat novoimenovanih područja podudara sa prostorima koji već uživaju neki vid zaštite. Veći procenat preklapanja bi potencijalno mogao da olakša zakonsku zaštitu PHA područja u budućnosti. Za preklapanje mapa PHA područja sa zaštićenim, PBA i IBA područjima je korišćen ArcGIS softver (verzija 10.1, Esri, 2012).

Tabela 3. Lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje osolikih muva.

Širi lokalitet	Uži lokalitet	Geografska širina	Geografska dužina
Bačka Topola	Mali Idoš	45.711981	19.640599
Besna kobila	Besna kobila 1	42.586039	22.051195
Besna kobila	Besna kobila 2.1	42.54427	22.189926
Besna kobila	Besna kobila 2.2	42.540546	22.197424
Besna kobila	Besna kobila 2.3	42.534942	22.197418
Besna kobila	Besna kobila transekt/Kriva Feja	42.568797	22.170223
Dubašnica	Demizlok	44.01545	21.88708
Dubašnica	Dubašnica 1	44.080702	21.884998
Dubašnica	Dubašnica 2	44.08516	21.885385
Dubašnica	Dubašnica 3	44.109889	21.897002
Dubašnica	iznad Borskog jezera	44.096976	21.9808
Dubašnica	klisura Lazareve reke	44.029029	21.958255
Golija	Čeka	43.328934	20.239355
Golija	Golijaska reka	43.353471	20.254308
Golija	Karalići	43.367940	20.286115
Golija	Odvraćenica 1	43.301780	20.381290
Golija	Odvraćenica 2	43.303017	20.383731
Golija	Potok	43.287899	20.313856
Golija	Toranj	43.336254	20.274557
Jadovnik	ka Tičjem polju	43.208218	19.875806
Kamena Gora	Kamena Gora 1	43.297543	19.556782
Kamena Gora	Kamena Gora 2	43.290466	19.569890
Malinik	Malinik	44.013875	21.935989
Malinik	prema Maliniku	44.008459	21.977958
Mokrin	Pašnjaci velike droplje	45.925407	20.298609
Novo Miloševo	Novo Miloševo	45.722388	20.291620
Rusanda	Melenci	45.518616	20.275505
Sombor	Bački Monoštor	45.814096	18.928909
Sombor	Bezdan 1	45.832015	18.864382
Sombor	Bezdan 2	45.83363	18.94826
Stara planina	Dojkinci 1	43.232452	22.781490
Stara planina	Dojkinci 2	43.250021	22.776687
Stara planina	iznad Toplog Dola	43.313802	22.637712
Stara planina	Topli Do	43.339356	22.688214
Zlatar	Drmanovići	43.400411	19.833248
Zlatar	Karaula	43.329486	19.831683
Zlatar	Nova Varoš	43.452763	19.807665

Zlatar	Panorama	43.407132	19.840580
Zlatar	Vodena poljana	43.405009	19.813191
Zlatibor	Zlatibor 1	43.661761	19.660129
Zlatibor	Zlatibor 2	43.664921	19.671394

### 3.2.2. Efikasnost zaštićenih i PHA područja

Podaci o distribuciji vrsta koji su korišćeni u analizama su preuzeti iz baze Departmana za biologiju i ekologiju (PMF\_Syrphidae). Podacima bez koordinata su dodeljene iste (gde je to bilo moguće) koristeći softver Google Earth (Google Inc, 2018). Sumnjivi podaci (podaci koje nije bilo moguće verifikovati) i duplikati su odstranjeni iz seta podataka. Početni broj jedinki zabeleženih u bazi je bio 27.523. Nakon prečišćavanja podataka, 7.293 jedinke iz 412 vrsta je zadržano i korišćeno u daljim analizama. Nakon toga, napravljena je mreža kvadrata 5×5 km koja prekriva teritoriju Republike Srbije. Mapa sa istraživanim lokalitetima na kojima su vrste nađene su preklopljeni sa mrežom kako bi se uočilo da li su podaci ravnomerno raspoređeni na celu teritoriju Srbije. Duplikati su uklonjeni iz svake ćelije kako bi se izbegla prezastupljenost nekih, uglavnom najčešćih vrsta.

U cilju utvrđivanja područja sa visokim diverzitetom osolikih muva, vrstama je dodeljena vrednost 1 ako su prisutne u kvadratu ili 0 ako su odsutne. Kako bi se utvrdila područja sa visokim diverzitetom vrsta od konzervacionog značaja, vrstama su dodeljivani težinski faktori po uzoru na Miličić i sar. (2017). Prilikom dodeljivanja težinskih faktora uzimano je u obzir: da li je vrsta na listi vrsta od konzervacionog značaja (PHA vrste) (da- 1; ne- 0); da li je vrsta endem jugoistočne Evrope (da- 1; ne- 0); da li se vrsta javlja u jednom ili više tipova staništa (jedan tip staništa- 1; nekoliko tipova staništa- 0). Konačna "težina" vrste je formirana sabiranjem svih gorepomenutih vrednosti. Vrednosti se kreću u rasponu od 0 do 3, pri čemu 3 označava vrste sa najvećom konzervacionom vrednošću.

Kako bi se utvrdilo u kojoj meri mreža zaštićenih i PHA područja pokriva distribuciju osolikih muva u Srbiji (naročito vrsta od konzervacionog značaja), izračunata je vrednost svakog kvadrata po uzoru na Verovnik i sar. (2011), tako što su sabirane vrednosti svih vrsta koje su prisutne u kvadratu. Kako bi se istakla važnost područja sa malim brojem, ali potencijalno

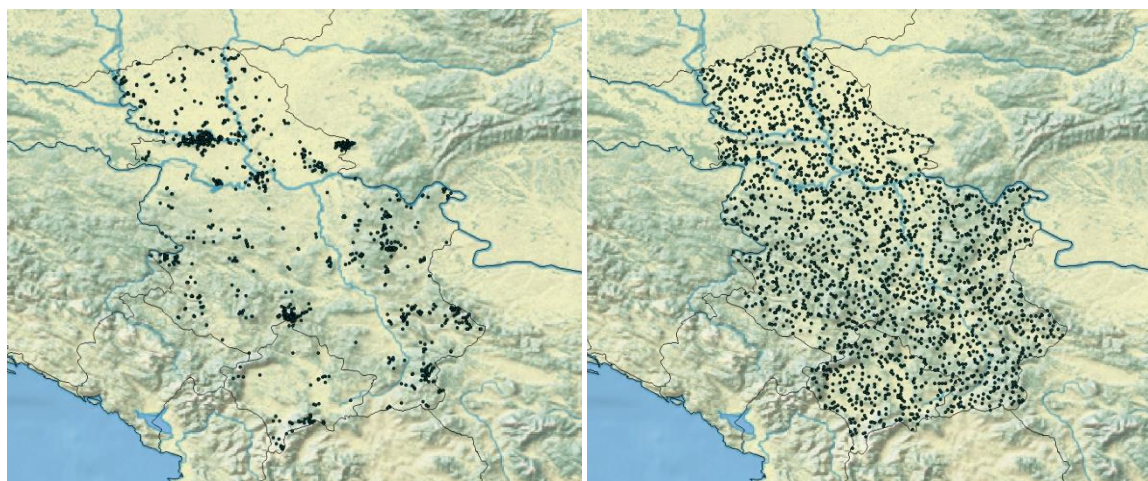
značajnih i ugroženih vrsta, ova procedura je urađena posebno za vrste sa i bez težinskih faktora. Dalje, pozicija zaštićenih i PHA područja je nasumično promenjena korišćenjem Python skripte za ArcGIS (verzija 10.1, Esri, 2012), a zatim preklopljena sa mrežom kvadrata i procedura izračunavanja vrednosti svakog kvadrata je ponovljena. Vrednosti svih kvadrata sa vrstama unutar zaštićenih i PHA područja su sabrane i poređene sa sumama koje su dobijene nakon nasumične promene pozicije područja koje su generisane  $1000\times$ . Stvarna vrednost područja je poređena sa nultom distribucijom korišćenjem T-testa.

U cilju provere važnosti veličine područja za konzervaciju osolikih muva, utvrđeni broj vrsta u svakom području je poređen sa površinom datog područja. Površina zaštićenih područja je izračunata na osnovu mape preuzete iz Svetske baze zaštićenih područja (World Database of Protected Areas) (UNEP-WCMC, 2018), a za izračunavanje veličine PHA područja korišćena je mapa preuzeta iz Vujić i sar. (2016). Samo područja u kojima je zabeleženo više od 15 vrsta su korišćena u daljim analizama, jer je smatrano da su dovoljno uzorkovana (prema Verovnik i sar., 2011). Kao preliminarna analiza, izračunat je Pirsonov koeficijent korelacije između logaritmovane površine područja i broja zabeleženih vrsta. U sledećem koraku, korišćen je generalizovani linerani model (*Generalized Linear Model - GLM*) sa Poasonovom distribucijom za modelovanje podataka. Za sve prostorne analize korišćen je ArcGIS softver (verzija 10.1, Esri, 2012), a sve statističke analize su urađene koristeći R softver (verzija 3.4.4, R Core Team 2020).

Materijal i metode vezane za procenu efikasnosti zaštićenih i PHA područja su u celosti publikovani u radu Janković i sar. (2020).

### 3.2.3 Geografska pristrasnost pri uzorkovanju

Za potrebe provjere geografske pristrasnosti pri uzorkovanju, mape reka, puteva i naselja (sa preko 10.000 stanovnika) su preuzete sa DIVA-GIS sajta (DIVA-GIS, 2017). Podaci o lokalitetima su preuzeti iz baze Departmana za biologiju i ekologiju. Nakon uklanjanja duplikata, 2.036 jedinstvenih lokaliteta je zadržano i korišćeno u daljim analizama (Slika 1). Dalje, kreiran je isti broj nasumičnih tačaka ( $n=2.036$ ) korišćenjem „*create random*“ opcije u ArcGIS-u (Slika 1). Izračunata je udaljenost od svakog jedinstvenog lokaliteta i svake nasumične tačke do naselja, reka i puteva. Poređena je distribucija udaljenosti između lokaliteta i nasumičnih tačaka i naselja, reka i puteva korišćenjem dva statistička testa. Kako bi se procenilo da li su distribucije dva seta podataka jednake, korišćen je Kolmogorov-Smirnov test. Postojanje statistički značajne razlike ukazuje na razlike u distribuciji lokaliteta i nasumično kreiranih tačaka u odnosu na naselja, reke i puteve. Takođe je korišćen i Mann-Whitney U-test kako bi se utvrdilo da li postoji značajna razlika u lokacijama ovih setova rangiranih distribucija (Sokal i Rohlf, 1995). U ovom slučaju, postojanje statistički značajne razlike ukazuje na različitu udaljenost lokaliteta i nasumično kreiranih tačaka do naselja, reka i puteva.



Slika 1. Levo - mapa lokaliteta preuzetih iz baze Departmana za biologiju i ekologiju; desno - mapa nasumično kreiranih lokaliteta.



### 3.2.4. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja

Za procenu uticaja ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja, korišćena je Markovljev lanac Monte Karlo analiza (*Markov chain Monte Carlo - MCMC*) u okviru Bajesovog statističkog pristupa (*Bayesian statistics*). Bajesov statistički pristup predstavlja pristup koji analizira podatke i procenu parametara bazira na Bajesovoj teoremi. Ova teorema opisuje verovatnoću da će se neki događaj desiti, baziranu na prethodnom znanju o uslovima koji mogu biti povezani sa datim događajem. Matematički se ova teorema može prikazati sledećom jednačinom:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

gde A i B predstavljaju događaje, pri čemu je  $P(B) \neq 0$ .

- ❖  $P(A|B)$  predstavlja kondicionalnu verovatnoću: verovatnoća da će se događaj A dogoditi, ako se događaj B već dogodio
- ❖  $P(B|A)$  takođe predstavlja kondicionalnu verovatnoću: verovatnoća da će se događaj B dogoditi, ako se događaj A već dogodio
- ❖  $P(A)$  i  $P(B)$  su verovatnoće da će događaji A i B biti uočeni
- ❖ A i B moraju biti različiti događaji.

Tipičan tok rada karakterističan za Bajesov statistički pristup se sastoji od tri glavna koraka: 1) prikupljanje dostupnog znanja o određenom parametru u statističkom modelu putem prethodne distribucije (*prior distribution*), koja se obično određuje pre sakupljanja podataka; 2) određivanje funkcije verovatnoće pomoću informacija o parametrima dostupnim u posmatranim podacima; 3) kombinovanje prethodne raspodele i funkcije verovatnoće (koristeći Bajesovu teoremu) u oblik posteriorne distribucije (*posterior distribution*). Posteriorna distribucija predstavlja naše “unapređeno” znanje, odnosno znanje o prethodnoj distribuciji koje smo nadogradili informacijama koje smo dobili posmatranjem sakupljenih podataka (van de Schoot i sar., 2021).

Ukratko, ono što ovaj pristup razlikuje od klasičnog, frekventističkog pristupa u statistici jeste da se svakoj hipotezi dodeljuje određena verovatnoća, dok se u frekventističkom pristupu hipoteza

testira bez prethodno dodeljene verovatnoće.

*Markov Chain Monte Carlo* procedura je postupak simulacije koji je dizajniran da odgovara Bajesovim modelima. Uz pomoć ove analize je moguće indirektno izvesti zaključak o posteriornoj distribuciji koristeći kompjuterske simulacije (Geyer, 1991). *Markov Chain Monte Carlo* dozvoljava da set vrednosti uzorkovanih parametara proizvoljne veličine bude dobijen iz posteriorne distribucije, uprkos tome što je posteriorna distribucija visoko dimenzionalna i poznata samo do određene konstante proporcionalnosti. Vrednosti uzorkovanih parametara se koriste za dobijanje empirijske procene posteriorne distribucije koja nam je od interesa. Posteriorna distribucija i rezime povezanih statističkih operacija od interesa mogu biti procenjeni do željene tačnosti povećanjem broja uzorkovanih parametara (van de Schoot i sar., 2021).

Kako bi se utvrdilo da li postoji različit nivo pristrasnosti pri uzorkovanju, istraživači su bili podeljeni u dva tima. Tim A su činili istraživači sa značajnim terenskim iskustvom (>15 god.), dok su tim B činili istraživači koji se mahom nalaze na početku istraživačke karijere (<10 god.). Od ukupno 41 lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje na teritoriji Republike Srbije, utvrđeno je da na šest lokaliteta nije prikupljen dovoljno veliki uzorak, te su ovi lokaliteti odbačeni, a za dalje analize su korišćeni uzorci prikupljeni na preostalih 35 lokaliteta.

Ishod terenskog istraživanja je formulisan u vidu binarnog seta podataka  $y_{i,j,k}$ , pri čemu  $y_{i,j,k}=1$  označava da je vrsta  $k$  ( $k=1\dots 196$ ) detektovana na lokalitetu  $i$  ( $i=1\dots 35$ ) od strane tima  $j$  ( $j=A,B$ ). Za analizu je korišćena generalizacija tradicionalnog modela popunjenosti/zauzetosti (*occupancy model*) (MacKenzie i sar., 2006), prilagođena binarnom setu podataka. Ovaj model predstavlja hijerarhijski model koji uzima u obzir dva povezana procesa: ekološki proces postojanja vrste na nekom lokalitetu i proces posmatranja kojim se detektuje vrsta. Ishod procesa posmatranja određuje se uslovno u odnosu na ekološki proces: vrsta se može detektovati samo na onom lokalitetu gde zaista postoji. Dakle, ovaj model uzima u obzir pretpostavku da ne može biti lažno pozitivnih zapažanja (ne možemo detektovati vrstu na lokalitetu na kome ona ne postoji). Rezultat procesa posmatranja, odnosno zabeleženi podaci, su u velikoj meri uslovljeni drugim varijablama, pre svega iskustvom (ekspertizom) istraživača.

Ekološki proces koji je u osnovi latentnog postojanja (prisustva ili odsustva, označenog kao  $z_{i,j,k}$ ) vrste  $k$  na lokalitetu  $i$  je tretiran kao Bernulijeva nasumična/slučajna varijabla:

$$z_{i,j,k} \sim \text{Bernuli}(\Psi_{i,k}),$$

gde je  $\Psi_{i,k}$  verovatnoća postojanja vrste  $k$  na lokalitetu  $i$ .

Prilikom analiziranja podataka koji predstavljaju ishod procesa posmatranja (detektovane/nedetektovane vrste), pomenuti proces je modelovan takođe kao Bernulijeva nasumična varijabla, takva da su podaci (detektovane/nedetektovane vrste)  $y_{i,j,k}$ , s obzirom na istinsko prisustvo ili odsustvo vrste  $z_{i,k}$  analogni ishodu bacanja novčića:

$$y_{i,j,k} | z_{i,k} \sim \text{Bernuli}(z_{i,k} \times p_{i,j,k}),$$

gde je  $p_{i,j,k}$  verovatnoća detektovanja vrste  $k$  na lokalitetu  $i$  od strane tima  $j$ .

Model je analiziran korišćenjem Bajesove metodologije sa nejasnim prethodnim pretpostavkama (*vague priors*) koje su korišćene sa ciljem da se unese što manje informacija u model. Za analizu je korišćen besplatni softver za Bajesovo modelovanje JAGS 3.3.0 (Plummer, 2003), kroz upotrebu R paketa R2jags (Su i Yajima, 2012). Korišćena su tri Markovljeva lanca sa 36.000 ponavljanja svaki, prvih 6.000 je odbačeno kao "izgaranje" (*burn-in*), ostatak je proređen sa dva. Posteriorne pretpotavke su prikazane kao tačke i kao centralnih 95% posteriornih uzoraka kao Bajesovi verodostojni intervali (*CRI - Bayesian Credible Intervals*).

### 3.2.4.1. Procena ostalih faktora koje bi mogle da utiču na detekciju vrste

Osim ekspertize i drugi faktori mogu uticati na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja. Upravo zbog toga procenjen je uticaj sledećih varijabli koje se odnose na određene karakteristike vrsta osolikih muva: dužina tela, obojenost, sposobnost leta, visina leta, proizvodnja zvuka (da li se vrsta čuje u letu), tip podloge na koji sleće i abundanca. Varijable su odabrane na osnovu mišljenja eksperta. Za dobijanje podataka o dužini tela, vršena su merenja jedinki vrsta detektovanih na istraživanim lokalitetima (za detalje pogledati Miličić i sar., 2020). Boja je utvrđena na osnovu fotografije, ili prilikom uočavanja vrste na terenu. Ukoliko je vrsta potpuno crna kategorisana je kao crna, a ukoliko se javlja barem primesa neke boje, kategorisana je kao obojena. Sposobnost leta je utvrđena na osnovu mišljenja eksperta, vrste su svrstane u tri

kategorije: slabi letači, dobri letači i veoma dobri letači. Visina leta je utvrđena na osnovu terenskog opažanja. Vrstama su dodeljene sledeće kategorije: blizu podloge (na visini do 1 m od zemlje), arborealne (na visini iznad 1.5 metara) i svuda (one vrste koje lete i u blizini podloge i na većoj visini). Zvuk je takođe utvrđen na osnovu terenskog opažanja, a vrste su raspoređene u dve kategorije: vrste koje se čuju (“zuje”) i vrste koje se ne čuju. Tip podloge na koju vrsta najčešće sleće je utvrđen korišćenjem relevantne literature (Speight, 2020). Tipovi podloge su grupisani u osam kategorija: zeljasta vegetacija, drveće, golo zemljište, stabla/oborena debla, lišće, žbunje, vegetacija uz potoke, cvetovi. Abundanca je za svaki lokalitet izračunata sabiranjem ukupnog broja registrovanih jedinki svake od vrsta u okviru oba tima (istraživači sa značajnim terenskim iskustvom i istraživači na početku karijere).

Modelovan je uticaj dužine tela, obojenosti, sposobnosti leta, visine leta, zvuka, tipa podloge i abundance na verovatnoću detekcije od strane dva tima, korišćenjem binomijalnog generalizovanog linearnog mešovitog modela (GLMM). Ovi modeli predstavljaju ekstenziju generalizovanih linearnih modela (GLM), jer pored fiksnog efekta sadrže i nasumičan faktor, odnosno varijable koje nisu od interesa za istraživanu hipotezu, ali mogu imati uticaj na rezultate ukoliko se ne uzmu u obzir (Stroup, 2012). Opšta forma modela se može predstaviti sledećom formulom:

$$y = X\beta + Zu + \varepsilon$$

gde  $y$  predstavlja zavisnu (*outcome/response*) varijablu,  $X$  predstavlja  $N \times p$  matriks fiksnih varijabli odnosno faktora (pri čemu  $p$  predstavlja fiksne varijable, a  $N$  broj fiksnih varijabli),  $\beta$  predstavlja regresione koeficijente fiksnih varijabli,  $Z$  predstavlja  $N \times q$  matriks za nasumične varijable (pri čemu  $q$  predstavlja nasumične varijable, a  $N$  broj nasumičnih varijabli),  $u$  predstavlja regresioni koeficijent za nasumične faktore, a  $\varepsilon$  predstavlja rezidualne, odnosno označava deo  $y$  koji nije objašnjen modelom (Rabe-Hesketh i Skrondal, 2010).

Model je urađen uz pomoć *glmer* funkcije u okviru R paketa lme4 (Bates, 2010). Detekcija od strane tima (A ili B) je korišćena kao *response* varijabla, dok su vrsta i lokalitet korišćeni kao nasumične varijable. Za izbor najboljeg modela korišćena je funkcija *drop1* iz paketa stats. Ova funkcija poredi sve moguće modele koji se mogu konstruisati pojedinačnim izbacivanjem fiksnih varijabli. Za izbor modela sa mešovitim efektom korišćen je Akaike informacioni kriterijum

drugog reda - AICc (od AIC - Akaike information criterion). AICc predstavlja korigovanu formu koja se koristi kod malih veličina uzoraka (Anderson i Burnham, 2002).

## 4. Rezultati

### 4.1. Revizija vrsta od konzervacionog značaja i definisanje novih PHA područja

Tokom trogodišnjeg sistematskog, ciljanog uzorkovanja, sakupljeno je 1.631 jedinka u okviru 215 vrsta osolikih muva. Na većini lokaliteta (32) je registrovana barem jedna PHA vrsta, dok na 9 lokaliteta nije zabeležena nijedna PHA vrsta. Najveći broj PHA vrsta registrovan je na lokalitetima u zapadnoj Srbiji, dok su lokaliteti u Vojvodini najsiromašniji ovim vrstama (Tabela 4).

Tabela 4. Pregled lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje, sa ukupnim brojem vrsta i brojem PHA vrsta sakupljenih na svakom lokalitetu.

Lokalitet	Ukupan broj vrsta	Broj PHA vrsta
zapadna Srbija		
Drmanovići	20	7
Panorama	48	9
Karaula	37	8
Vodena poljana	25	4
Nova Varoš	5	1
ka Tičjem polju	6	3
Golijska reka	24	8
Čeka	26	8
Karalići	16	3
Toranj	6	1
Odvraćenica 1	45	10
Odvraćenica 2	53	13
Potok	9	1
Zlatibor 1	21	1
Zlatibor 2	14	2
Kamena Gora 1	33	3
Kamena Gora 2	26	3
istočna Srbija		
prema Maliniku	17	5
Dubašnica 1	16	3

Dubašnica 2	22	5
Dubašnica 3	3	0
iznad Borskog jezera	7	0
Malinik	18	7
Demizlok	11	2
klisura Lazareve reke	11	2
Dojkinci 1	19	5
Dojkinci 2	53	8
iznad Toplog Dola	11	0
Topli Do	9	0
Besna kobilica transekt/Kriva Feja	11	1
Besna kobilica 1	31	5
Besna kobilica 2.1	15	1
Besna kobilica 2.2	7	1
Besna kobilica 2.3	4	1
<b>Vojvodina</b>		
Novo Miloševo	1	0
Pašnjaci velike droplje	30	3
Melenci	3	0
Bezdan 1	9	0
Bezdan 2	10	2
Bački Monoštor	2	0
Mali Idoš	2	0

#### 4.1.1. Vrste od konzervacionog značaja

Na osnovu novih terenskih istraživanja i kriterijuma definisanih u Vujić i sar. (2016) utvrđeno je da 16 vrsta osolikih muva ispunjava kriterijume za uključivanje na listu vrsta od konzervacionog značaja. Većini identifikovanih vrsta je dodeljena neka od kategorija ugroženosti na IUCN Evropskoj Crvenoj listi osolikih muva (Tabela 5). Evropska Crvena lista osolikih muva još uvek nije zvanično publikovana, ali se nalazi u završnoj fazi izrade, stoga je za očekivati da će kategorije dodeljene vrstama ostati neizmenjene.

##### 1. *Sericomyia bequaerti* (Hervé-Bazin), 1913 (Slika 2)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *S. bequaerti* ispunjava kriterijum 2, jer joj je na IUCN

Evropskoj Crvenoj Listi dodeljena kategorija kritično ugrožena (*Critically Endangered* – CR), te predstavlja vrstu od evropskog značaja; vrsta ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji.

Stanište i ekologija: naseljava subalpsku zonu, javlja se na ivicama visokoplaninskih brezovo-smrčevih šuma (Vujić, M. i sar., 2016). Period leta je u junu (Hervé-Bazin, 1913), avgustu (Zimina, 1960) i oktobru (Vujić, M. i sar., 2016). Larva nije opisana. Ne postoje podaci o vrstama cvetnica koje posećuju odrasle jedinke (Speight, 2020).

Distribucija: Albanija, delovi bivše Jugoslavije, Bugarska, Grčka, Turska, južna Rusija, Ukrajina i Jermenija (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2016. godine na Vlasini (Vujić, M. i sar., 2016).



Slika 2. Mužjak vrste *Sericomyia bequaerti* (fotografija: Tamara Tot).

## 2. *Brachyopa grunewaldensis* Kassebeer, 2000 (Slika 3)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *B. grunewaldensis* ispunjava kriterijum 2, jer je po IUCN-u svrstana u kategoriju ranjiva (*Vulnerable* – VU), te predstavlja vrstu od evropskog



značaja; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (do sada je registrovana na samo jednom lokalitetu); ispunjava kriterijum 5, jer je vezana za specifičan tip staništa.

Stanište i ekologija: naseljava aluvijalne šume i šume hrasta i graba; šume mediteranskog priobalja i šume pirinejskog hrasta (*Quercus pyrenaica* Willd.) (Ricarte i sar., 2013); duž sezonskih potoka sa obalnom galerijskom šumom platana; u balkanskoj termofilnoj šumi hrasta (Speight, 2020). Uočeno je da jedinke ove vrste lete oko zrelih stabala hrasta i kestena sa oštećenjima iz koji teče biljni sok (*sap-run*) (Doczkal i Dziock, 2004). Tokom toplih dana u večernjim časovima, ženke se spuštaju na vlažno blato na obodima potoka, ili barica na šumskim stazama, kako bi pile vodu. Spuštaju se naglo na podlogu, zatim ostaju gotovo nepomične (Speight, 2020). Zabeleženo je da odrasle jedinke posećuju cvetove: *Acer* L. (Kassebeer, 2000); *Crataegus* Tourn. ex L. (Ricarte i sar., 2013); *Pyrus spinosa* Forssk. (de Coursey Williams, M. usmeno saopštenje); *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (Speight, 2020). Period leta je od marta do maja. Larva nije opisana. Sánchez-Galván i sar. (2014) sugerišu da preduslov za razvoj larve *B. grunewaldensis* u šupljini stabla može biti prisustvo larve saproksilnih tvrdokrilaca, što se može ilustrovati primerom sa Iberijskog poluostrva, gde je utvrđeno da je feces vrste *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1758) bogat lako dostupnim nutrijentima (Micó i sar., 2011). Pored toga, uočeno je da ženke lete oko velikih stabala *Quercus cerris* L., koja su nastanjena mravima *Liometopum microcephalum* (Panzer, 1798) (Speight, 2020).

Distribucija: centralna i južna Nemačka, Portugal, Španija, južna Francuska, Švajcarska i severna Grčka (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2019. godine, u Kameničkom parku (van Steenis i sar., 2019).



Slika 3. Mužjak vrste *Brachyopa grunewaldensis* (Fotografija: Tamara Tot).

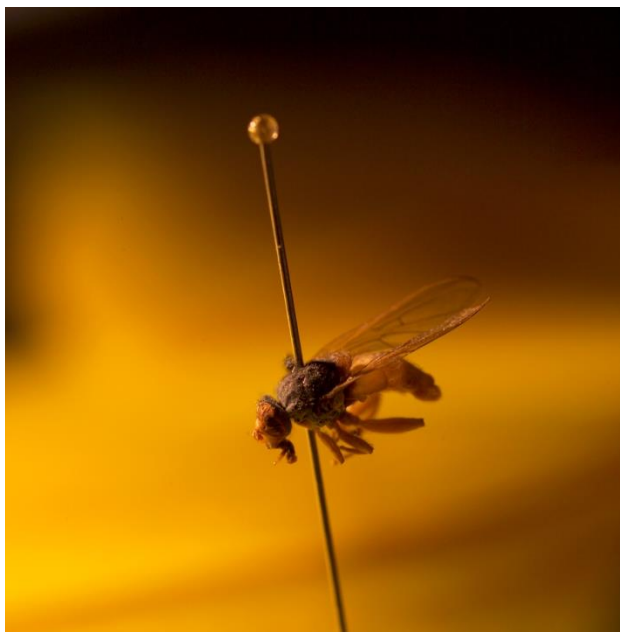
### 3. *Brachyopa silviae* Doczkal et Dziock, 2004 (Slika 4)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *B. silviae* ispunjava kriterijum 2, jer je na IUCN Evropskoj Crvenoj listi svrstana u kategoriju ugrožena (*Endangered* – EN), te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 4 jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (za sada zabeležena samo na jednom lokalitetu); ispunjava kriterijum 5 jer je vezana za specifični tip staništa.

Stanište i ekologija: javlja se u vlažnim listopadnim bukovim i hrastovo/grabovim šumama i u aluvijalnim šumama (Doczkal i Dziock, 2004); listopadnim galerijskim šumama uz reke, šumama *Pinus brutia* Ten. (de Coursey Williams, M., usmeno saopštenje), uz reke u termofilnim hrastovim šumama (*Quercus cerris/Quercus frainetto* Ten.) (Speight, 2020). Odrasle jedinke posećuju cvetove *Crataegus*, *Pyrus spinosa* (de Coursey Williams, M., usmeno saopštenje). Period leta je od aprila do početka juna (Speight, 2020). Larva nije opisana. Van Steenis i sar. (2019) navode da je ova vrsta uočena u blizini oštećenja na stablu graba (*Carpinus betulus* L.), što sugeriše da bi razvojni ciklus vrste *B. silviae* mogao biti povezan sa ovom drvenastom vrstom.

Distribucija: centralna Nemačka, južna Francuska (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2019. godine, u Kameničkom parku (van Steenis i sar., 2019).



Slika 4. *Brachyopa silviae* (fotografija: André Künzelmann/UFZ).

#### 4. *Cheilosia subpictipennis* Claussen, 1998 (Slika 5)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *C. subpictipennis* ispunjava kriterijum 2, jer joj je na IUCN Evropskoj Crvenoj listi dodeljena kategorija EN, te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (do sada je zabeležena na samo jednom lokalitetu).

Stanište i ekologija: preferira otvorena područja, bilo travnata ili sa visokom zeljastom vegetacijom, u okviru jelovo/smrčeve šumske zone i niže do zone bukve; takođe neobrađene, nekrečnjačke, planinske livade do 1.500 m, a javlja se i do 2.000 m na neobrađenim, nekrečnjačkim, subalpskim livadama u južnim delovima Alpa i na Pirinejima (Speight, 2020). Adulti lete nisko kroz skupine visoke prizemne vegetacije i sleću na nisku vegetaciju ili zemljište. Mužjaci lebde na 2-3 m visine u blizini žbunja (Speight, 2020). Posećuju cvetove *Crataegus*, *Ribes uva-crispa* L., *Salix* L., *Sorbus aucuparia* L., *Vaccinium myrtillus* L. (Claussen,

C., usmeno saopštenje) i *Cotoneaster jurana* Gand. (Speight, 2020). Period leta je od kraja aprila do sredine jula. Larva nije opisana, ali je sasvim izvesno da je povezana sa biljnom vrstom *Meum athamanticum* (Jacq.), na kojoj je primećena ovipozicija (Claussen, 1998).

Distribucija: Francuska, Nemačka, Švajcarska, Lihtenštajn, Austrija, Italija, Mađarska, Grčka, Slovenija, Makedonija, zapadni Sibir (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: Ova vrsta je zabeležena na samo jednom lokalitetu (Dojkinci 1, Stara planina) 2017. godine.



Slika 5. Mužjak vrste *Cheilosia subpictipennis* (fotografija: Tamara Tot).

#### 5. *Criorhina pachymera* Egger, 1858 (Slika 6)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *C. pachymera* ispunjava kriterijum 2, jer je po IUCN-u svrstana u kategoriju VU, te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (do sada je registrovana samo na jednom lokalitetu); ispunjava kriterijum 5 jer je vezana za specifičan tip staništa.

Stanište i ekologija: javlja se u mezofilnim šumama bukve sa starim stablima; aluvijalnim

šumama sa starim stablima topole; obalnim galerijskim šumama topole i jasena, takođe sa starim stablima (Speight, 2020). Ova vrsta je primarno arborealna, spušta se na cvetove podspratnog drveća (*understory trees*) da bi se hranila. Ženke se mogu naći u blizini trulih, ili insektima oštećenih delova starih stabala (Speight, 2020). Adulti posećuju cvetove *Crataegus*, *Photinia* Lindl., *Prunus*, *Salix*, *Sorbus* i *Cornus sanguinea* L. (Dirickx i Obrecht, 2007). Period leta je od aprila do juna. Larva nije opisana (Speight, 2020).

Distribucija: od Holandije do severne Španije; od Belgije, preko centralne Evrope (Češka, Švajcarska, Austrija) do Rumunije (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2019. godine, u Kameničkom parku (van Steenis i sar., 2019).



Slika 6. Mužjak vrste *Criorhina pachymera* (fotografija: Tamara Tot).

#### 6. *Epistrophe cryptica* Doczkal et Schmid, 1994 (Slika 7)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *E. cryptica* ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (do sada je zabeležena samo na jednom lokalitetu).

Stanište i ekologija: javlja se u četinarskim šumama smrčje, do nadmorske visine na kojoj raste *Pinus mugo* (Speight, 2020). Odrasle jedinke posećuju bele cvetove vrsta iz familije Apiaceae, zatim *Acer platanoides* L., *Crataegus*, *Cruciata laevipes* Opiz, *Malus* Mill., *Prunus*, *Salix*. Period leta je od aprila do juna. Larva je opisana od strane Mazánek i sar. (2001).

Distribucija: konačne granice nisu tačno utvrđene, zbog velike sličnosti sa srodnim vrstama. Potvrđena je iz južnog dela Norveške, Švedske, Finske, Danske, Holandije, Belgije, Francuske, Nemačke i Švajcarske (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2019. godine u Kameničkom parku (van Steenis i sar., 2019).



Slika 7. Mužjak vrste *Epistrophe cryptica* (fotografija: van Steenis i sar., 2019).

#### 7. *Eumerus banaticus* Nedeljković, Grković et Vujić, 2019 (Slika 8)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *E. banaticus* ispunjava kriterijum 2, jer je na IUCN Evropskoj Crvenoj listi svrstana u kategoriju CR, te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 3, jer je arealom ograničena na Balkansko poluostrvo, odnosno predstavlja balkanski endem; ispunjava kriterijum 4 jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i veoma

ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (do sada je zabeležena samo na jednom lokalitetu); ispunjava kriterijum 5, jer je vezana za specifični tip staništa.

Stanište i ekologija: javlja se u stepskom tipu staništa (Grković, A., usmeno saopštenje). Nema podataka o vrstama cvetnica koje posećuju adultne jedinke. Larva nije opisana (Speight, 2020).

Distribucija: Srbija i Rumunija (Grković i sar., 2019).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2016. godine na Pašnjacima velike droplje (Mokrin) (Grković i sar., 2019).



Slika 8. Ženka vrste *Eumerus banaticus* (fotografija: Ana Grković).

#### 8. *Eumerus hungaricus* Szilády, 1940 (Slika 9)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *E. hungaricus* ispunjava kriterijum 2, jer je na IUCN Evropskoj Crvenoj listi svrstana u kategoriju EN, te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je na svega dva lokaliteta); ispunjava kriterijum 5, jer je vezana za specifičan tip staništa.

Stanište i ekologija: nastanjuje fragmente suve, listopadne, termofilne (*Q. cerris*, *Q. pubescens* Willd.) žbunaste vegetacije u suvim staništima, sa proređenom vegetacijom (otvoreni, kserični i kameniti pašnjaci) (Speight, 2020). Jedinke se sakrivaju se na ivicama šipražja, ostajući gotovo nepomične na listićima ili grančicama dug vremenski period. Često se tokom ranog jutra sunčaju na listovima na visini do 1.5 m od zemlje. Lete brzo i nisko kroz vegetaciju na marginama šipražja, retko kad zalazeći u otvoreniji prostor sa niskom vegetacijom (Speight, 2020). Ne postoje podaci o vrstama cvetnica koje adulti posećuju. Period leta je od juna do kraja septembra. Larva je opisana na osnovu jedinke koja se izlegla iz lukovice *Narcissus confuses* Pugsley u Španiji (Ricarte i sar., 2017).

Distribucija: od Španije do Turske, kroz centralnu Francusku ka jugu do Mediterana; kroz Mediteranski basen do severa Afrike (Maroko) (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena na dva lokaliteta (Ciganski potok na Đerdapu (Grković, 2018) i Topli Do na Staroj planini).



Slika 9. Mužjak vrste *Eumerus hungaricus* (fotografija: Ana Grković).



### 9. *Eumerus ovatus* Loew, 1848 (Slika 10)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *E. ovatus* ispunjava kriterijum 2, jer je po IUCN Evropskoj Crvenoj listi svrstana u kategoriju EN, te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je na svega dva lokaliteta).

Stanište i ekologija: naseljava termofilne šume; suve/polusuve, otvorene livade bogate biljnim vrstama; garig i žbunaste zajednice (Speight, 2020). Jedinke ove vrste lete veoma brzo blizu ogoljene podloge, često menjajući pravac. Veoma ih je teško pratiti, upravo zbog čestog menjanja pravca. Tokom jutra, mužjaci se mogu videti kako lete kroz visoku travu. Nema podataka o vrstama cvetnica koje posećuju adulti. Period leta je od maja do jula i tokom septembra. Larva nije opisana (Speight, 2020).

Distribucija: od Litvanije, Poljske, južne Nemačke i Češke, kroz centralnu Evropu (Švajcarska i Austrija), do Rumunije, Ukrajine i Kavkaza; u južnoj Evropi od Španije kroz južnu Francusku i Italiju do prostora bivše Jugoslavije (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena na dva lokaliteta (Zlatibor 2018. godine (Miličić i sar., 2018) i Cer 2019. godine (Tot, T., usmeno saopštenje)).



Slika 10. Mužjak vrste *Eumerus ovatus* (fotografija: Tamara Tot).

---

10. *Melanogaster parumplicata* (Loew), 1840 (Slika 11)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *M. parumplicata* ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je na svega dva lokaliteta).

Stanište i ekologija: javlja se u blizini vodenih površina na plavnim livadama (Goeldlin, P., usmeno saopštenje) i u aluvijalnim šumama (Speight, 2020). Može se pronaći blizu potoka u močvarnom staništu sa vegetacijom koprive, bogatom hranljivim sastojcima, koje se napaja podzemnom vodom, kao i uz sezonski plavljene jarke koji vode do stalnih bara (Dzioc, F. usmeno saopštenje). Posećuje cvetove iz familije Apiaceae, zatim vrste rodova *Caltha* L., *Crataegus*, *Prunus spinosa*, *Ranunculus* L., *Rhamnus cathartica* L., *Taraxacum* F. H. Wigg.. Period leta je od sredine maja do sredine avgusta, pri čemu najveću brojnost dostiže u junu. Larva nije opisana (Speight, 2020).

Distribucija: tačne granice rasprostranjenja nisu utvrđene, zbog velike sličnosti sa vrstom *M. aerosa*, ali je prisustvo vrste potvrđeno u Norveškoj, Švedskoj, južnoj Finskoj, Poljskoj, Nemačkoj, Francuskoj, Švajcarskoj i na Balkanu (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena 2019. godine na dva lokaliteta na Vlasini (Tot, T., usmeno saopštenje).



Slika 11. Mužjak vrste *Melanogaster parumplicata* (fotografija: Tamara Tot).

#### 11. *Meligramma guttata* (Fallen, 1817) (Slika 12)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *M. guttata* ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je na svega nekoliko lokaliteta).

Stanište i ekologija: javlja se u vlažnim listopadnim šumama, naročito uz reke; poljskim živicama sa zrelim stablima jasena; močvarnim staništima sa zrelim stablima vrbe i jove; aluvijalnim šumama (Speight, 2020). Vrsta je primarno arborealna, ali se spušta da bi posećivala cvetove. Jedinke ove vrste posećuju bele cvetove iz familije Apiaceae, *Epilobium angustifolium* L., *Euonymus* L., *Filipendula* Mill., *Frangula alnus* Mill., *Galium* L., *Solidago* L.. Period leta je od sredine juna do sredine avgusta (Speight, 2020). Larva je opisana od strane Dixon (1960), na osnovu jedinke koja je sakupljena na *Acer pseudoplatanus* L..

Distribucija: od Fenoskandinavije do Pirineja; od Irske preko severne i centralne Evrope do Sibira i pacifičke obale Rusije; u Severnoj Americi od Aljaske do Arizone (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena na svega nekoliko lokaliteta pretežno u istočnoj i jugoistočnoj Srbiji (Dubašnica, Stara planina, Vlasina i Šar planina) Prvi put je zabeležena

sredinom 80ih godina prošlog veka.



Slika 12. Ženka vrste *Meligramma guttata* (fotografija: Tamara Tot).

#### 12. *Merodon* aff. *cinereus* 1 (Slika 13)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *M.* aff. *cinereus* 1 ispunjava kriterijum 3, jer je arealom ograničena na Balkansko poluostrvo; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je na svega tri lokaliteta).

Stanište i ekologija: naseljava otvorena travnata staništa u šumama smrče, jele i bukve na većim nadmorskim visinama (iznad 1500 m nadmorske visine) (Vujić, A., usmeno saopštenje). Period leta je od juna do septembra. Larva nije opisana.

Distribucija: Srbija (Vujić, A. usmeno saopštenje).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena na svega tri lokaliteta na Zlataru (prvi put 2016. godine).



Slika 13. Mužjak vrste *Merodon* aff. *cinereus* 1 (fotografija: Tamara Tot)

### 13. *Merodon* aff. *cinereus* 2 (Slika 14)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *M.* aff. *cinereus* 2 ispunjava kriterijum 3, jer je arealom ograničena na Balkansko poluostrvo; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanskom poluostrvu i vrlo ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je na svega nekoliko lokaliteta).

Stanište i ekologija: naseljava otvorena travnata iznad gornje granice listopadnih i četinarskih šuma (Vujić, A., usmeno saopštenje). Period leta je od juna do jula. Larva nije opisana.

Distribucija: Srbija (Vujić, A. usmeno saopštenje).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena na svega nekoliko lokaliteta na Besnoj kobili, Goliji i Vlasini.



Slika 14. Mužjak vrste *Merodon* aff. *cinereus* 2 (fotografija: Tamara Tot)

#### 14. *Merodon analis* Meigen, 1822 (Slika 15)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *M. analis* ispunjava kriterijum 5, jer je vezana za specifični tip staništa.

Stanište i ekologija: naseljava otvorena travnata staništa u aluvijalnim ili hrastovo/grabovim šumama; otvorena travnata staništa u vlažnim bukovo/jelovim šumama. Posećuje bele cvetove vrsta iz familije Apiaceae; *Eryngium* L. i *Scabiosa* L. (Speight, 2020). Period leta je od juna do početka septembra (Vujić i sar., 2020).

Distribucija: centralna Evropa, uključujući Italiju i veći deo Balkanskog poluostrva (Vujić i sar., 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je zabeležena na nekoliko planina: Fruška gora, Dubašnica, Kopaonik, Golija, Tara, Zlatar. Prvi put je zabeležena sredinom 80ih godina prošlog veka (Vujić i sar., 2020).



Slika 15. Mužjak vrste *Merodon analis* (fotografija: Tamara Tot).

15. *Psilota anthracina* Meigen, 1822 (Slika 16)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *P. anthracina* ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (do sada je zabeležena samo na jednom lokalitetu); ispunjava kriterijum 5, jer je vezana za specifičan tip staništa.

Stanište i ekologija: naseljava listopadne šume; šume hrasta, graba i brešta; stare voćnjake jabuke i šljive (Speight, 2020). Jedinke ove vrste su uglavnom arborealne, mogu se naći na malim proplancima u šumi. Ženke se mogu videti kako ispituju stabla u hladu. Posećuju bele cvetove vrsta iz familije Apiaceae, *Acer campestre* L., *Crataegus*, *Photinia*, *Rhamnus frangula* Mill., *Prunus avium* L., *Salix*, *Sorbus aucuparia* (Speight, 2020). Van de Meutter i Reemer (2012) su zabeležili da ova vrsta posećuje cvetove *Gleditsia triacanthos*. Period leta je od maja do juna. Za larvu koju su Kassebeer i sar. (1998) opisali pod imenom ove vrste se pretpostavlja da zapravo pripada drugoj vrsti (Speight, 2020).

Distribucija: nedovoljno poznata zbog konfuzije sa *P. atra* (Fallén, 1817) i *P. exilistyla* Smit et Vujić, 2008; vrsta je potvrđena u Britaniji, Holandiji, Belgiji, Nemačkoj, na Alpima (Francuska, Švajcarska, Lihtenštajn, Austrija), na Pirinejima (Francuska), Španiji, Italiji, Crnoj Gori, Hrvatskoj i Grčkoj (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2019. godine u Kameničkom parku (van Steenis i sar., 2019).



Slika 16. Ženka vrste *Psilota anthracina* (fotografija: Tamara Tot).

#### 16. *Sphiximorpha petronillae* Rondani, 1850 (Slika 17)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): vrsta *S. petronillae* ispunjava kriterijum 2, jer je na IUCN Evropskoj Crvenoj listi svrstana u kategoriju CR, te predstavlja vrstu od evropskog značaja; ispunjava kriterijum 4, jer je ograničenog rasprostranjenja na Balkanu i veoma ograničenog rasprostranjenja u Srbiji (zabeležena je samo na jednom lokalitetu); ispunjava kriterijum 5, jer je vezana za specifičan tip staništa.

Stanište i ekologija: javlja se u termofilnim hrastovim šumama (*Q.cerris*) sa starim stablima (Cerretti, P., usmeno saopštenje); termofilnim hrastovim (*Q.cerris/Q.frainetto*) šumama (de Coursy Williams, M., usmeno saopštenje); vlažnim šumama kestena, hrasta i lovora (Vujić, A., usmeno saopštenje). Mužjaci često miruju na stablima *Q.cerris*, čekajući ženke. Najčešće se mogu naći na stablima koje naseljavaju kolonije saproksilnih mrava *Liometopum microcephalum* (de Coursy Williams, M., usmeno saopštenje). Posećuju cvetove *Euphorbia* L. (Speight, 2020), *Pyracantha coccinea* M. Roem. (Cerretti, P., usmeno saopštenje), *Smyrnum* L. (Vujić, A., usmeno saopštenje). Period leta je od aprila do maja. Larva nije opisana, ali je primećeno da



ženke polažu jaja u koru starog *Q.cerris* nastanjenog kolonijama pomenute vrste mrava (Speight, 2020).

Distribucija: Italija, Crna Gora, Grčka (Speight, 2020).

Rasprostranjenje u Srbiji: vrsta je prvi put zabeležena 2019. godine u Kameničkom parku (van Steenis i sar., 2019).



Slika 17. Ženka vrste *Sphiximorpha petronillae* (fotografija: Tamara Tot).

Tabela 5. Lista PHA vrsta (novopredložene vrste su boldovane), PHA kriterijuma na osnovu kojih su nominovane, kao i IUCN kategorija koja im je dodeljena. DD – Data Deficient (nedovoljno podataka); LC – Least Concern (poslednja briga); NT – Near Threatened (skoro ugrožena); VU – Vulnerable (ranjiva); EN – Endangered (ugrožena); CR – Critically Endangered (kritično ugrožena).

Vrsta	PHA kriterijum	IUCN kategorija
<i>Anasimyia contracta</i> Claussen et Torp, 1980	1,2	LC
<i>Anasimyia interpuncta</i> (Harris, 1776)	4,5	LC
<i>Anasimyia transfuga</i> (Linnaeus, 1758)	4,5	LC
<i>Blera fallax</i> (Linnaeus, 1758)	1,4	LC
<b><i>Brachyopa grunewaldensis</i></b> Kassebeer, 2000	<b>2,4,5</b>	<b>VU</b>
<i>Brachyopa maculipennis</i> Thompson, 1980	2	VU
<b><i>Brachyopa silviae</i></b> Doczkal et Dziock, 2004	<b>2,4,5</b>	<b>EN</b>
<i>Brachyopa vittata</i> (Zetterstedt 1843)	4	NT
<i>Brachypalpus chrysites</i> Egger 1859	4,5	VU

<i>Chalcosyrphus piger</i> (Fabricius, 1794)	1,2,4	LC
<i>Chalcosyrphus rufipes</i> (Loew, 1873)	1,4	EN
<i>Chalcosyrphus valgus</i> (Gmelin, 1790)	1,4	LC
<i>Cheilosia alba</i> Vujić et Claussen, 2000	1,2,4	EN
<i>Cheilosia balkana</i> Vujić, 1994	1,2,4	EN
<i>Cheilosia bergenstammi</i> Becker, 1894	4,5	LC
<i>Cheilosia bracusii</i> Vujić et Claussen, 1994	2	LC
<i>Cheilosia brunnipennis</i> Becker, 1894	1	LC
<i>Cheilosia carbonaria</i> Egger, 1860	4,5	LC
<i>Cheilosia clama</i> Claussen et Vujić, 1995	2,4	EN
<i>Cheilosia cumanica</i> Szilady, 1938	1,2	EN
<i>Cheilosia fraterna</i> (Meigen, 1830)	1,4	LC
<i>Cheilosia frontalis</i> Loew, 1857	2,4	LC
<i>Cheilosia gagatea</i> Loew, 1857	2,4,5	EN
<i>Cheilosia griseifacies</i> Vujić, 1994	1,2	EN
<i>Cheilosia grisella</i> Becker, 1894	1,4,5	LC
<i>Cheilosia hypena</i> Becker, 1894	1,2,4	LC
<i>Cheilosia insignis</i> Loew, 1857	1,2,4	EN
<i>Cheilosia kerteszi</i> Szilady, 1938	1,2,4	EN
<i>Cheilosia longula</i> (Zetterstedt, 1838)	1,4	LC
<i>Cheilosia melanura rubra</i> Vujić, 1996	1,2,4	/
<i>Cheilosia morio</i> (Zetterstedt, 1838)	1,4	EN
<i>Cheilosia orthotricha</i> Vujić et Claussen, 1994	2	LC
<i>Cheilosia personata</i> Loew, 1857	1,2,4	LC
<i>Cheilosia pictipennis</i> Egger, 1860	4	EN
<i>Cheilosia pubera</i> (Zetterstedt, 1838)	1	LC
<i>Cheilosia redi</i> Vujic, 1996	2	LC
<i>Cheilosia rhynchops</i> Egger, 1860	2,4	LC
<i>Cheilosia rufimana</i> Becker, 1894	1,2,4	LC
<i>Cheilosia schnabli</i> Becker, 1894	1	EN
<b><i>Cheilosia subpictipennis</i></b> Claussen, 1998	<b>2,4</b>	<b>EN</b>
<i>Cheilosia uviformis</i> Becker, 1894	2,4	LC
<i>Cheilosia vujici</i> Claussen et Doczkal, 1998	1,2,4	EN
<i>Chrysotoxum fasciolatum</i> (de Geer, 1776)	4	LC
<i>Chrysotoxum intermedium</i> Meigen, 1822	4	LC
<i>Chrysotoxum lineare</i> (Zetterstedt, 1819)	1	EN
<i>Criorhina asilica</i> (Fallen, 1816)	4,5	LC
<i>Criorhina floccosa</i> (Meigen, 1822)	4,5	NT
<b><i>Criorhina pachymera</i></b> Egger, 1858	<b>2,4,5</b>	<b>VU</b>
<i>Criorhina ranunculi</i> (Panzer, 1804)	1,2,4	LC

<i>Dasysyrphus lenensis</i> Bagatshanova, 1980	1,4	LC
<i>Dasysyrphus pauxillus</i> (Williston, 1887)	1,4	LC
<i>Didea alneti</i> (Fallen, 1817)	4	LC
<i>Didea intermedia</i> Loew, 1854	4	LC
<b><i>Epistrophe cryptica</i></b> Doczkal et Schmid, 1994	<b>4</b>	<b>LC</b>
<i>Epistrophella coronata</i> (Rondani, 1857)	1,2,4	EN
<i>Eriozona syrphoides</i> (Fallen, 1817)	4	LC
<i>Eristalinus megacephalus</i> (Rossi, 1794)	4	LC
<i>Eristalis picea</i> (Fallen, 1817)	1,2,4	LC
<i>Eristalis rupium</i> Fabricius, 1805	4	LC
<i>Eumerus argyropus</i> Loew, 1848	1,4	LC
<b><i>Eumerus banaticus</i></b> Nedeljković, Grković et Vujić, 2019	<b>2,3,4,5</b>	<b>CR</b>
<i>Eumerus basalis</i> Loew, 1848	1,4	LC
<i>Eumerus clavatus</i> Becker, 1923	1	LC
<i>Eumerus flavitarsis</i> Zetterstedt, 1843	4	LC
<i>Eumerus grandis</i> Meigen, 1822	4	LC
<b><i>Eumerus hungaricus</i></b> Szilády, 1940	<b>2,4,5</b>	<b>EN</b>
<i>Eumerus olivaceus</i> Loew, 1848	4	LC
<b><i>Eumerus ovatus</i></b> Loew, 1848	<b>2,4</b>	<b>EN</b>
<i>Eumerus richteri</i> Stackelberg, 1960	1,2	EN
<i>Eumerus sinuatus</i> Loew, 1855	1,2,4	EN
<i>Eumerus tauricus</i> (Stackelberg, 1952)	1,2,4	EN
<i>Eupeodes goeldlini</i> Mazanek, Laska et Bicik, 1999	4	LC
<i>Eupeodes lucasi</i> (Marcos-Garcia et Laska, 1983)	2,4	LC
<i>Eupeodes nielsenii</i> (Dusek et Laska, 1976)	2,4	LC
<i>Eupeodes tirolensis</i> (Dusek et Laska, 1973)	2,4	NT
<i>Hammerschmidtia ferruginea</i> (Fallen, 1817)	1,4	LC
<i>Helophilus hybridus</i> Loew, 1846	4	LC
<i>Lejops vittatus</i> (Meigen, 1822)	1,4	VU
<i>Lejota ruficornis</i> (Zetterstedt, 1843)	1,4	LC
<i>Leucozona inopinata</i> Doczkal, 2000	4	LC
<i>Leucozona laternaria</i> (Mueller, 1776)	4	LC
<i>Mallota cimbiciformis</i> (Fallen, 1817)	1,4	LC
<i>Mallota fuciformis</i> (Fabricius, 1794)	1,4	LC
<i>Melangyna barbifrons</i> (Fallen, 1817)	4	LC
<i>Melangyna lucifera</i> Nielsen, 1980	4	NT
<i>Melangyna quadrimaculata</i> (Verrall, 1873)	4	LC
<i>Melangyna umbellatarum</i> (Fabricius, 1794)	4	LC
<i>Melanogaster curvistylus</i> Vujić et Stuke, 1998	1	EN

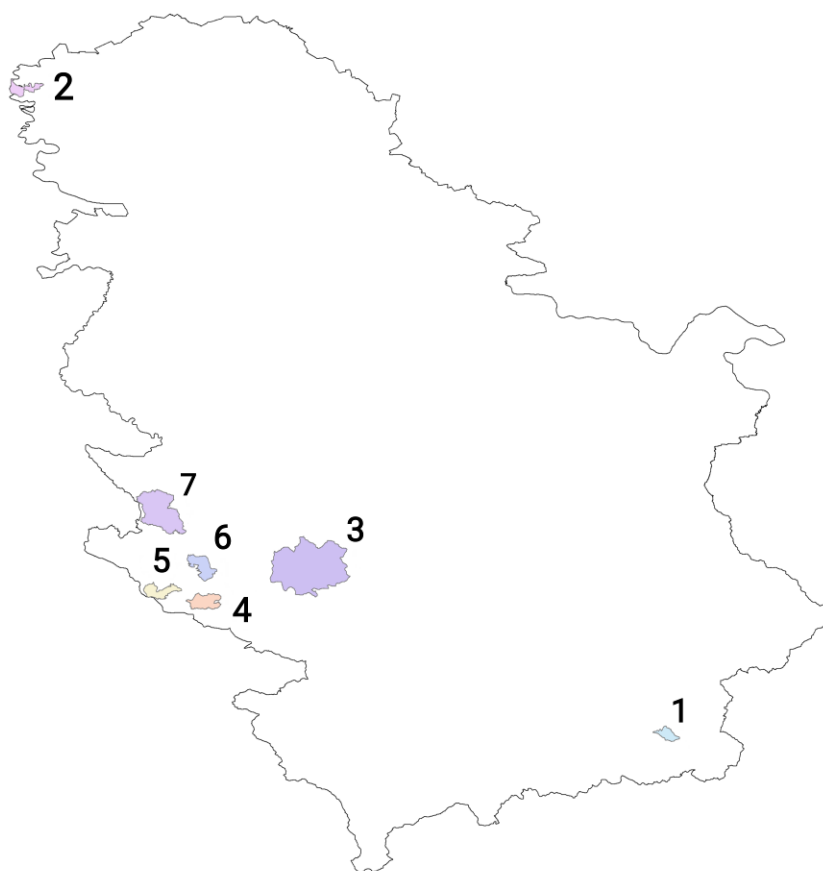
<i>Melanogaster parumplicata</i> (Loew, 1840)	4	LC
<i>Meligramma cingulata</i> (Egger, 1860)	1,2,4	LC
<i>Meligramma guttata</i> (Fallen, 1817)	4	LC
<i>Merodon aerarius</i> Rondani, 1857	2,4	LC
<i>Merodon aff. cinereus 1</i>	3,4	/
<i>Merodon aff. cinereus 2</i>	3,4	/
<i>Merodon albifrons</i> Meigen, 1822	1,4	LC
<i>Merodon ambiguus</i> Bradescu, 1986	4	EN
<i>Merodon analis</i> Meigen, 1822	5	LC
<i>Merodon bessarabicus</i> Paramonov, 1924	4	NT
<i>Merodon chalybeatus</i> Sack, 1913	1,2,4	LC
<i>Merodon crassifemoris</i> Paramonov, 1925	1,4	NT
<i>Merodon desuturinus</i> Vujić, Simić et Radenković, 1995	1,2,4	VU
<i>Merodon erivanicus</i> Paramonov, 1925	4	LC
<i>Merodon haemorrhoidalis</i> Sack, 1913	1,2	/
<i>Merodon italicus</i> Rondani, 1845	4	LC
<i>Merodon loewi</i> van der Goot, 1964	1,4	LC
<i>Merodon luteomaculatus</i> Vujić, Ačanski et Šašić, 2018	3	EN
<i>Merodon natans</i> (Fabricius, 1794)	4	LC
<i>Merodon trebevicensis</i> Strobl, 1900	1	LC
<i>Milesia semilucifera</i> Villers, 1789	1,4	LC
<i>Myolepta nigratarsis</i> Coe, 1957	4	LC
<i>Myolepta obscura</i> Becher, 1882	2,4	LC
<i>Myolepta potens</i> (Harris, 1780)	1	LC
<i>Neocnemodon larusi</i> (Vujić, 1999)	1,2,4	DD
<i>Neocnemodon vitripennis</i> (Meigen, 1822)	4	LC
<i>Orthonevra frontalis</i> (Loew, 1843)	4	NT
<i>Orthonevra gemmula</i> Violovitsh, 1979	1,4	CR
<i>Orthonevra montana</i> Vujić, 1999	1,2	EN
<i>Paragus absidatus</i> Goeldlin, 1971	1,4	EN
<i>Paragus cinctus</i> Schiner et Egger, 1853	4	LC
<i>Paragus constrictus</i> Šimić, 1986	2	EN
<i>Paragus finitimus</i> Goeldlin, 1971	2,4	EN
<i>Paragus kopdagensis</i> Hayat et Claussen, 1997	4	EN
<i>Paragus punctulatus</i> (Zetterstedt, 1838)	2,4	LC
<i>Parasyrphus malinellus</i> (Collin, 1952)	4	LC
<i>Parasyrphus nigratarsis</i> (Zetterstedt, 1843)	1,4	LC
<i>Pelecocera caledonica</i> (Collin, 1940)	1,2,4	LC
<i>Pelecocera tricincta</i> Meigen, 1822	1,4	LC
<i>Pipizella bispina</i> Šimić, 1987	1,2	EN

<i>Pipizella pennina</i> (Goeldlin, 1974)	1,2	LC
<i>Pipizella zloti</i> Vujić, 1997	1,2	VU
<i>Platycheirus aurolateralis</i> Stubbs, 2002	4	LC
<i>Platycheirus brunnifrons</i> Nielsen, 2004	4	LC
<i>Platycheirus complicatus</i> (Becker, 1889)	4	VU
<i>Platycheirus discimanus</i> Loew, 1871	4	VU
<i>Platycheirus melanopsis</i> Loew, 1856	4	LC
<i>Platycheirus nielseni</i> Vockeroth, 1990	2,4	LC
<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen, 1822)	4	LC
<i>Platycheirus splendidus</i> Rotheray, 1998	2,4	LC
<i>Platycheirus sticticus</i> (Meigen, 1822)	4	LC
<i>Platycheirus tatricus</i> Dusek et Laska, 1982	2,4	NT
<i>Platycheirus transfugus</i> (Zetterstedt, 1838)	4	VU
<i>Pocota personata</i> (Harris, 1780)	1,4	LC
<i>Psarus abdominalis</i> (Fabricius, 1794)	1,2,4	VU
<i>Pseudopelecocera latifrons</i> (Loew, 1856)	2,4	LC
<b><i>Psilota anthracina</i></b> Meigen, 1822	<b>4,5</b>	<b>LC</b>
<i>Psilota innupta</i> Rondani, 1857	1,2,4	DD
<i>Psilota nana</i> Smit et Vujić, 2008	1,2,4	EN
<i>Rhingia borealis</i> Ringdahl, 1928	4	LC
<i>Riponnensia morini</i> Vujić, 1999	4	EN
<i>Sericomyia lappona</i> (Linnaeus, 1758)	4	LC
<b><i>Sericomyia bequaerti</i></b> Hervé-Bazin, 1913	<b>2,4</b>	<b>CR</b>
<i>Sericomyia bombiformis</i> (Hervé-Bazin, 1913)	4,5	LC
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, 1776)	4	LC
<i>Sericomyia superbiens</i> (Muller, 1776)	1,2,4	LC
<i>Sphaerophoria bankowskiae</i> Goeldlin, 1989	2,4	LC
<i>Sphaerophoria batava</i> Goeldlin, 1974	2,4	LC
<i>Sphaerophoria laurae</i> Goeldlin, 1989	2,4	LC
<i>Sphegina sibirica</i> Stackelberg, 1953	4	LC
<i>Sphegina sublatifrons</i> Vujić, 1990	1,2,4	EN
<i>Sphiximorpha binominata</i> Verrall, 1901	1,2,4	/
<b><i>Sphiximorpha petronillae</i></b> Rondani, 1850	<b>2,4,5</b>	<b>EN</b>
<i>Sphiximorpha subsessilis</i> (Illiger in Rossi, 1807)	1	LC
<i>Syrphus nitidifrons</i> Becker, 1921	2,4	LC
<i>Temnostoma meridionale</i> Krivosheina et Mamayev, 1962	1,4	NT
<i>Temnostoma vespiforme</i> (Linnaeus, 1758)	1,4	LC
<i>Trichopsomyia lucida</i> (Meigen, 1822)	1,4	VU
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i> (Meigen, 1822)	1,4	LC

<i>Trichopsomyia joratensis</i> (Goeldlin, 1997)	2,4	LC
<i>Tropidia scita</i> (Harris, 1776)	1,4	LC
<i>Xylota abiens</i> Meigen, 1822	1	LC
<i>Xylota florum</i> (Fabricius, 1805)	1,4	LC
<i>Xylota ignava</i> (Panzer, 1798)	4	LC
<i>Xylota jakutorum</i> Bagatshanova, 1980	4	LC
<i>Xylota tarda</i> Meigen, 1822	4	LC

#### 4.1.2. PHA područja

Na osnovu podataka prikupljenih tokom terenskih istraživanja od 2016-2018. godine na 41 lokaliteta, a koristeći kriterijume definisanih od strane Vujić i sar. (2016), utvrđeno je da ukupno sedam područja ispunjavaju definisane kriterijume i mogu biti nominovana kao nova PHA područja (Slika 18).



Slika 18. Mapa novodefinisanih PHA područja. 1 – Besna kobila; 2 – Bezdan; 3 – Golija; 4 – Ozren – Jadovnik; 5 – Kamena Gora; 6 – Zlatar; 7 – Zlatibor

## 1. Besna kobila (Slika 19)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Besna kobila ispunjava kriterijum 1, jer predstavlja stanište za regionalno ugrožene vrste (*M. aff. cinereus* 2); ispunjava kriterijum 3, jer sadrži vrste ograničenog rasprostranjenja koje su pod ozbiljnom pretnjom (*Cheilosia redi*, *M. aff. cinereus* 2).

Besna kobila predstavlja deo Rodopske planinske mase. Nalazi se na krajnjem jugozapadu Srbije, a proteže se pravcem zapad – istok. Najviši vrh je 1.923 m, nosi isto ime kao i sama planina. U geomorfološkom smislu pripada planinskom regionu, sa malim i uskim ravnicama u donjem toku Korbevačke reke, Banjske i Jelašničke reke (Đošić, 2016).

Dosadašnjim istraživanjem flore Besne kobile utvrđeno je 684 taksona (Đošić, 2016). Alpski i subalpski pašnjaci bogati su brojnim retkim i endemičnim vrstama. Fauna Besne kobile je nedovoljno istražena, ali prisutan je značajan broj sisara i ptica (Lilić, 2019).

Na području Besne kobile zabeleženo je sedam vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja: *Cheilosia frontalis*, *C. hypena*, *C. longula*, *C. redi*, *Merodon aerarius*, *M. aff. cinereus* 2, *Myolepta potens*.



Slika 19. Tipično stanište u okviru PHA Besna kobila (fotografija: Marina Janković).

## 2. Bezdan (Slika 20)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Bezdan ispunjava kriterijum 1, jer predstavlja stanište za vrste koje su ugrožene na evropskom nivou (*Cheilosia griseifacies*); ispunjava kriterijum 3, jer sadrži vrste ograničenog rasprostranjenja koje su pod ozbiljnom pretnjom (*Cheilosia griseifacies*).

Ovo područje predstavlja deo SRP “Gornje Podunavlje”, sačinjeno je od jedinstvenog mozaika vodenih, močvarnih i kopnenih ekosistema i značajan je centar genetskog, specijskog i ekosistemskog diverziteta (Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, 2019).

Očuvan je veći broj retkih i ugroženih biljnih vrsta i njihovih zajednica od nacionalnog i međunarodnog značaja, kao i osetljiva staništa koja predstavljaju međunarodni prioritet u zaštiti. Ovo područje stanište je retkih biljnih vrsta kao što su kukurjak (*Eranthis hyemalis* Salisb.), rebratica (*Hottonia palustris* L.) i borak (*Hippuris vulgaris* L.), značajno plodište i migratorna



staza riba, gnezdilište orla belorepana (*Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758)) i crne rode (*Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758)) i stanište najveće populacije jelena (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) u Srbiji (Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, 2019).

U okviru ovog područja zabeležene su dve vrste osolikih muva od konzervacionog značaja: *Cheilosia griseifacies* i *Xylota tarda*.



Slika 20. Tipično stanište u okviru PHA područja Bezdán (fotografija: Marina Janković).

### 3. Golija (Slika 21)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Golija ispunjava kriterijum 1, jer predstavlja stanište za vrste koje ugrožene na evropskom nivou (*Cheilosia vujici*, *M. aff. cinereus* 2, *Orthonevra montana*); ispunjava kriterijum 5 jer sadrži vrste koje su vezane za određeni tip staništa (*Cheilosia carbonaria*, *C. grisella*).

Golija je najviša planina jugozapadne Srbije, prostire se u dužini od 32 km u obliku položenog latiničnog slova “s”. Najviši vrš je Jankov kamen, visine 1.833 m. Park prirode “Golija”

pokriva površinu od 75.138 ha, a stavljen je pod zaštitu 2001. godine. Goliju krasi prostranstvo šumskog pokrivača. Naročito su zastupljene bukove šume, a neki od delova ovih šuma imaju prašumski karakter. U smrčevim šumama su se očuvale tresave kao specifični i naročito osetljivi ekosistemi. Južne padine Golije su pokrivene prostranim livadama i pašnjacima (Aleksić i Jančić, 2019).

Golija, zajedno sa planinom Tarom, predstavlja refugijum tercijarne flore u Srbiji i značajna je kao centar genetičke, specijske i ekosistemske raznovrsnosti na Balkanu i u Evropi. Floristički diverzitet Golije čini oko 900 taksona. Među očuvanim prirodnim retkostima izdvaja se endemična i reliktna drvenasta vrsta planinskog javora (*Acer heldreichii* Orph. ex Boiss.). Pored javora, izdvaja se i zelenika (*Ilex aquifolium* L.), kao i veliki broj endemičnih vrsta: *Alussum markgrafii* O. E. Schulz, *Alussum jancheni* Nyár. ex Novák, *Pancicia serbica* Vis., *Viola elegantula* Schott., *Verbascum adamovicin* Velen. Vrste Pančičeva bedrenica (*Pancicia serbica*) i Adamovićeve majčina dušica (*Verbascum adamovicin*) imaju obeležje lokalnog endema i vrste su od međunarodnog značaja za očuvanje biodiverziteta. Pored toga, do sada je zabeleženo 45 vrsta ptica koje spadaju u grupu prirodnih retkosti, a ukupno je zabeleženo oko 154 vrste, što Goliju sa punim pravom svrstava među područja za ptice od izuzetnog nacionalnog značaja. Pored toga, zabeleženo je i 18 vrsta vodozemaca i gmizavaca i 38 vrsta sisara (Aleksić i Jančić, 2019).

Na području Golije zabeleženo je 24 vrste osolikih muva od konzervacionog značaja: *Blera fallax*, *Cheilosia carbonaria*, *C. frontalis*, *C. grisella*, *C. melanura rubra*, *C. rhynchops*, *C. rufimana*, *C. vujici*, *Chrysotoxum montanum*, *C. tomentosum*, *Dasysyrphus lenensis*, *Eupeodes nielsenii*, *Lejota ruficornis*, *Merodon aerarius*, *M. aff. cinereus* 2, *Neocnemodon larusi*, *Orthonevra montana*, *Platycheirus melanopsis*, *P. peltatus*, *Sericomyia lappona*, *S. silentis*, *Temnostoma vespiforme*, *Xylota florum* i *X. jakutorum*.



Slika 21. Lokalitet Odvraćenica 1 u okviru PHA Golija (fotografija: Marina Janković).

#### 4. Ozren – Jadovnik (Slika 22)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Ozren – Jadovnik ispunjava kriterijum 3, jer predstavlja stanište vrstama koje su regionalno ugrožene (*Pelecocera tricincta*); ispunjava kriterijum 5, jer sadrži vrste koje su vezane za specifičan tip staništa (*Sericomyia bombiformis*).

Predeo Ozrena i Jadovnika u jugozapadnoj Srbiji predstavlja jedan od važnih centara diverziteta flore i vegetacije, kako Srbije, tako i čitavog Balkanskog poluostrva. Ovakav diverzitet uslovljen je pre svega kompleksom karakteristika terena i istorijskim razvojem čitavog područja. Velika morfološka plastičnost ovog područja, sa brojnim klisurama, stenama, siparima i vlažnim depresijama u kombinaciji sa raznovrsnim geološkim, odnosno pedološkim podlogama

(krečnjaci, serpentiniti i druge silikatne stene), uslovlila je pojavu velikog broja stanišnih i mikrostanišnih tipova. Raznovrsnost tipova staništa i refugijalne karakteristike prostora uticale su na pojavu reprezentativne flore i vegetacije nacionalnog i međunarodnog značaja (Aleksić i Jančić, 2019).

Masiv Ozrena i Jadovnika odlikuje se izuzetno bogatom i raznovrsnom faunom vodozemaca i gmizavaca (19 vrsta), ornitofaunom (oko 100 vrsta) i faunom sisara (37 vrsta). Što se tiče flore, registrovano je 59 vrsta balkanskih endema i 54 retka i ugrožena taksona (Aleksić i Jančić, 2019).

Na Jadovniku su zabeležene tri vrste osolikih muva od konzervacionog značaja: *Cheilosia personata*, *Pelecocera tricincta* i *Sericomyia bombiformis*.



Slika 22. Tipično stanište u okviru PHA Ozren/Jadovnik (fotografija: Dragan Bosnić).

##### 5. Kamena Gora (Slika 23)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Kamena Gora ispunjava kriterijum 1, jer predstavlja stanište za vrste koje su ugrožene na evropskom nivou (*Merodon desuturinus*); ispunjava kriterijum 3, jer sadrži vrste ograničenog rasprostranjenja koje su pod ozbiljnom pretnjom (*Cheilosia grisella*); ispunjava kriterijum 5, jer podržava vrste koje su povezane sa

specifičnim tipom staništa (*Cheilosia grisella*).

Kamenu Goru karakterišu geomorfološke, hidrogeološke i biološke vrednosti planinskog područja koje je autentično po dubokim klisurama i mozaičnom rasporedu šumskih, livadskih i tresetnih zajednica koje čine ovaj prostor jedinstvenim (Aleksić i Jančić, 2019).

Na području Kamene Gore utvrđeno je prisustvo 473 biljne vrste i podvrste, od čega je 15 taksona endemično, a 22 retko i ugroženo. Potencijalno klimatogena vegetacija ovog prostora, u odnosu na visinski gradijent, predstavljena je sa tri karakteristična šumska pojasa: pojas termofilnih sladunovo-cerovih šuma, listopadnih bukovih i grabovih šuma i pojas četinarskih smrčevih šuma. Današnja vegetacija Kamene Gore je predstavljena sa manje ili više antropogeno izmenjenim šumskim pojasevima (i njihovim različitim progresivnim ili regresivnim stadijumima), kao i brojnim livadama i pašnjacima sekundarnog porekla.

Istraživanjem Kamene Gore konstatovano je prisustvo sedam vrsta vodozemaca, osam vrsta gmizavaca, oko 120 vrsta ptica i 33 vrste sisara (Aleksić i Jančić, 2019).

Na Kamenoj Gori je zabeleženo šest vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja: *Cheilosia bracusi*, *C. grisella*, *Merodon aerarius*, *M. calidus*, *M. desuturinus* i *Trichopsomyia flavitarsis*.



Slika 23. Lokalitet Kamena Gora 2 u okviru PHA Kamena Gora (fotografija: Marina Janković).

#### 6. Zlatar (Slika 24)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Zlatar ispunjava kriterijum 1, jer sadrži vrste koje su ugrožene na evropskom nivou (*M. aff. cinereus* 1, *Paragus finitimus*, *Pipizella bispina*); ispunjava kriterijum 3, jer sadrži vrste koje su ograničenog rasprostranjenja koje su pod ozbiljnom pretnjom (kao što su: *Cheilosia frontalis*, *C. grisella*, *C. personata*, *Didea intermedia*); ispunjava kriterijum 5, jer podržava vrste koje su vezane za specifičan tip staništa (*C. grisella*, *Sericomyia bombiformis*).

Geografski položaj Zlatara, njegova klima, orografija, geologija i tipovi zemljišta uticali su na veliku florističku raznovrsnost ovog prostora. Šume i livadske zajednice su okarakterisane dinamičnom i veoma bogatom florističkom strukturom. Vegetacijska sukcesija ukazuje da je

usled negativnog antropogenog uticaja došlo do degradacije brojnih biljnih zajednica (Obratov-Petković i sar., 2007).

Što se tiče faune Zlatara, važno je pomenuti beloglavog supa koji nastanjuje SRP “Uvac”. Na ovom području je sve stabilnija i populacija velikog tetreba, a povremeno se viđaju bela kanja i crni lešinar, vrste za koje se smatra da su pre pola veka nestale iz Srbije. Takođe, na uvačkim akumulacijama se gnezdi najvrednija i najstarija populacija velikog ronca u Srbiji. Bistra planinska voda koja puni jezera ove planine, omogućila je razvoj bogate faune riba (Beogradska otvorena škola, 2016).

Na području Zlatara zabeleženo je 16 vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja: *Cheilosia bracusi*, *C. frontalis*, *C. grisella*, *C. personata*, *C. rufimana*, *Chrysotoxum montanum*, *C. orthostylum*, *C. tomentosum*, *Didea intermedia*, *Merodon aerarius*, *M. aff. cinereus* 1, *Paragus finitimus*, *Pelecocera tricincta*, *Pipizella bispina*, *Sericomyia bombiformis* i *S. superbiens*.



Slika 24. Uzorkovanje na lokalitetu Karaula u okviru PHA Zlatar (fotografija: Marina Janković).

## 7. Zlatibor (Slika 25)

Kriterijumi po Vujić i sar. (2016): PHA područje Zlatibor ispunjava kriterijum 3, jer sadrži vrste

ograničenog rasprostranjenja koje su pod ozbiljnom pretnjom (*Pelecocera tricincta*).

Zlatibor ima geomorfološke i hidrobiološke karakteristike izrazito diseciranih terena, sa markantnim dolinama kanjonskog i klisurastog tipa, kao i očuvanim ekosistemima. Posebno se ističe raznovrsna i specifična vegetacija kamenjara i stena serpentinskih klisura, kao i veliki broj retkih i ugroženih životinjskih vrsta (Aleksić i Jančić, 2019).

U florističkom smislu, posebnu vrednost predstavljaju endemične i reliktno, odnosno retke i ugrožene vrste vaskularne flore. U flori celokupnog prostora konstatovano je 76 endema. Najveći broj endemita spada u grupu balkanskih endemita. Prisutni su i subendemični taksoni koji se, osim na prostoru Balkanskog poluostrva, javljaju i u susednim regionima. Na području planine Zlatibor dominiraju autohtone šume crnog bora i mešovite šume crnog i belog bora, koje su svrstane u prioritetna Natura 2000 staništa (Aleksić i Jančić, 2019).

Zbog velikog bogatstva i raznovrsnosti, područje Zlatibora je uvršćeno u odabrana područja za dnevne leptire (PBA). Ovo područje predstavlja stanište značajnih populacija sledećih vrsta leptira: *Lycaena dispar* (Haworth, 1802), *Pseudophilotes vicrama* (Moore, 1865), *Scoliantides orion* (Pallas, 1771), *Glaucopsyche alexis* Poda, 1761, *Erebia medusa* (Denis i Schiffermüller, 1775) (Jakšić, 2008).

Na Zlatiboru su zabeležene dve vrste osolikih muva od konzervacionog značaja: *Cheilosia pubera* i *Pelecocera tricincta*.

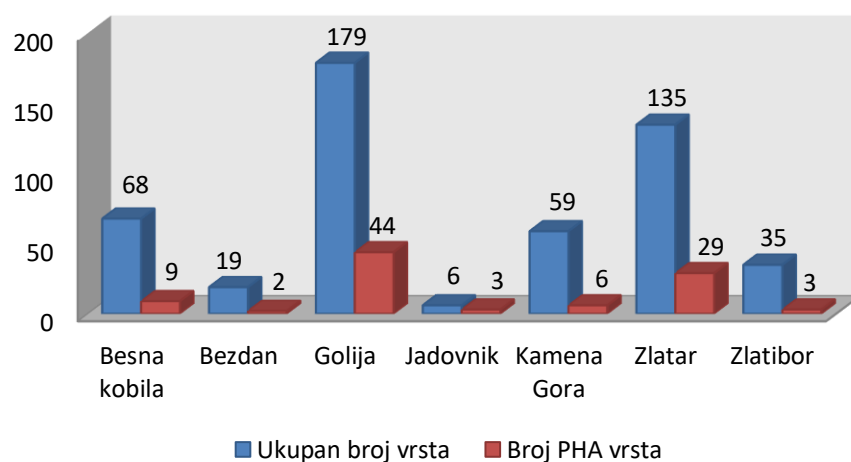




Slika 25. Lokalitet Zlatibor 2 u okviru PHA Zlatibor (fotografija: Marina Janković).

### Broj registrovanih PHA vrsta u novim PHA područjima

U svim područjima, broj registrovanih PHA vrsta je znatno manji u odnosu na ukupan broj zabeleženih vrsta. Najveći broj PHA vrsta registrovan je na Goliji, zatim slede Zlatar i Besna kobilica (Slika 26).



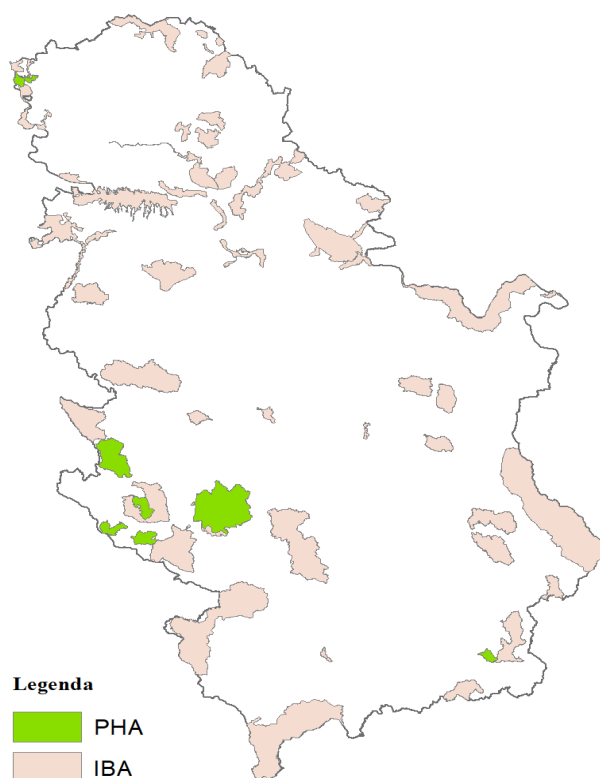
Slika 26. Broj zabeleženih PHA vrsta u odnosu na ukupan broj registrovanih vrsta osolikih muva na istraživanom PHA području.

**Preklapanje PHA područja sa IBA, IPA i zaštićenim područjima**

Od ukupno sedam potencijalnih kandidata za dodatna PHA područja, šest se u nekoj meri preklapa sa postojećim IBA područjima (Slika 27). Od pomenutog broja, tri područja (Bezdan, Golija i Zlatar) se preklapaju u veoma visokom procentu (preko 90%) (Tabela 6).

Tabela 6. Preklapanje novodefinisanih PHA područja sa IBA područjima.

PHA područje	Površina preklapanja (km <sup>2</sup> )	Procenat preklapanja
Besna kobilica	1.88	4.4
Bezdan	50.2	98.2
Golija	712.5	99.7
Kamena Gora	0	0
Ozren/Jadovnik	0.02	0.03
Zlatar	89.3	99.6
Zlatibor	0.04	0.01

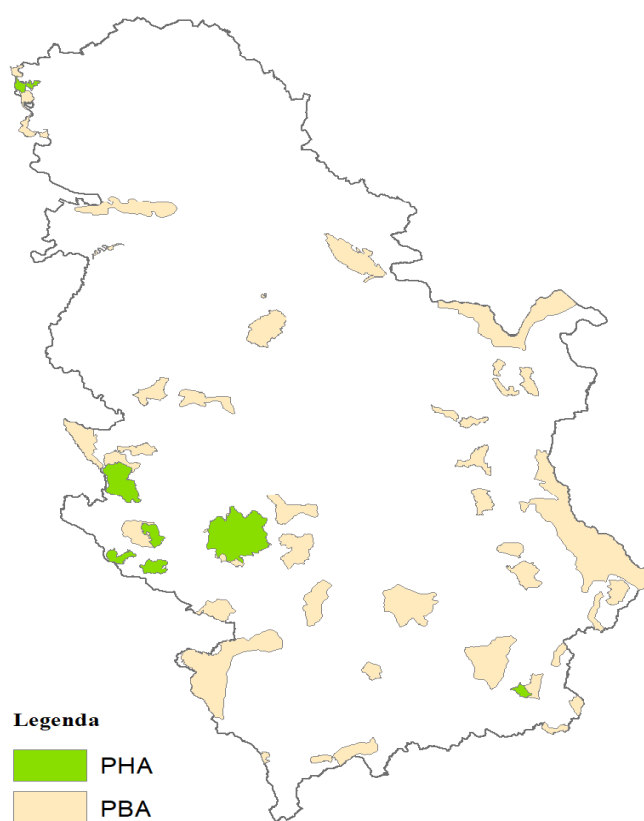


Slika 27. Mapa preklapanja novodefinisanih PHA područja sa IBA područjima.

Što se tiče preklapanja PHA i PBA područja, pet potencijalnih područja se u nekoj meri preklapa sa PBA područjima (Slika 28). U proseku je procenat preklapanja niži nego što je to slučaj sa preklapanjem sa IBA područjima, a kod svega dva područja (Bezdan i Golija) je uočen veoma visok nivo preklapanja (preko 90%) (Tabela 7).

Tabela 7. Preklapanje novodefinisanih PHA područja sa PBA područjima.

PHA područje	Površina preklapanja (km <sup>2</sup> )	Procenat preklapanja
Besna kobilica	6.4	15.2
Bezdan	50.9	98.1
Golija	653.3	91.3
Kamena Gora	0	0
Ozren/Jadovnik	0	0
Zlatar	61.8	68.9
Zlatibor	50.2	17.2



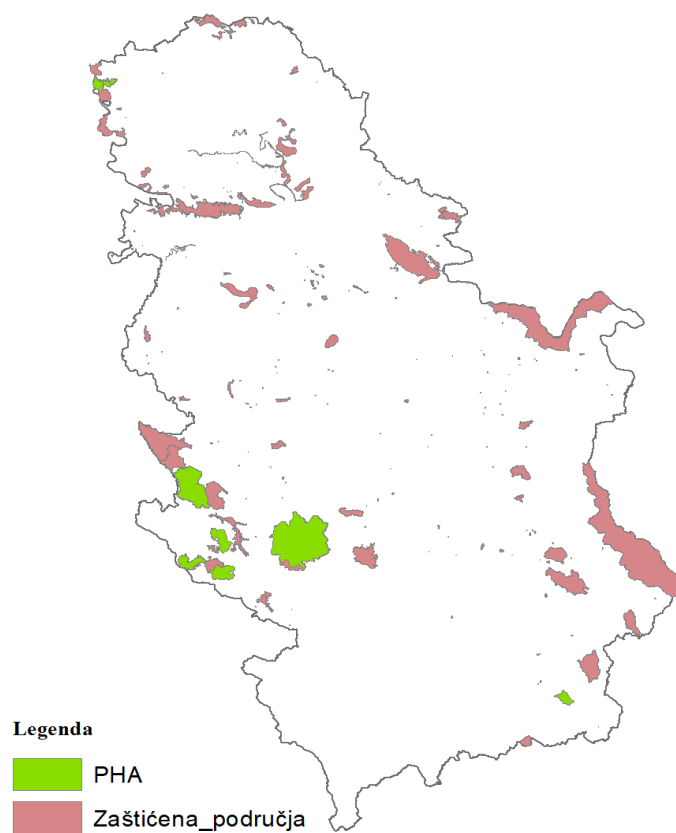
Slika 28. Mapa preklapanja novodefinisanih PHA područja sa PBA područjima.

Od ukupnog broja PHA područja, šest se u nekoj meri preklapa sa zaštićenim područjima (Slika

29). U slučaju tri područja (Bezdan, Golija i Zlatibor) procenat preklapanja je veoma visok (preko 90%) (Tabela 8).

Tabela 8. Preklapanje novodefinisanih PHA područja sa zaštićenim područjima.

PHA područje	Površina preklapanja (km <sup>2</sup> )	Procenat preklapanja
Besna kobilica	0	0
Bezdan	49	94.6
Golija	704.5	98.5
Kamena Gora	68.4	59.8
Ozren/Jadovnik	53.3	59.8
Zlatar	0.76	0.85
Zlatibor	292	99.9



Slika 29. Mapa preklapanja novodefinisanih PHA područja sa zaštićenim područjima.

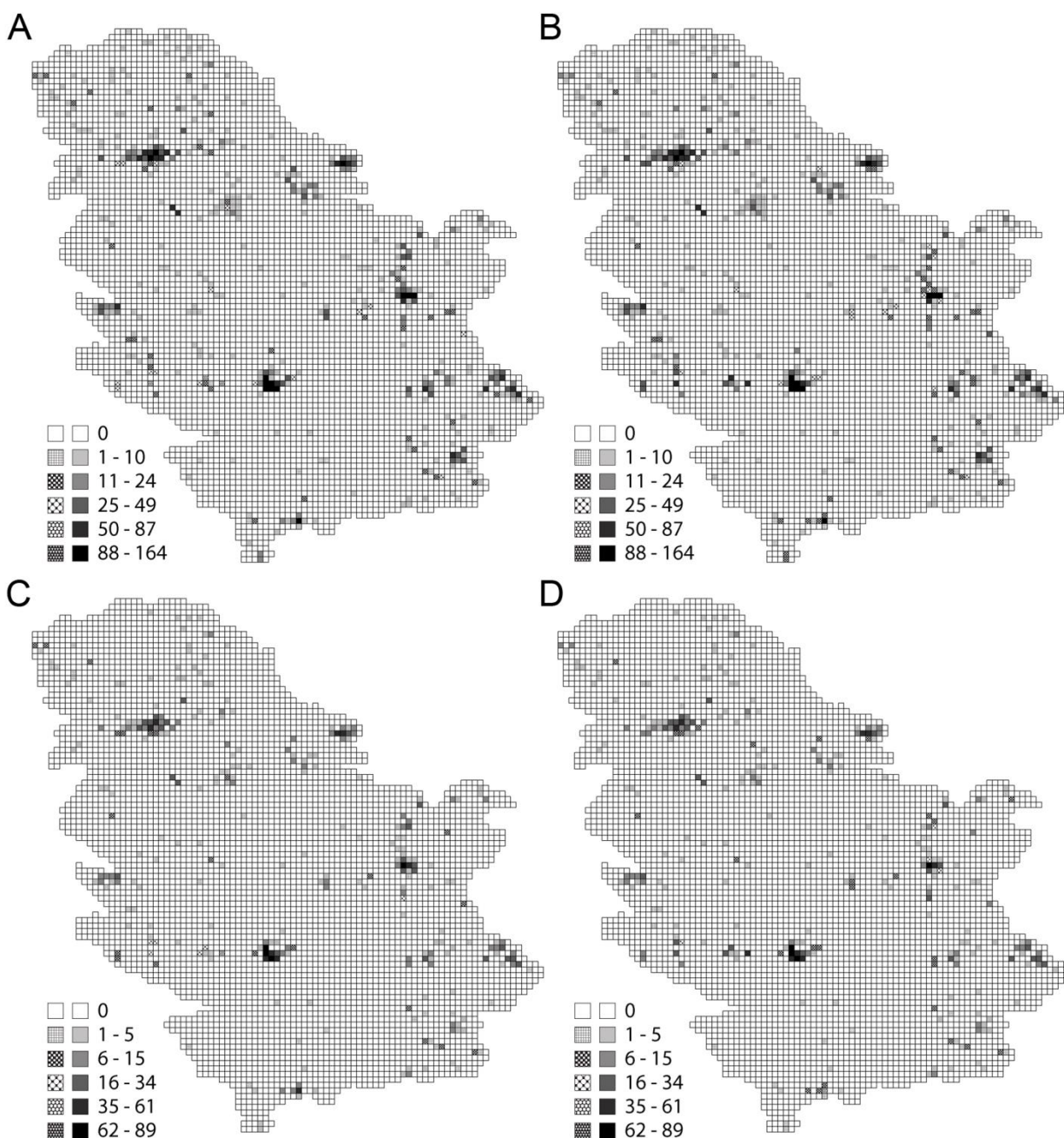
## 4.2. Efikasnost zaštićenih i PHA područja

### 4.2.1. Pokrivenost sveukupnog diverziteta osolikih muva mrežom PHA i zaštićenih područja

Područja najvećeg sveukupnog diverziteta osolikih muva su koncentrisana na Fruškoj gori, Kopaoniku, Maliniku - Dubašnici i istočnom delu Stare planine (Slika 30 A i B). Ostali centri relativno visokog diverziteta su rasuti širom zemlje, a među njima se mogu izdvojiti Deliblatska peščara, Vršacke i Svrljiške planine. Što se tiče kvadrata sa najvećim diverzitetom (vrednosti se kreću od 88 do 164 po kvadratu), 49% se u potpunosti nalazi u okviru PHA područja (Slika 30 A), dok se nešto manji procenat, 37%, nalazi u okviru zaštićenih područja (Slika 30 B). Nasumična zamena pozicija PHA i zaštićenih područja je pokazala da se vrednost njihove stvarne pozicije statistički značajno razlikuje od vrednosti nasumične pozicije (PHA:  $t = -391.23$ ,  $df = 999$ ,  $p < 0.001$ ; PA:  $t = -86.786$ ,  $df = 999$ ,  $p < 0.001$ ).

### 4.2.2. Pokrivenost diverziteta vrsta od konzervacionog značaja mrežom PHA i zaštićenih područja

Rezultati su pokazali da su područja najvećeg diverziteta vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja koncentrisana na Fruškoj gori, Kopaoniku i Maliniku - Dubašnici (Slika 30 C i D). Što se tiče kvadrata sa najvećim diverzitetom vrsta od konzervacionog značaja, 78 % se nalazi u okviru granica PHA područja (Slika 30 C), dok se 43% nalazi u okviru granica zaštićenih područja (Slika 30 D). Nasumična zamena pozicija PHA i zaštićenih područja je pokazala da se vrednost njihove stvarne pozicije statistički značajno razlikuje od vrednosti nasumične pozicije (PHA:  $t = -348.79$ ,  $df = 999$ ,  $p < 0.001$ ; ZP:  $t = -368.02$ ,  $df = 999$ ,  $p < 0.001$ ).



Slika 30. Mape: A) Pokrivenost ukupnog diverziteta osolikih muva (bez težinskih faktora) PHA područjima. B) Pokrivenost ukupnog diverziteta osolikih muva (bez težinskih faktora) zaštićenim područjima. C) Pokrivenost diverziteta vrsta od konzervacionog značaja (sa težinskim faktorima) PHA područjima. D) Pokrivenost diverziteta vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja (sa težinskim faktorima) zaštićenim područjima. Kvadrati sa nalazima osolikih muva u okviru mreža PHA/zaštićenih područja su obojeni različitim nijansama sive; dok su oni van mreža PHA/zaštićenih područja obojeni različitim šablonima.

### 4.2.3. Veličina područja i diverzitet osolikih muva

Podaci o veličini područja i broja vrsta zabeleženih u svakom području su dati u Tabeli 9. Rezultati su pokazali da postoji umerena pozitivna korelacija između veličine PHA područja i broja zabeleženih vrsta ( $p < 0.005$ ,  $r = 0.55$ ) (Slika 31 A). U slučaju zaštićenih područja, rezultati testa nisu pokazali statistički značajnu korelaciju između veličine područja i broja zabeleženih vrsta ( $p > 0.05$ ,  $r = 0.33$ ) (Slika 31 B). Rezultati GLM analize su pokazali da je veličina područja značajan prediktor broja vrsta i u slučaju zaštićenih ( $R^2 = 0.11$ ,  $p < 0.05$ ) i u slučaju PHA područja ( $R^2 = 0.25$ ,  $p < 0.05$ ).

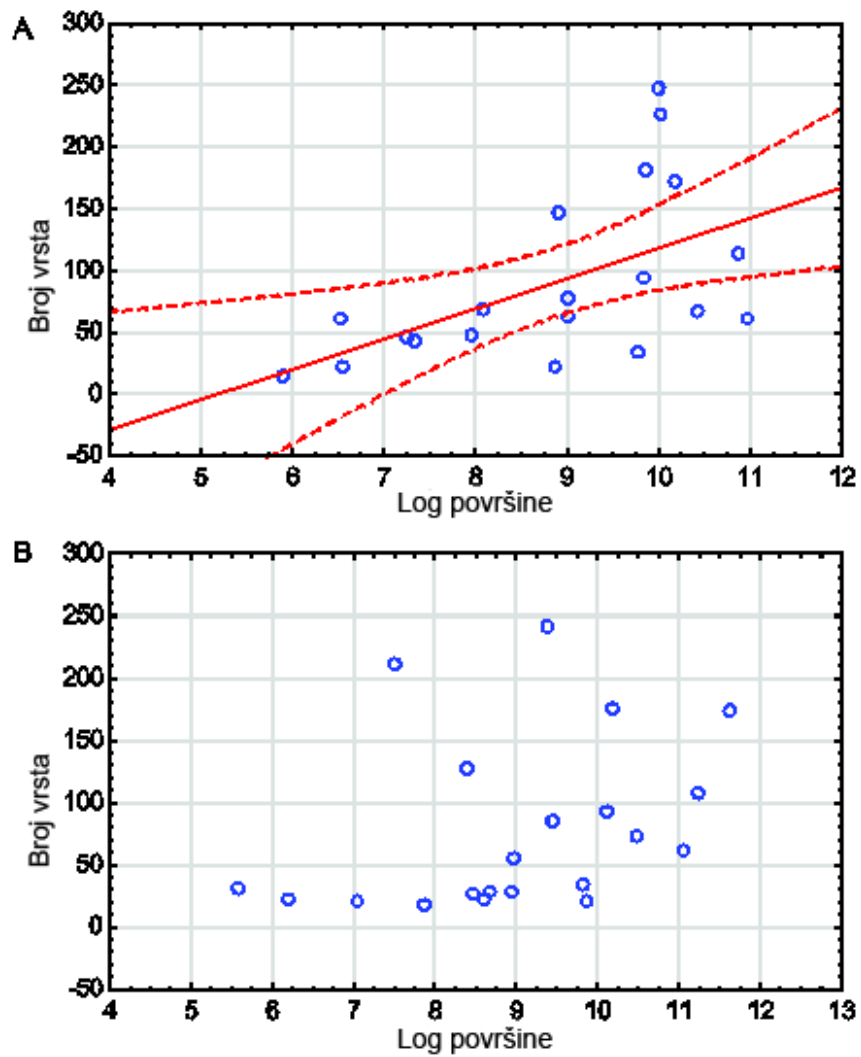
Rezultati vezani za procenu efikasnosti zaštićenih i PHA područja su u celosti publikovani u radu Janković i sar. (2020).

Tabela 9. Veličina zaštićenih i PHA područja i broj zabeleženih vrsta osolikih muva u njima.

Ime područja	geografska širina	Geografska dužina	Površina u ha	Broj vrsta
<b>Zaštićena područja</b>				
Košutnjak	44.758257	20.437151	265.11	32
Avala	44.689492	20.516311	490.86	23
Rusanda	45.526417	20.304102	1 159.3	20
Lazarev kanjon	44.029283	21.962444	1 809.16	211
Dolina Pčinje	42.328785	21.898000	2 633.96	17
Vršačke planine	45.130626	21.395876	4 412.08	128
Carska bara	45.260467	20.403265	4 723.34	27
Rtanj	43.768193	21.876049	5 412.69	22
Koviljsko-Petrovaradinski rit	45.200081	20.048558	5 883.02	28
Sićevačka klisura	43.327466	22.106472	7 731.88	28
Kamena Gora	43.297543	19.556782	7 777.59	56
Kopaonik	43.311051	20.808407	11 963.47	242
Vlasina	42.733056	22.324213	12 807.24	86
Suva planina	43.129184	22.268139	18 158.91	35
Gornje Podunavlje	45.777498	18.928368	19 362.61	21
Tara	43.866777	19.424132	24 961.13	93
Fruška gora	45.159186	19.706756	26	176



Deliblatska peščara	44.862972	21.097188	656.42 35 273.93	74
Đerdap	44.529753	21.987256	63 705.61	61
Golija	43.315347	20.300589	75 881.27	108
Stara planina	43.337743	22.643206	113 240	174
PHA područja				
Rtanj	43.800377	21.887358	366.62	15
Koviljsko-petrovaradinski rit	45.242911	19.900900	684.39	61
Avala	44.686377	20.514324	691	23
Seličevica	43.251740	21.914799	1 412.31	46
Jegrička	45.392294	20.075395	1 534.68	43
Juhor	43.889601	21.240729	2 886.85	48
Jelašnička klisura	43.282093	22.059855	3 250.1	69
Pčinja	42.342527	21.917359	7 141.24	23
Vršačke planine	45.111405	21.393947	7 411.15	147
Vlasina	42.688450	22.313834	8 125.13	63
Debeli lug	44.351889	21.917699	8 186.58	78
Svrljiške planine	43.404941	22.256921	17 818.72	34
Tara	43.909823	19.412213	18 738.05	95
Fruška gora	45.148500	19.584725	19 230.82	182
Kopaonik	43.334530	20.745912	22 188.33	248
Malinik-Dubašnica	44.033462	21.907771	22 496.94	226
Stara planina	43.310526	22.662284	26 243.78	172
Deliblatska peščara	44.932066	21.020154	33 825.19	68
Šar-planina	42.205814	20.895116	52 604.99	114
Đerdap	44.469282	22.094697	58 680.37	61



Slika 31. Odnos između broja zabeleženih vrsta osolikih muva i veličine (A) PHA područja i (B) zaštićenih područja.

### 4.3. Geografska pristrasnost pri uzorkovanju

Rezultati analiza su pokazali da postoji statistički značajna razlika ( $p < 0.001$ ) u udaljenosti lokaliteta na kojima je vršeno uzorkovanje do najbliže reke, naselja i puta u odnosu na udaljenost nasumično odabranih tačaka do pomenutih objekata. Takođe, uočeno je da su lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje bliži rekama, naseljima i putevima, nego što je to slučaj sa nasumično odabranim tačkama (Tabele 10 i 11). Postoji daleko više lokaliteta koji su udaljeni manje od 10 km od reka, naselja i puteva, nego što je to slučaj sa nasumičnim tačkama. Ako pretpostavimo da reke, naselja i gradovi odražavaju pristupačnost nekom lokalitetu, može se reći da je uzorkovanje u Srbiji naklonjeno blizini ovih objekata.

Tabela 10. Rezultati *Two-sample Kolmogorov-Smirnov* testa.

Objekat	D	p
gradovi	0.14608	<0.001
putevi	0.097096	<0.001
voda	0.2293	<0.001

Tabela 11. Rezultati *Mann-Whitney U* test.

Objekat	W	p
gradovi	2823300	<0.001
putevi	2474700	<0.001
voda	3316100	<0.001

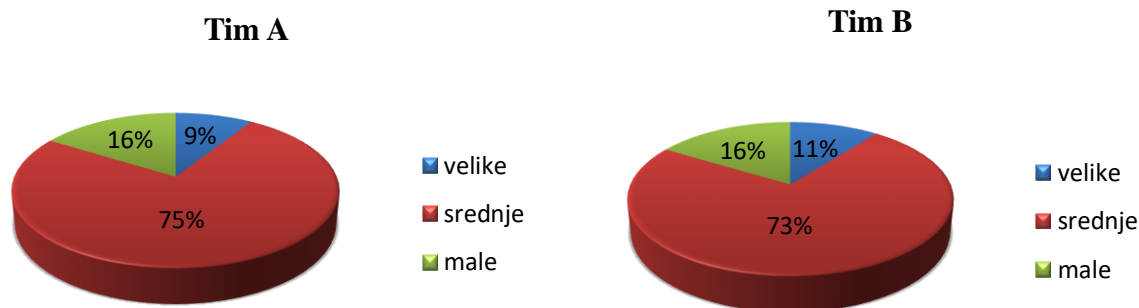
#### 4.4. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja

Gelman-Rubinova *Rhat* statistika je ukazala na prihvatljivu konvergenciju svih parametara (vrednosti su se kretale oko 1). Na osnovu Bajesovih CRI možemo zaključiti da postoji 95% šanse da će ekspertski tim A biti uspješniji u detekciji vrsta u odnosu na manje iskusni tim B. Rezultati MCMC analize u okviru okupacionog modela su u celosti prikazani u Prilogu 1 ove disertacije.

Od ukupno 196 detektovanih vrsta osolikih muva, tim A je zabeležio 171 vrstu, dok je tim B zabeležio 139 vrsta. Među prikupljenim podacima tima A se nalaze 53 vrste koje tim B nije detektovao, dok je tim B zabeležio 19 vrsta koje tim A nije detektovao.

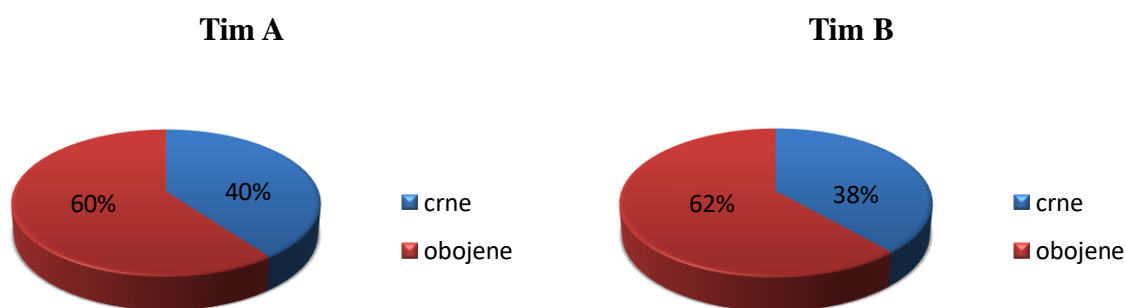
U fauni osolikih muva Srbije dominiraju vrste srednje veličine tela (oko 60%), vrste sa dobrom sposobnošću leta (oko 90%), obojene vrste (oko 70%), arborealne vrste (oko 60%) i vrste koje se ne čuju (oko 80%). U ukupnom uzorku takođe dominiraju vrste srednje veličine tela, vrste sa dobrom sposobnošću leta, obojene vrste, arborealne vrste i vrste koje se ne čuju. Posledično, ovo se uočava i u pojedinačnim uzorcima timova A i B.

Što se tiče veličine tela prikupljenih jedinki, struktura uzoraka oba tima je veoma slična. Dominiraju vrste srednje veličine tela (7-12 mm), zatim slede male (do 7 mm), a najmanji udeo čine velike vrste (preko 12 mm) (Slika 32).



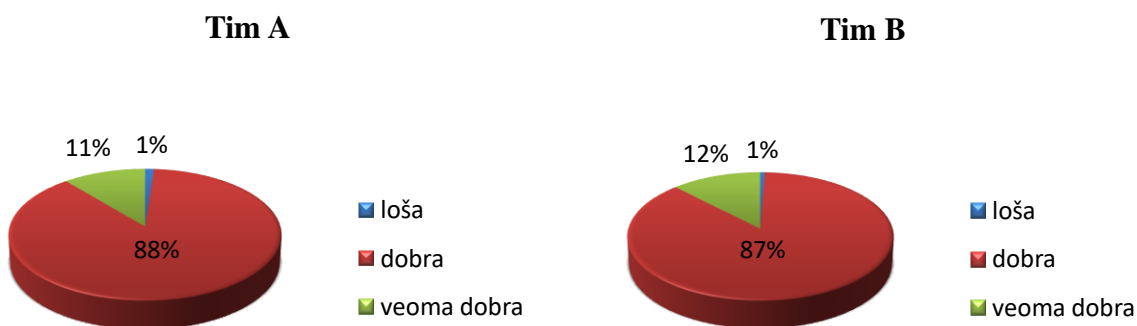
Slika 32. Procentualna zastupljenost velikih, srednjih i malih vrsta u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno).

Kada je reč o obojenosti prikupljenih vrsta, struktura uzorka oba tima je i u ovom slučaju veoma slična – dominiraju obojene vrste (Slika 33).



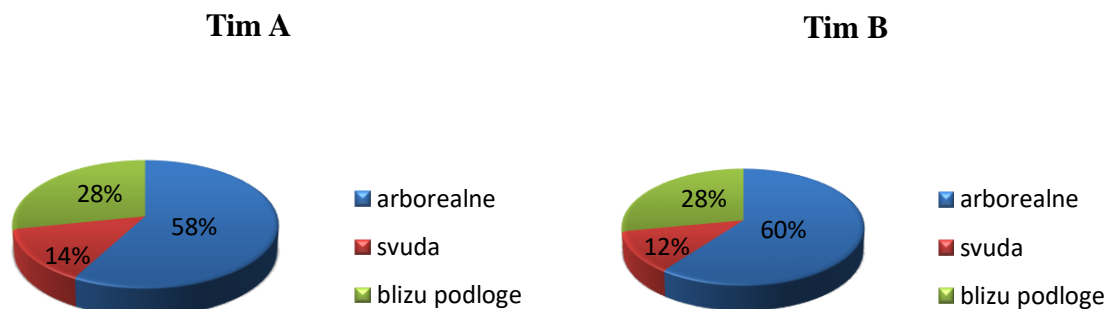
Slika 33. Procentualna zastupljenost crnih i obojenih vrsta osolikih muva u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno).

Što se tiče sposobnosti leta detektovanih vrsta, kod oba tima najveći deo uzorka čine vrste koje su dobri letači, zatim slede veoma dobri letači, dok su najmanje zastupljene vrste koje imaju lošu sposobnost leta (Slika 34).



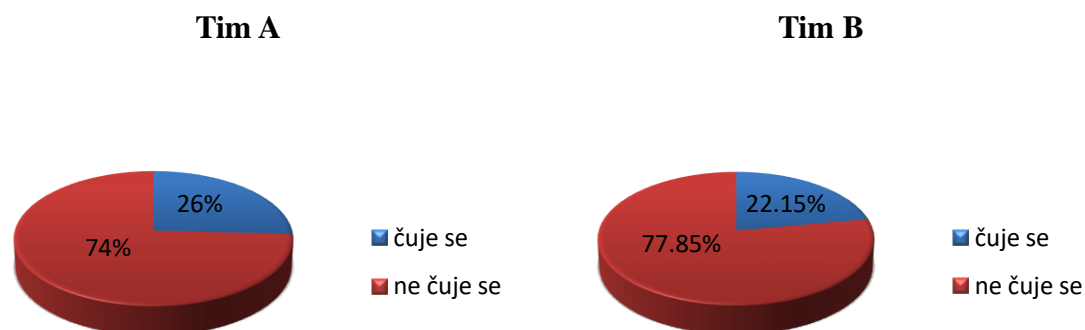
Slika 34. Procentualna zastupljenost vrsta sa lošom, dobrom i veoma dobrom sposobnošću leta u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno).

Kada je reč o visini leta, odnos kategorija je veoma sličan u uzorku oba tima. Najveći deo uzorka čine arborealne vrste, zatim slede vrste koje lete nisko, u blizini podloge, a najmanji udeo čine vrste koje lete na raznim visinama (Slika 35).



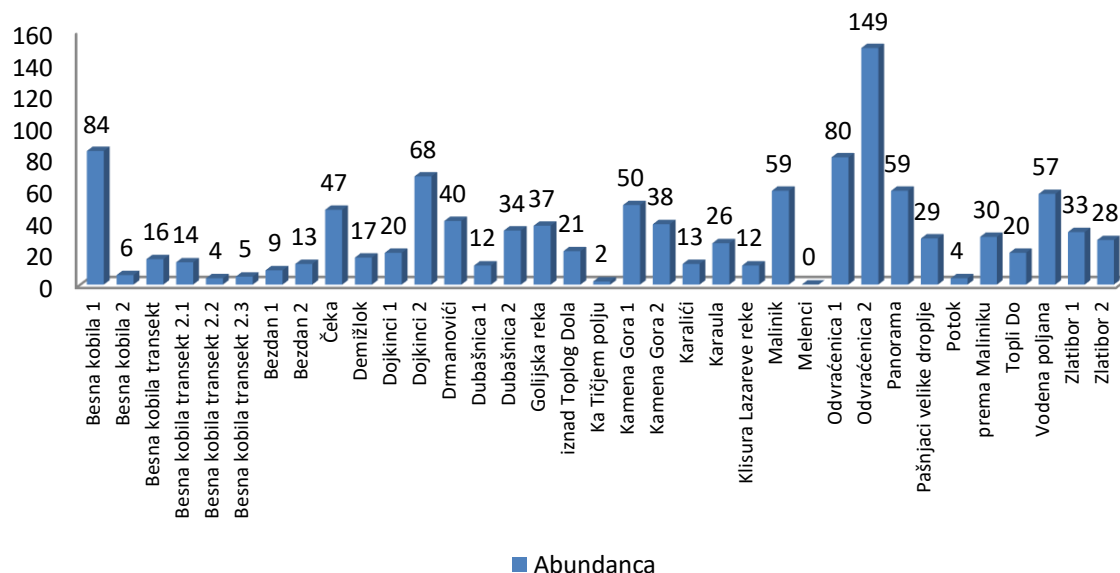
Slika 35. Procentualna zastupljenost vrsta sa različitim visinom leta u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno).

Što se tiče zvuka, odnosno da li se vrste čuju u letu ili ne, uzorak oba tima je i u ovom slučaju veoma sličan. Dominantne su vrste koje se ne čuju (ne zuje) pri letu (Slika 36).



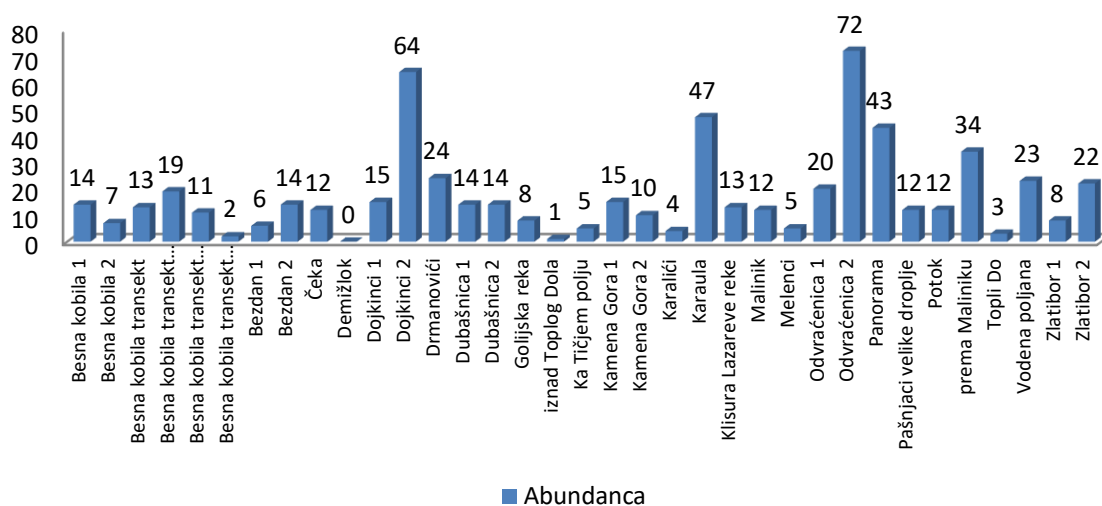
Slika 36. Procentualna zastupljenost vrsta koje se čuju i vrsta koje se ne čuju u letu, u uzorku prikupljenom od strane tima A (levo) i tima B (desno).

Kada je reč o abundanci, tim A je prikupio ukupno 1.136 jedinki osolikih muva. Od ukupno 35 lokaliteta, samo na lokalitetu Melenci tim nije zabeležio nijednu jedinku, dok je na svim ostalim detektovao barem jednu jedinku (Slika 37). Najveći broj jedinki tim A je prikupio na lokalitetima: Odvrćenica 2 (149), Besna kobila 1(84) i Odvrćenica 1 (80). Najmanji broj jedinki je zabeležio na lokalitetima: ka Tičjem polju (2), Besna kobila transekt 2.2 (4) i Potok (4).



Slika 37. Prikaz abundance po lokalitetima (tim A).

Tim B je prikupio ukupno 598 jedinki osolikih muva. Na lokalitetu Demižlok tim B nije zabeležio nijednu jedinku, dok je na ostalih 34 lokaliteta detektovao barem jednu jedinku (Slika 38). Najveći broj jedinki je zabeležio na lokalitetima: Odvrćenica 2 (72), Dojkinci 2 (64) i Karaula (47). Najmanji broj jedinki je zabeležen na lokalitetima: iznad Toplog Dola (1), Besna kobila transekt 2.3 (2) i Topli Do (3).



Slika 38. Prikaz abundance po lokalitetima (tim B).

Uzorak tima A čini 50 rodova, od kojih dva dominiraju - *Cheilosia* sa 42 zabeležene vrste i *Merodon* sa 14 zabeleženih vrsta. Rodovi sa nešto većim brojem zabeleženih vrsta su: *Chrysotoxum* Meigen, 1803 i *Dasysyrphus* Enderlein, 1938 sa po 7 zabeleženih vrsta i *Eupeodes* Osten Sacken, 1877, *Pipizella* i *Xylota* Meigen, 1822 sa po 6 zabeleženih vrsta. Gotovo polovina od ukupnog broja rodova (24) je prisutna samo sa jednom vrstom. Što se tiče vrsta, posebno se izdvajaju *Eumerus ovatus* i *Cheilosia subpictipennis*, čiji nalazi predstavljaju prvi nalaz ovih vrsta u Srbiji. Od posebne vrednosti su i nalazi vrsta *Dasysyrphus pauxillus*, *Paragus finitimus*, *Pelecocera tricincta* i *Xylota jakutorum*, koje su veoma retke u Srbiji, zabeležene na svega nekoliko lokaliteta.

Uzorak tima B čini 51 rod, od kojih su, i u ovom slučaju, vrstama najbrojniji *Cheilosia* (33) i *Merodon* (9). Rodovi sa nešto većim brojem zabeleženih vrsta su: *Chrysotoxum* (8), *Dasysyrphus* (7) i *Eupeodes* (6). Slično timu A, i tim B je zabeležio 24 roda (gotovo polovinu od ukupnog broja) sa svega jednom vrstom. Što se tiče vrsta, ističe se *Meligramma guttata*, jer ovaj nalaz predstavlja tek drugi za Srbiju, prethodno je vrsta zabeležena u Petrovaradinskom ritu sredinom osamdesetih godina prošlog veka. Značajni su i nalazi vrsta *Chrysotoxum orthostylum*, *Epistrophe diaphana* i *Temnostoma vespiforme*, jer su zabeležene na svega nekoliko lokaliteta u Srbiji i stoga veoma retke.

#### **4.4.1. Procena ostalih faktora koji bi mogli da utiču na detekciju vrste**

Rezultati linearnih modela sa mešovitim efektom su ukazali na postojanje korelacije (iako ne statistički značajne) između definisanih varijabli i detekcije vrsta (Tabela 12). Uprkos odsustvu statističke značajnosti, modeli su bili od koristi prilikom utvrđivanja određene kombinacije varijabli koje najviše utiču na detekciju vrsta. Dužina tela, boja, sposobnost leta, visina leta, zvuk i abundanca su se pokazale kao varijable od značaja u datim modelima. U Tabeli 12. je prikazan najbolji model, kao i sledeći najbolji model radi utvrđivanja  $\Delta AICc$  vrednosti. Takođe je prikazana i evaluacija ovih modela. Diskusija doprinosa odabranih varijabli zasnovana je na najbolje rangiranom modelu na osnovu  $AICc$  vrednosti.



Tabela 12. Modeli sa mešovitim efektom koji pokazuju korelaciju između odabranih varijabli i detekcije vrsta od strane tima A i B. Skraćenice: DT – dužina tela; B – boja; SL – sposobnost leta; VL – visina leta; Z – zvuk; A – abundanca; NE – nasumični efekat.

Model	d.f.	$\chi^2$	AICc	$\Delta$ AICc	varijable
model 1	5	7.547	1101.595	0	DT+B+SL+Z+A+NE
model 2	7	8.453	1104.781	3.186	DT+B+SL+VL+Z+A+NE

## 5. Diskusija

### 5.1. Identifikovanje novih vrsta i područja

#### 5.1.1. Vrste od konzervacionog značaja

Ciljanim terenskim istraživanjima identifikovano je 16 vrsta osolikih muva koje su ispunile definisane kriterijume, čime je omogućeno da budu uvrštene na listu vrsta od konzervacionog značaja. Većina ovih vrsta su tek nedavno po prvi put zabeležene u Srbiji, što govori u prilog njihove retkosti. Sa druge strane, ovo bi mogao biti znak da u Srbiji još uvek ima nedovoljno istraženih prostora, što ukazuje na potrebu za daljim sprovođenjem ciljanih terenskih istraživanja.

Dve vrste roda *Brachyopa* Meigen, 1822 (*B. grunewaldensis* i *B. silviae*) su po prvi put zabeležene u Srbiji 2019. godine. Larve ovih vrsta su saproksilne, razvijaju se u oštećenjima starih stabala (Speight, 2020). Uprkos naporima koje konzervacionisti ulažu u očuvanje ovakvih stabala, šumarska praksa generalno još uvek ne prepoznaje značaj kao ni ulogu koju stara stabla imaju u šumskim ekosistemima (Lindenmayer i sar., 2013), te ih je, samim tim, sve manje i u šumama Srbije. Slična situacija je i u Nemačkoj gde je uočeno da su vrste vezane za stare šume hrasta i da su populacije u opadanju (*B. grunewaldensis* se nalazi na Crvenoj Listi Nemačke) (Ssymank i sar., 2011). Povezanost ovih vrsta sa specifičnim tipom staništa, pored jako ograničenog rasprostranjenja, predstavlja glavni razlog zbog čega su predložene za uvrštavanje na listu vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja.

Vrsta *Cheilosia subpictipennis* je po prvi put zabeležena u Srbiji 2017. godine, na samo jednom lokalitetu. Ova vrsta je vezana za planinske pašnjake i livade (Speight, 2020). Veliki problem za ovu, kao i većinu drugih visokoplaninskih vrsta, predstavlja intenzivna ispaša koja ozbiljno ugrožava njeno stanište. Prirodni i poluprirodni pašnjaci pokrivaju oko 1.4 miliona ha u Srbiji i smatraju se poljoprivrednim resursom od velike važnosti (Dajić-Stevanović i sar., 2010). Ispaša koja podrazumeva pomeranje stoke sa jednog mesta na drugo, u zavisnosti od sezone, je

tradicionalno zastupljena na ovim prostorima vekovima. Zimi se stoka napasa u nižim predelima, dok se leti premešta na visokoplaninske pašnjake. Ovakav, veoma intenzivan, način korišćenja pašnjaka dovodi do degradacije i gubitka biodiverziteta, kao i širenja invazivnih vrsta (Dajić-Stevanović i sar., 2010). Zaštitom *C. subpictipennis*, koja je prepoznata kao vrsta od konzervacionog značaja, bila bi moguća i zaštita staništa za koje je ova vrsta vezana, od čega bi i brojne druge vrste imale koristi.

*Criorhina pachymera*, još jedan novitet za faunu Srbije, je prvi put zabeležena 2019. godine (van Steenis i sar., 2019). Ova vrsta je vezana za stare mezofilne šume bukve u kojima se nalaze veoma stara stabla (Speight, 2020). Larve su saproksilne i razvijaju se u rupama i šupljinama u živim stablima, ili oštećenjima nastalim u procesu truljenja. Kao što je već navedeno, stara stabla se često uklanjaju iz šuma, što može ugroziti opstanak ove vrste. Pored toga, šume bukve su generalno ugrožene usled sve intenzivnijih klimatskih promena (Müller-Haubold i sar., 2013, Latte i sar., 2015), a naročito su pogođene šume na nižim nadmorskim visinama (Stjepanović i sar., 2018). *Criorhina pachymera* je prepoznata kao ugrožena na Balkanskom poluostrvu (Vujić i sar., 2001), a nalazi se i na Crvenoj Listi Nemačke, gde je primećeno da su joj populacije u opadanju (Ssymanck i sar., 2011). Zbog svega navedenog je ova vrsta identifikovana kao vrsta od konzervacionog značaja.

*Epistrophe cryptica*, široko rasprostranjena, ali retka vrsta je po prvi put zabeležena 2019. godine u blizini kampusa Univerziteta u Novom Sadu, u okviru sastojina vrbe i lipe, uz obalu Dunava (van Steenis i sar., 2019). Larva ove vrste je afidofagna. S tim u vezi, invazija azijske bubamare *Harmonia axiridis* (Pallas, 1773), može potencijalno ugroziti opstanak *E. cryptica*, jer se i bubamara hrani arborealnim biljnim vašima (Chapin i Brow, 1991). Kompeticija između larve i ove azijske vrste bubamare može imati negativne efekte po opstanak ove vrste, kao što je to primećeno i u slučaju vrste *Episyrphus balteatus* (Adriaens i sar., 2007; Almohamad i sar., 2010; Ingels i sar., 2015), ali su neophodna dodatna istraživanja kako bi se utvrdilo da li je to slučaj i sa ovom vrstom konkretno. Zbog svega navedenog je važno prepoznati ugroženost ove retke vrste i potrebu njene zaštite.

*Eumerus banaticus* je vrste koja je vezane za otvorena, stepska staništa (Speight, 2020). Ovaj tip staništa je ugrožen na evropskom nivou, a ugrožava ga konverzija u poljoprivredno zemišljište,

kao i sve veći stepen izolacije između preostalih fragmenata (Cremene i sar., 2005). Isti slučaj je i u Vojvodini, gde se nalazi jedini lokalitet na kome je zabeležena ova izuzetno retka vrsta (Mokrin – Pašnjaci velike droplje) (Grković i sar., 2019). Lokalitet je potpuno okružen obradivim površinama, koje karakteriše intenzivna poljoprivredna proizvodnja. Upravo je ova činjenica jasno ukazala na potrebu zaštite ove vrste, prostora koji naseljava, ali i svih sličnih preostalih fragmenata u Vojvodini.

*Eumerus hungaricus* naseljava otvorene, suve, kamenite pašnjake i livade, ali i fragmente suvih termofilnih hrastovih šuma (Speight, 2020). Kao i u slučaju prethodne vrste, stanište ove retke vrste je ugroženo intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom (Vujić, A., usmeno saopštenje). Pored toga, ugrožava je i krčenje šuma i sadnja monokultura. Zbog svega navedenog (uz činjenicu da je ova vrsta jako retka u Srbiji i šire), *E. hungaricus* je prepoznat kao vrsta od konzervacionog značaja i predloženo je njegovo dodavanje na PHA listu.

Još jedna vrsta roda *Eumerus*, *E. ovatus* je prepoznata kao vrsta od konzervacionog značaja. Kao i prethodna vrsta, naseljava otvorene, suve pašnjake i livade i termofilne šumske fragmente (Speight, 2020). Na prostoru gde je ova vrsta zabeležena (Zlatibor), navedeni tipovi staništa su pod velikim pritiskom (Vujić, A., usmeno saopštenje). Ugrožava ih gotovo nekontrolisana urbanizacija, ekspanzija turizma i prateće infrastrukture, kao i neodrživo upravljanje šumama. Širom Evrope je slična situacija, smatra se da su populacije ove vrste u opadanju; u Nemačkoj je kritično ugrožena (Ssymank i sar., 2011), a pretpostavlja je da je iščezla iz Česke (Farkač i sar., 2005).

*Melanogaster parumplicata* je tek nedavno prvi put zabeležena u Srbiji. Ova vrsta naseljava močvarna staništa, vlažne livade u blizini vodenih tela (Speight, 2020), kao i aluvijalne šume i stoga ne čudi što je pronađena na Vlasini, koja obiluje ovim tipovima staništa. Iako je njihova konzervaciona vrednost odavno prepoznata (Mitsch i Gosselink, 2000), močvarna staništa predstavljaju jedno od najranjivijih i najugroženijih staništa u Evropi (Langheinrich i sar. 2004). Stanište ove vrste na Vlasini je ugroženo sve bržim razvojem turizma oko samog jezera, kao i izgradnjom brojnih malih hidroelektrana na rekama opštine Crna Trava, koje dovode do promena vodnog režima jezera, a samim tim utiču i na staništa oko samog jezera (Ivković i Skejo, 2020). Zaštita ove vrste bi doprinela zaštiti čitavog niza vrsta sa kojima deli ovaj tip staništa i upravo je

zbog toga prepoznata kao vrsta od konzervacionog značaja.

*Meligramma guttata* je vrsta koja je vezana za vlažne listopadne, aluvijalne šume (Speight, 2020). Ovaj tip staništa je ugrožen na Evropskom nivou, pre svega zbog negativnog antropogenog uticaja, kao što je izmena vodnog režima (Campagnaro i sar., 2018). Ovakve antropogene izmene u staništu dovode do promene u sredinskim uslovima u korist invazivnih vrsta, koje se potom šire na uštrb nativnih vrsta (Richardson i sar., 2007). U Srbiji je ovaj tip staništa takođe pod velikim pritiskom, često sveden na fragmente, ili potpuno zamenjen monokulturnim zasadima (naročito u Vojvodini) (Ivanišević i sar., 2009). Iz svega navedenog jasno proizilazi potreba zaštite ove vrste, što bi doprinelo i zaštiti čitavog niza vrsta sa kojima deli stanište.

*Merodon analis* je vrsta koja je relativno skoro opisana i stoga još uvek brojne informacije vezane za biologiju i ekologiju nisu poznate. Poznato je da je stanište ove vrste, otvorena travnata područja u neposrednoj blizini ili u samim aluvijalnim ili hrastovim/bukovim šumama (Speight, 2020), pod velikim antropogenim pritiskom, pre svega usled razvoja turizma, neodrživog upravljanja šumama, kao i intenzivne poljoprivredne proizvodnje. Ista je situacija i sa vrstama *M. aff. cinereus* 1 i *M. aff. cinereus* 2, koje naseljavaju sličan tip staništa kao i *M. analis*.

*Psilota anthracina*, iako široko rasprostranjena u Evropi (Krivosheina, 2020), tek je nedavno prvi put zabeležena u Srbiji (van Steenis i sar., 2019). Larva ove vrste je saproksilna, može se pronaći u oštećenjima na drvetu koja su izazvana vetrom ili insektima, gde se hrani gljivicama i bakterijama (Speight, 2020). Ova vrsta je uključena na listu indikatorskih vrsta koje su važne za određivanje statusa šuma prilikom sprovođenja potrebnih mera zaštite (Speight, 1989).

*Sphiximorpha petronillae* se smatra jednom od najređih evropskih vrsta osolikih muva (Speight, 2020). Vezana je za specifičan tip staništa: stare termofilne hrastove šume, kao i vlažne šume kestena/hrasta/lovora (Speight, 2020). Ovaj tip staništa je ugrožen, kao što je već pomenuto, zbog neodržive šumarske prakse i uklanjanja starih stabala iz šumskih ekosistema. Pored toga, primećena je povezanost ove vrste i vrste mrava *Liometopum microcephalum* (Panzer, 1798), sa kojima deli stanište. *S. petronillae* oponaša vrste roda *Polistes* (Vespidae) (Speight, 2020), koje se hrane *L. microcephalum*. Smatra se da ukoliko su mravi odsutni sa stabla hrasta, vrlo verovatno da ni *S. petronillae* neće biti prisutna. S obzirom da je uočeno opadanje brojnosti

kolonija ove vrste mrava usled degradacije i fragmentacije staništa (Petráková i sar., 2017), prilikom zaštite *S. petronillae* bi verovatno trebalo uzeti u obzir i konzervacione potrebe mrava.

Većini gorepomenutih vrsta (9 od 16), koje su prilikom revizije predložene za vrste od konzervacionog značaja, je dodeljena neka kategorija ugroženosti na IUCN-ovoj Crvenoj Listi čija je izrada u toku: dve vrste su kritično ugrožene, pet vrsta je ugroženo, a dve su ranjive. Ostale vrste su svrstane u kategoriju poslednja briga. Kada se pogleda celokupna PHA lista, odnos je nešto drugačiji: veći deo vrsta je kategorisan kao poslednja briga (108), 50 vrsta je svrstano u neku od kategorija ugroženosti, devet vrsta se smatra skoro ugroženim, dve vrste su u kategoriji nedovoljno podataka (*Data deficient*), a dve nisu obuhvaćene Evropskom Crvenom Listom. Iako je najvećem delu PHA vrsta dodeljena kategorija poslednja briga, ne mora da znači da one zaista nisu ugrožene, barem u nekom delu areala. Mnogim vrstama koje imaju široku geografsku distribuciju i relativno veliku brojnost se dodeljuje kategorija poslednja briga, a često se ne ulažu dodatni napor kako bi se utvrdilo da li postoje neki ugrožavajući faktori koji deluju na vrste, barem lokalno ili regionalno, ako ne na nivou čitavog areala vrste (Eudey, 2008). Postoje brojni primeri široko rasprostranjenih vrsta čije populacije drastično opadaju poslednjih decenija, naročito među insektima oprašivačima, kao što su bumbari (Cameron i sar., 2011) i pčele (Murray i sar., 2009). Prema tome, neophodna je redovna revizija statusa ovakvih vrsta kako bi, ukoliko se ukaže potreba, na vreme bile preduzete određene mere u cilju sprečavanja pogoršanja statusa vrsta (Kumara, 2010). Što se tiče insekata i beskičmenjaka uopšteno, uočeno je da Crvena Lista u principu više oslikava trenutni nivo znanja o vrstama, a ne stvarni status rizika od izumiranja (Cardoso i sar., 2012). Poslednja verzija IUCN kriterijuma se smatra prikladnijom za procenu rizika od izumiranja insekatskih vrsta u odnosu na prethodne verzije (Adriaens i sar., 2015). Oni su, međutim, uglavnom primenjivi samo na vrste za koje su dostupni sveobuhvatni kvantitativni podaci. Generalno, nedostatak detaljnih podataka o distribuciji, ili trendovima kod većine beskičmenjačkih vrsta, u velikoj meri otežava izradu Crvene liste (Cardoso i sar., 2011; Fox i sar., 2011). Ipak, Crvene Liste igraju važnu ulogu u generisanju podrške konzervaciji vrsta, kako kod šire javnosti, tako i kod institucija (Rodrigues i sar., 2006). Kategorisanje vrsta na osnovu relativnog rizika od izumiranja i poređenje redovno ažuriranih Crvenih Lista može biti snažno oruđe pri proceni efikasnosti sprovedenih konzervacionih mera (Mace i sar., 2008). Naročito za manje poznate grupe insekata ili beskičmenjaka, postupak procene vrste za Crvenu Listu doprinosi podizanju svesti o važnosti očuvanja vrsta koje su često

manje popularne od uočljivijih, harizmatičnijih taksonomskih grupa (Adriaens i sar., 2015).

Identifikovanje vrsta od konzervacionog značaja predstavlja prvi korak ka prepoznavanju njihove vrednosti i potencijalne ugroženosti, ali i prepoznavanju i definisanju novih prioriternih područja. Vrste od konzervacionog značaja, iako prepoznate kao izuzetno važne za očuvanje biodiverziteta, ne uživaju nikakvu formalnu, pravnu zaštitu.

Ukoliko bi se u skorijoj budućnosti radila izmena i dopuna Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, brojne vrste osolikih muva od konzervacionog značaja bi mogle biti predložene za zaštitu. Ove vrste su identifikovane korišćenjem objektivnih i transparentnih kriterijuma, što nije uvek slučaj sa vrstama koje uživaju neki vid zaštite. Često su na listama zaštićenih vrsta prisutni razni tipovi pristrasnosti: taksonomska, geografska i estetska. Kao primer taksonomske pristrasnosti, Cardoso (2012) navodi da se na spisku vrsta Direktive o staništima nalazi 122 vrste zglavkara, a među njima su najzastupljenije vrste Lepidoptera, Coleoptera, Odonata i Orthoptera, iako se pretpostavlja da su ove grupe manje ugrožene u odnosu na grupe kao što su Diptera i Hymenoptera. Što se tiče geografske pristrasnosti, pomenuti autor navodi da listama dominiraju vrste iz severne i centralne Evrope, iako je procenat endemičnih vrsta na ovom prostoru relativno mali. Što se tiče estetske pristrasnosti, autor navodi da krupne, harizmatične vrste kao što su *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), ili vrste leptira iz roda *Phengaris* (Doherty, 1891), uživaju naklonost javnosti, što definitivno nije slučaj sa sitnijim, manje upadljivim vrstama insekata. Ukoliko se pogleda Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, može se uočiti slična situacija, naročito kada je reč o strogo zaštićenim vrstama insekata. Iako su Diptera prisutne na listi, najzastupljenije su vrste Coleoptera i Lepidoptera. Dakle, postojeće liste, opterećene raznim tipovima pristrasnosti, u velikom broju slučajeva ne obuhvataju ugrožene, retke i endemične vrste. Često se čini da takve liste nemaju naučnu potporu, što nikako nije poželjno za dokumente koji predstavljaju osnovu zaštite prirode. S druge strane, vrste koje se ne nalaze na listama ne mogu se koristiti kao potpora za pravdanje projekata i stoga su često zanemarene i u sferama konzervacionog planiranja i finansiranja (Cardoso i sar., 2012).

Potrebna je kombinacija jasnih naučnih i političkih ciljeva da bi se na najbolji način postigla

prioritizacija vrsta koja je ujedno i objektivna i praktična (Bottrill i sar., 2008; Schmeller i sar., 2008). Kriterijumi za prioritizaciju moraju imati snažnu naučnu potporu, a takođe moraju biti potpuno transparentni i jasni svim stranama koje učestvuju u procesu donošenja konzervacionih odluka.

S obzirom na ograničena sredstva koja su opredeljena za konzervaciju, potpuno je jasno da je nemoguće zaštititi sve vrste. Biološke vrednosti nisu jedini faktor koji treba uzeti u obzir pri određivanju konzervacionih prioriteta. Socijalna i ekonomska pitanja su takođe veoma važna i potencijalno mogu da imaju veliki uticaj na vijabilnost i efikasnost konzervacionog plana (Moore i sar., 2004). Stoga, vrste osolikih muva od konzervacionog značaja zaslužuju da budu formalno zaštićene, ne samo zbog ugroženosti i endemizma, već i zbog višestrukog ekološkog i ekonomskog značaja koji ovi organizmi imaju. S tim u vezi, veoma je važno raditi na promociji ovih vrsta kao i na podizanju svesti šire javnosti, kako bi one bile prepoznate kao veoma važne i korisne. Vrste koje su prepoznate kao korisne, često su dopadljivije ljudima, što umnogome olakšava njihovu konzervaciju (Small, 2012). Nivo informisanosti javnosti o ekološkoj i/ili ekonomskoj vrednosti biodiverziteta ima snažan uticaj na njihov stav, kao i nivo uključenosti u rešavanje problema iz sfere životne sredine (Novacek, 2008; Lewandowski i Oberhauser, 2017; Loyau i Schmeller, 2017). Primer koji ovo odlično oslikava jeste potpuno suprotan stav javnosti o pčelama i osama. Univerzalno je poznato da ljudi vole pčele, dok sa druge strane osećaju odbojnost prema osama (Sumner i sar., 2018). Pčele, zbog važne uloge u oprašivanju, u velikoj meri uživaju pažnju javnog mnjenja, često su tema naučno-popularnih aktivnosti, knjiga, kao i projekata lokalnih zajednica. Sa druge strane, medijsko izveštavanje o osama je uglavnom negativno i ograničeno na smetnje koje uzrokuju krajem leta (Sumner i Brock, 2016). Stoga će veliko, pre svega pozitivno medijsko zalaganje i medijski profil pčela (koji u prvi plan ističe njihov značaj koji imaju kao oprašivači), prouzrokovati pozitivan stav javnosti prema ovim insektima. Sa druge strane, malo i pre svega negativno medijsko angažovanje i medijski profil osa koji ukazuje na nedostatak informacija u javnosti o njihovoj ulozi u ekosistemima, verovatno će prouzrokovati negativan stav javnosti prema ovim vrstama (Livingstone i sar., 2018). Naučnici imaju potencijal da skrenu pažnju javnosti na određena pitanja kao i da podignu publicitet koji biodiveritet uživa. Prema tome, različit nivo istraženosti pčela i osa može objasniti razlike u tretmanu ovih grupa od strane medija i šire javnosti (Sumner i sar., 2018). Ovaj primer može poslužiti kao model za sifide, jer ilustruje važnost promocije vrsta u javnosti, kao i



skretanja pažnje šire javnosti na potrebu zaštite vrsta.

### 5.1.2. PHA područja

Na osnovu terenskih istraživanja je utvrđeno sedam novih područja koja ispunjavaju kriterijume da budu uvrštena na listu PHA područja. Nova područja predstavljaju rezultat ciljanog, sistematskog istraživanja koje je dovelo do prepoznavanja i valorizovanja do sada slabije istraženih područja sa aspekta diverziteta osolikih muva.

Besna kobila predstavlja jedno od slabije istraženih područja na teritoriji naše zemlje, međutim, najnovijim istraživanjima je utvrđen veći broj retkih i ugroženih vrsta osolikih muva, čime je prepoznat njen značaj za opstanak ove insekatske grupe. Njena slaba istraženost se ne odnosi samo na osolike muve, već i na ostalu faunu i floru. Najveće površine na ovom području pripadaju bukovim šumama na višim nadmorskim visinama, termofilnim šumama hrasta cera na nižim nadmorskim visinama i topolinim/vrbinim šumama u rečnim dolinama. Međutim, ova vegetacija je u velikoj meri degradirana, pa se na površinama koje bi potencijalno bile pokriveno šumom, razvija sekundarna travnjačka vegetacija – u pojasu hrastovih šuma razvija se livadska vegetacija, a u pojasu bukovih šuma razvijaju se pašnjaci (Đošić, 2016). Brojne zabeležene vrste osolikih muva su vezane upravo za ovu narušenu šumsku vegetaciju, čija bi dalja degradacija svakako ugrozila i opstanak osolikih muva na ovom prostoru. Takođe, veliku opasnost po ovo područje, predstavlja rudnik olova i cinka “Grot”, koji se nalazi u neposrednoj blizini Krive Feje. Ispitivanjem zemljišta utvrđeno je prisustvo teških metala, što ukazuje na činjenicu da rudnik, usled primene zastarelih tehnologija, uzrokuje intenzivno zagađenje životne sredine (Blagojević i sar., 2003).

Područje Bezdana predstavlja jedinstveni mozaik različitih tipova vodenih, močvarnih i kopnenih staništa i od neprocenjive je vrednosti za očuvanje biodiverziteta. Na ovom području su zabeležene retke i ugrožene vrste osolikih muva koje su uglavnom vezane za šume hrasta i jasena, kao i aluvijalne šume. Čitava Vojvodina, pa tako i područje Bezdana, je pod velikim antropogenim pritiskom, a šumski i brojni drugi tipovi staništa su ugroženi. Kao region koji se karakteriše visokointenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom, podložan je brojnim negativnim procesima: deforestaciji, eolskoj eroziji, aridifikaciji, acidifikaciji, eutrofikaciji i zagađenju

(Galić i sar., 2009). Upravo zbog ovakvih narušenih i izmenjenih uslova sredine, od izuzetne je važnosti očuvati fragmente prirodnih staništa koje omogućavaju opstanak brojnih vrsta.

Na području Golije je zabeležen značajan broj vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja, od kojih su mnoge retke i ugrožene na evropskom nivou. Detektovane vrste su vezane za različite tipove staništa: bukove, četinarske šume, vlažna staništa uz potoke, kao i otvorena staništa livadskog i pašnjačkog tipa. S tim u vezi, detektovanje velikog broja vrsta na Goliji ne predstavlja iznenađenje, jer ova planina predstavlja jedan od centara diverziteta na Balkanskom poluostrvu. Velike površine na planini su pod šumama, pri čemu se izdvajaju bukove, od kojih mnoge imaju prašumski karakter, kao i smrčeve u okviru kojih se javljaju i tresave koje predstavljaju naročito osetljive i ugrožene ekosisteme. Takođe su prisutni i prostrani pašnjaci i livade (Vukojičić i sar., 2019). Iako su prirodna staništa na Goliji relativno očuvana i u dobrom stanju, ipak su prisutni i određeni antropogeni pritisci, a to su, pre svega, prekomerna ispaša, neodrživo sakupljanje šumskih plodova (pre svega pečurki i lekovitog bilja), kao i neodrživo upravljanje šumama (Tomić i Stojsavljević, 2013).

Predeo Jadovnika predstavlja jedan od centara biodiverziteta, kako Srbije, tako i Balkanskog poluostrva, što svakako potvrđuju i nalazi vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja. Viši delovi planine su pod pašnjacima i livadama, dok su niži pod gustom šumom, uglavnom bukve i smrče (Ivković, 2017). Upravo su za šume bukve i smrče pretežno vezane detektovane vrste osolikih muva. Tokom druge polovine XX veka je na Jadovniku bilo intenzivno stočarstvo, a samim tim i ispaša. Međutim, broj stanovnika, a time i stoke se drastično smanjio, pa su prirodna staništa ipak u velikoj meri očuvana. Jadovnik je identifikovan kao jedan od centara diverziteta reda Orthoptera u Srbiji (Ivković, 2017), ali i kao predeo važan za očuvanje beloglavih supova (Pešić i sar., 2010). Prema tome, očuvanjem ovog predela osigurao bi se opstanak ne samo osolikih muva, već i čitavog niza vrsta sa kojima dele stanište.

Kamena Gora predstavlja još jedno od slabije istraženih područja u Srbiji koje je ciljanim, sistematskim istraživanjima prepoznato kao važno za opstanak osolikih muva, jer su zabeležene brojne retke i ugrožene vrste. Na Kamenoj Gori se nalaze tipovi staništa koji su od velike važnosti za opstanak ovih vrsta, a to su: hrastove, bukove šume, šume jele i smrče, kao i posebno osetljive i ugrožene vlažne livade i tresave. Da je ovo područje važno za očuvanje biodiverziteta,

prepoznali su i Tomović i sar. (2019), preporučivši da Kamena Gora dobije status područja značajnog za opstanak zmija otrovnica. Iako je priroda na ovom području relativno dobro očuvana, poslednjih nekoliko godina se podstiče razvoj stočarstva, kao i ruralnog turizma, što bi moglo da dovede do degradacije brojnih tipova staništa (Mekić i Ćosić, 2020). S tim u vezi, trebalo bi uložiti dodatne napore kako bi se ovo važno područje zaštitilo, čime bi se osigurao opstanak ne samo osolikih muva, nego i brojnih drugih vrsta sa kojima dele ovaj prostor. Zaštitu ovog PHA područja bi mogla da olakša činjenica da se ono u značajnoj meri preklapa sa Predelom izuzetnih odlika “Kamena Gora”.

Područje Zlatara karakteriše veliki divezitet osolikih muva generalno, ali i značajan broj detektovanih vrsta od konzervacionog značaja. Ovakav diverzitet je povezan sa velikom raznolikošću tipova staništa koji su prisutni na Zlataru. Dominantan tip šume je šuma smrče, koja ima mozaičnu strukturu, povremeno se smenjujući sa drugim tipovima šume. U prošlosti su ove šume zauzimale mnogo veću površinu, ali su sada, zahvaljujući intenzivnoj i neplanskoj seči, devastirane i degradirane. Brojni šumski fragmenti i livadske zajednice su, usled intenzivne ispaše, pretvoreni u pašnjake i livade niske nutritivne vrednosti (Obratov-Petković i sar., 2007). Osim osolikih muva, prisutne su brojne ugrožene i endemične vrste biljaka i životinja (od kojih je, možda, najpoznatija beloglavi sup), kao i još uvek dobro očuvani fragmenti prirodnih staništa. Zbog svega navedenog, prepoznat je značaj Zlatara kao područja značajnog za opstanak osolikih muva, ali i potreba njegove zaštite. Njegovu formalnu zaštitu otežava činjenica da se u jako malom procentu preklapa sa zaštićenim područjima (manje od 1%). Sa druge strane, postoji visok stepen preklapanja sa PBA i IBA područjima, što bi se moglo iskoristiti kao dodatan argument, koji ide u prilog važnosti očuvanja ovog područja.

Zlatibor je područje sa značajnim brojem zabeleženih vrsta osolikih muva, od kojih su neke prepoznate kao retke ili ugrožene. Sa druge strane, od svih novoimenovanih PHA područja, Zlatibor spada u najugroženija. Gotovo nekontrolisana ekspanzija turizma i prateće infrastrukture, kao i ilegalna seča šuma su identifikovani kao glavne pretnje opstanku biodiverziteta na ovoj planini. Neophodna je promocija koncepta održivog turizma kako bi se turistima ukazalo na prirodno nasleđe i bogatstvo ekosistema ovog područja (Cil i sar., 2011). Zaštita PHA Zlatibor je relativno lako izvodljiva je postoji izuzetno visok nivo preklapanja sa Parkom prirode “Zlatibor”.

Kao što je već pomenuto, konzervacionisti nemaju ni dovoljno vremena, niti resursa da bi štitili jednu po jednu vrstu (Ehrlich, 1992), za (ograničena) uložena sredstva moraju dobiti maksimalan rezultat. Konzervacione inicijative velikih razmera, kao što su ekoregioni (Olson i sar., 2001), hotspotovi biodiverziteta (Myers i sar., 2000) i endemična područja za ptice (Stattersfield i sar., 1998), predstavljaju efikasan način u navođenju globalnih konzervacionih investicija. Međutim, kada je reč o identifikovanju konzervacionih prioriteta na lokalnom nivou, ovi pristupi nisu toliko efikasni (Eken i sar., 2004).

Postojeći sistemi zaštićenih područja su retko kad dizajnirani sa ciljem sistematske konzervacije biodiverziteta i često ne uspevaju da obuhvate sve vrste kojima je zaštita neophodna (Pressey i sar., 1994). Pre 27 godina, IUCN se zalagao za ideju da barem 10% kopnene površine bude zaštićeno (IUCN, 1993). Međutim, iako trenutno mreža zaštićenih područja pokriva oko 15.4 % površine (Juffe-Bignoli i sar., 2014), globalne procene ukazuju na velike “rupe” u postojećim mrežama u gotovo svim regionima, a naročito tropima (Brooks i sar., 2004; Ferrier i sar., 2004). Popunjavanje ovih “rupa” zahteva uspostavljanje preciznih, merljivih i dostižnih ciljeva za konzervaciju biodiverziteta (Rodrigues i sar., 2004). Kako bi se što uspešnije odgovorilo na ovaj problem, trebalo bi uspostaviti metodologiju za identifikaciju područja (lokaliteta) korišćenjem kvantitativnih kriterijuma koji, zavisno od dostupnih podataka, mogu biti primenjivani konzistentno. Možda najpoznatiji ovakav koncept, zasnovan na kvantitativnim, objektivnim kriterijumima je IBA, koji Birdlife Internacional koristi od sredine 80ih (Osieck i sar., 1981). Ovakav pristup je kasnije primenjen i na druge organizme (IPA- za biljke (Anderson, 2002), PBA- za leptire (van Swaay i Warren, 2003), IMA- za sisare u SAD (Linzey, 2002). Upravo po ugledu na ova područja definisani su i kriterijumi za PHA područja.

Kako bi se osigurala zaštita šireg spektra vrsta, a ne samo ciljnih vrsta od konzervacionog značaja, poželjno je da se označena područja preklapaju i sa oblastima visokog diverziteta drugih grupa organizama (Melovski i sar., 2012). Visok procenat preklapanja bi svakako olakšao i pravnu zaštitu ovih područja. Na primer, utvrđeno je da je petina IBA područja na globalnom nivou (22%) potpuno pokriveno zaštićenim područjima, 45% je delimično pokriveno, a 33% je potpuno nezaštićeno (Butchart i sar., 2015). Ukoliko se pogledaju PHA područja, taj procenat je znatno veći, a pored preklapanja sa zaštićenim područjima, u velikoj meri se podudaraju i sa IBA i PBA područjima.

## 5.2. Efikasnost zaštićenih i PHA područja

Pre ovog istraživanja, Vujić i sar. (2016) su definisali vrste od konzervacionog značaja i PHA područja u Srbiji, na osnovu ekspertskog mišljenja i dugogodišnjeg monitoringa. Vrednost ovih područja je testirana korišćenjem podataka (pre svega prostornih) o vrstama od konzervacionog značaja. U ovu svrhu korišćena je *Irreplaceability* analiza. Ova analiza meri relativni konzervacioni značaj različitih područja (Pressey i sar., 1994). Nakon ove studije, usledio je niz ciljanih terenskih istraživanja.

U ovom slučaju, korišćen je nešto drugačiji pristup pri analiziranju efikasnosti PHA i zaštićenih područja u konzervaciji osolikih muva u Srbiji. Korišćen je ceo set podataka za Srbiju ("istorijski", kao i podaci prikupljeni tokom novih terenskih istraživanja). Korišćenje "istorijskih" podataka ima svoje nedostatke. Na primer, podaci u bazi mogu da ukažu na prisustvo neke vrste na određenom lokalitetu (ovaj podatak može biti star i nekoliko decenija), ali se ne može sa sigurnošću tvrditi da je ta vrsta zaista i dalje prisutna na pomenutom lokalitetu. Takođe, postoji mogućnost da se neki nedovoljno istraženi lokaliteti, sa malim brojem podataka, potpuno previde u bazi. Upravo da bi se ublažili pomenuti nedostaci korišćenja (isključivo) "istorijskih" podataka, u ovom radu su korišćeni i podaci iz novih terenskih istraživanja. Korišćenje težinskih faktora je omogućilo da se istaknu retke i ugrožene vrste, a izbegne prevelika zastupljenost najčećih vrsta. Dodatna istraživanja i izmenjeni pristup omogućili su utvrđivanje određenih nedostataka PHA i zaštićenih područja, ali i detekciju novih područja bogatih osolikim muvama koja su potom predložena kao nova PHA područja.

### 5.2.1. Pokrivenost sveukupnog diverziteta i diverziteta vrsta od konzervacionog značaja osolikih muva mrežom PHA i zaštićenih područja

Rezultati ukazuju da, kada je reč o sveukupnom diverzitetu osolikih muva i zaštićena i PHA područja relativno dobro pokrivaju područja koja se odlikuju visokim diverzitetom osolikih muva. Ipak, evidentno je da PHA mreža korespondira sa područjima visokog diverziteta nešto više u odnosu na zaštićena područja. Kada je reč o vrstama od konzervacionog značaja, obe

mreže takođe relativno dobro pokrivaju područja visokog diverziteta ovih vrsta. Međutim, u ovom slučaju PHA mreža se u znatno većoj meri poklapa sa područjima visokog diverziteta nego što je to slučaj sa zaštićenim područjima. Upotreba težinskih faktora je omogućila jasnije isticanje razlike između efikasnosti PHA i zaštićenih područja u konzervaciji osolikih muva. Ovakvi rezultati su u saglasnosti sa studijama koje su ispitivale efikasnost zaštićenih područja širom EU (Natura 2000 mreža – N2000). Brojni autori su ukazali da N2000 nije u potpunosti adekvatna za zaštitu slepih miševa (Lisón i sar., 2013; Zehetmair i sar., 2015), kičmenjaka (Maiorano i sar., 2007), beskičmenjaka (Hernández-Manrique i sar., 2012), ptica (Albuquerque i sar., 2013; Pellissier i sar., 2013), lišajeva (Rubio-Salcedo i sar., 2013) i biljaka (Dimitrakopoulos i sar., 2004). Istraživanje vezano za tropske leptire je ukazalo da je svega polovina visokoprioritetnih područja za ove vrste pokrivena zaštićenim područjima, dok druga polovina ne uživa nikakav vid zaštite (Klorvuttimontara i sar., 2011). Nasuprot ovome, drugo istraživanje je došlo do zaključka da su leptiri adekvatno zaštićeni N2000 mrežom (Verovnik i sar., 2011). Ipak, ova studija je identifikovala nekoliko područja visokog diverziteta koja nisu bila pod zaštitom.

Slično, rezultati ukazuju da neki kvadrati sa višim vrednostima (od 35 do 164 vrste po kvadratu) nisu pokriveni ni PHA ni zaštićenim područjima. Na primer, kada je reč o ukupnom diverzitetu osolikih muva, predeo između Specijalnog rezervata prirode Uvac i Predela izuzetnih odlika Ozren/Jadovnik predstavlja stanište značajnom broju vrsta, ali i pored toga nije obuhvaćen ni PHA ni zaštićenim područjima. Ovo je takođe slučaj i sa prostorom koji okružuje planinu Kopaonik i delove planine Beljanica; dok neki delovi planine Juhor jesu deo zaštićenog područja, ali nisu obuhvaćeni PHA područjem. Ovi predeli nude prikladna staništa za brojne vrste osolikih muva, ali su ih eksperti verovatno prevideli prilikom imenovanja zaštićenih i PHA područja. Kada je reč o vrstama od konzervacionog značaja, većina kvadrata sa višim vrednostima upada u okvire granica PHA i zaštićenih područja. Evidentno je da PHA područja mnogo bolje pokrivaju kvadrata sa najvišim vrednostima, nego što je to slučaj sa zaštićenim područjima. Izuzetak predstavljaju jugozapadni delovi Srbije (Golija, Zlatar i Jadovnik), koji su nešto bolje, ali ipak ne zadovoljavajuće, pokriveni zaštićenim područjima.

Može postojati više razloga za “nadmoć” PHA područja. Na primer, brojna zaštićena područja karakteriše potpuno odsustvo podataka o osolikim muvama. Ova činjenica ne predstavlja

iznenađenje, jer mnoga zaštićena dobra zapravo predstavljaju pojedinačna stabla, drvorede ili bašte. Ovakvi tipovi homogenog staništa u nekim slučajevima mogu da podrže raznovrsne zajednice oprašivača, ali ih generalno karakteriše manji broj jedinki i niži diverzitet u odnosu na slična ruralna staništa (Bates i sar., 2011). Pored toga, zaštićena područja se ne proglašavaju uvek isključivo na osnovu kriterijuma koji su formulisani u cilju konzervacije biodiverziteta. Ova područja se nekada uspostavljaju iz antropocentričnih razloga, a ne na osnovu sistematskog konzervacionog planiranja (Pressey i sar., 1993; Scott i sar., 2001; Oldfield i sar., 2004). Dalje, velika zaštićena područja su često kreirana sa ciljem da se zaštite vrste kao što su velike karnivore ili drugi sisari, pa ne treba pretpostavljati da su takva područja pogodna i za zaštitu drugih vrsta, naročito insekata. Ovo je, na primer, bio slučaj sa livadskim leptirima u Sloveniji, s obzirom da je veći deo nekih zaštićenih područja bio pod gustom šumom i samim tim nepodoban za opstanak ovih vrsta (Verovnik i sar., 2011). Sa druge strane, postoje brojni primeri velikog doprinosa zaštiti biodiverziteta mreža čije je uspostavljanje vođeno konzervacionim kriterijuma (uz konsultaciju eksperata). Na primer, IPA područja predstavljaju veoma važnu mrežu nacionalnih i regionalnih područja koja zajedno igraju značajnu ulogu u očuvanju globalnog diverziteta biljnih vrsta. IPA područja ne uživaju nikakvu pravnu zaštitu, ali su u mnogim zemljama uvrštena u nacionalne konzervacione planove i monitoring planove (videti Plantlife International 2010a, 2010b). U Belorusiji, ova područja su sada zaštićena zakonom (Darbyshire i sar., 2017); u Rumuniji su se, zahvaljujući ovim područjima, prepoznala i zaštitila nova važna staništa (Sârbu, 2007); u Hrvatskoj je deo ovih područja pridružen N2000 mreži prilikom njihovog pristupa EU 2013 godine.

### **5.2.2. Veličina područja i diverzitet osolikih muva**

Od ukupno 38 PHA područja samo dva su veća od 50.000 ha, a 11 je manje od 1.000 ha. Oko dve trećine ovih područja je imalo dovoljan broj zabeleženih vrsta (>15). Od ukupno 321 zaštićenog područja, samo tri su veća od 50.000 ha, a većina su manja od 100 ha. Prema tome, ne iznenađuje činjenica da većinu zaštićenih područja karakteriše potpuno odsustvo ili sporadično prisustvo vrsta osolikih muva (<15). Ovo je u skladu sa rezultatima Krauss i sar. (2003) i Meyer i sar. (2005), koji su utvrdili da postoji snažna pozitivna korelacija između veličine područja i bogatstva vrsta leptira, osolikih muva i pčela. Ove insekatske vrste imaju složene zahteve u

pogledu resursa i tipa staništa, koji se menjaju tokom njihovog životnog ciklusa (Steffan-Dewenter i sar., 2002; Öckinger i sar., 2012). Drugim rečima, ove vrste često zahtevaju različite resurse kako bi preživele, koji su često prostorno odvojeni.

Međutim, diverzitet osolikih muva u malim PHA područjima je relativno velik ako se uzme u obzir veličina područja. Na primer, u Petrovaradinskom ritu je zabeležena 61 vrsta na 684 ha, a na Avali 23 vrste na 691 ha. Slično, rezultati istraživanja na leptirima su ukazali da nekoliko manjih područja može da ima visok diverzitet i da mogu da predstavljaju takozvane “*source*” populacije za širu okolinu (Verovnik i sar., 2011). Istraživanje koje se bavilo skakavcima je pokazalo da mala područja mogu da imaju visok diverzitet vrsta generalista. Oni su utvrdili da brojne vrste mogu da se nose sa malom veličinom staništa dokle god je njihova biljka domaćin prisutna u velikom broju (Rösch i sar., 2013). Zulka i sar. (2014) su podvukli da postoji dihotomija između veličine i mera kvaliteta kada je reč o studijama koje se bave veličinom fragmenata staništa. Posledično, teorija fragmentacije staništa je ograničena merama veličine, kao što su veličina određenog fragmenta staništa ili površinom skokovitog koridora (“*stepping stones*”), dok se varijacije u uslovima staništa vrlo retko uzimaju u obzir (Hanski, 1998). Odgovor vrsta na fragmentaciju staništa je jako varijabilan (Barrett i sar., 1994; Andrén i sar., 1997; Mönkkönen i Reunanen, 1999) i ne zavise sve vrste od velikih fragmenata (Barrett i sar., 1994). Područja koja imaju najveći diverzitet, a istovremeno i pokrivaju najveću površinu, su Kopaonik, Malinik – Dubašnica, istočni deo Fruške gore i Stara planina. Ovo je donekle i očekivano jer se Kopaonik smatra važnim centrom biodiverziteta (Amidžić, 2007), Malinik – Dubašnica predstavlja stanište brojnim retkim i endemičnim vrstama i smatra se hotspot područjem biodiverziteta u istočnoj Srbiji, Fruška gora ima veoma bogatu i raznovrsnu floru i faunu (Butorac, 2007; Habijan-Mikeš, 2007), a Stara planina ima status međunarodno značajnog regiona (delovi planine su deo IBA, IPA i PBA mreže) (Stankov i sar., 2011).

Što se tiče zaštićenih područja, istakla su se dva relativno mala područja sa relativno velikim brojem vrsta – Avala i Košutnjak. Takođe, Lazarev kanjon pokriva malu površinu, ali se po broju vrsta osolikih muva nalazi na drugom mestu. Ovo područje ima izuzetno veliku ekološku vrednost, zbog veoma raznovrsnog biodiverziteta i velikog broja endemičnih i reliktnih vrsta (Tomić, 2011). U nekoliko velikih područja je zabeležen veliki broj vrsta osolikih muva: Fruška gora, Kopaonik i Stara planina. Ovo još jednom potvrđuje izuzetnu biološku vrednost navedenih



područja.

Kao što je pomenuto, osolike muve predstavljaju dobre bioindikatore i jedna su od bolje istraženih insekatskih grupa u Srbiji. Srbija ima najveću bazu podataka o sirfidama u jugoistočnoj Evropi, ali se ona ipak ne može porediti sa bazama koje imaju neke evropske zemlje. Istraživanja koja su rađena do sada nisu uvek u potpunosti rađena sistematski, s obzirom da su neka udaljena područja uzorkovana samo jednom ili nijednom, dok su neka uzorkovana vrlo često zbog toga što su pristupačnija ili je njihov biodiverzitet dobro dokumentovan. Ipak, istraživanja kao što je ovo mogu biti korisna u identifikovanju područja gde postoji nedostatak podataka, kako bi buduća istraživanja mogla biti usmerena u tom pravcu. Sa dodatnim podacima, postoji mogućnost identifikovanja novih hotspotova diverziteta osolikih muva, što bi u velikoj meri doprinelo konzervaciji ove važne grupe insekata u Srbiji.

Diskusija vezana za procenu efikasnosti zaštićenih i PHA područja je u celosti publikovana u radu Janković i sar. (2020).

### 5.3. Geografska pristrasnost pri uzorkovanju

Podaci o rasprostranjenju vrsta su veoma važni i korisni kada su u pitanju biogeografska ili konzervaciona istraživanja. Međutim, rezultati analiza sprovedenih u okviru ovih istraživanja se moraju tumačiti u skladu sa ograničenjima korišćenih podataka. Istraživači bi trebali, kad god je to moguće, da provere prisutnost nekog tipa pristrasnosti u njihovim podacima, na šta su ukazali i rezultati dobijeni u okviru ove disertacije.

Jednostavna analiza distance, korišćenjem dva testa, je pokazala da postoji geografska pristrasnost prilikom uzorkovanja osolikih muva u Srbiji. Rezultati ukazuju da postoji značajna naklonjenost ka uzorkovanju mesta koja su pristupačnija. Međutim, kada je reč o uzorkovanju u blizini reka, ona je verovatno uzrokovana ekspertskim mišljenjem, jer se uz reke često nalaze tipovi staništa koja preferiraju neke vrste osolikih muva. Brojne studije potvrđuju sklonost istraživača ka uzorkovanju u blizini puteva (Funk i Richardson, 2002), matičnih institucija (Hijmans i sar., 2000; Moerman i Estabrook, 2006; Pautasso i McKinney, 2007) i u generalno pristupačnijim područjima (Rich i Woodruff, 1992). Sa razvojem moderne infrastrukture (puteva, železnica, gradova), verovatno je rasla i pristrasnost prema uzorkovanju u blizini ovih infrastrukturnih objekata (Everill i sar., 2014). S obzirom da putevi menjaju uslove životne sredine kroz koju prolaze (Griffith i sar., 2010; Li i sar., 2014) (pre svega, doprinose fragmentaciji staništa), uzorak sakupljen u njihovoj blizini teško da predstavlja reprezentativni nasumični uzorak sakupljen širom areala neke vrste (Daru i sar., 2018). U uzorku sakupljenom u neposrednoj blizini puta će verovatno dominirati vrste koje su tolerantnije na antropogenu disturbancu, dok će mnogo manje biti zastupljene vrste koje su jako osetljive na antropogeni uticaj i vezane za dobro očuvana staništa.

Pored pristupačnosti, postoji mogućnost da i "popularnost" nekog područja doprinosi postojanju pristrasnosti. To je slučaj sa brojnim istraživanim lokalitetima u Srbiji. Ukoliko se pogleda mapa lokaliteta (Slika 1), može se uočiti da je veliki broj lokaliteta koncentrisan u poručjima gde je biološka raznovrsnost dobro dokumentovana, kao što su Fruška gora, Vršacke planine ili Kopaonik. Područja za koja se zna da su bogata biodiverzitetom, privlače više istraživača. Samim tim, za ova područja će postojati veća količina podataka, nego što je to slučaj sa slabije istraženim područjima. Iz ovoga sledi da što je veći broj opservacija sa nekog lokaliteta prikupljeno, šansa da će neka vrsta biti detektovana će biti veća (Reddy i Dávalos, 2003). Odnosno, što je veći intenzitet uzorkovanja, veći broj vrsta će biti prisutan u uzorku. Nasuprot

tome, mali intenzitet uzorkovanja doprinosi potcenjivanju broja prisutnih vrsta, naročito kada je reč o vrstama malih dimenzija, vrstama sa malim gustinama populacije, ili vrstama koje je teško detektovati (Williams i sar., 2002). S obzirom da se veliki broj vrsta u nekoj zajednici smatra retkim (Preston, 1948; Nelson i sar., 1990), bogatstvo vrsta i jedinstvenost sastava zajednice (endemizam) slabije istraženih područja, u suštini, ostaje nepoznat ili slabije poznat.

Kako bi podaci prikupljeni u terenskim istraživanjima opravdali svoju široku primenu u taksonomiji, sistematici, ali i biogeografskim i konzervacionim istraživanjima, geografska pristrasnost pri uzorkovanju mora biti, kad god je to moguće, svedena na minimum. Pristrasnost se, donekle, može ublažiti korišćenjem statističkih metoda (Droissart i sar., 2012; Feeley, 2012; Grass i sar., 2014; Engemann i sar., 2015). Na primer, uključivanje kovarijabli za udaljenost lokaliteta na kojima vršeno uzorkovanje od institucija, puteva ili druge infrastrukture (McCarthy i sar., 2012), korišćenje metoda proređivanja za predikciju abudance (Schmidt-Lebuhn i sar., 2013), ili uvođenje kolektora kao kontrolne varijable bi dovelo do redukovanja pristrasnosti, a samim tim i do poboljšanja analiza koje se koriste u predviđanju promena u rasprostranjenju vrsta, kao što su to modeli potencijalne distribucije vrsta.

## 5.4. Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja

Rezultati su ukazali da se timovi A i B značajno razlikuju u sposobnosti detekcije. Tim A je bio uspješniji i po broju detektovanih vrsta i po ukupnom broju sakupljenih jedinki. Takođe, njihov uzorak sadrži značajan broj vrsta koje tim B uopšte nije detektovao. Ovo ne predstavlja veliko iznenađenje, jer su brojne studije potvrdile postojanje različite sposobnosti, ili uspešnosti detekcije vrsta kod istraživača koji imaju različit nivo iskustva (Archaux i sar., 2006; Moore i sar., 2011; McCarthy i sar., 2013).

Tim B je detektovao nekoliko vrsta koje su izbegle detekciju od strane tima A. Postoji više potencijalnih razloga zbog kojih tim A nije detektovao vrste koje su detektovane od strane tima B: vrste su bile prisutne na datim lokalitetima sa jako malim brojem jedinki; fokus tima A (pod uticajem ekspertize) je bio na nekim drugim vrstama; tim A nije očekivao date vrste na tim lokalitetima, pa nisu uložili dodatani napor da ih pronađu. Ovo je svakako u skladu sa rezultatima nekih istraživanja koja ukazuju na činjenicu da neeksperti mogu dati značajan doprinos (naročito kada je u pitanju uzorkovanje ili prepoznavanje na nivou grupe vrsta) (O'Connor i sar., 2019), međutim ukoliko je za istraživanje važno pouzdano i precizno identifikovanje taksona do nivoa vrste, eksperti su od presudnog značaja. Studija koja se bavila istraživanjem specijskog diverziteta solitarnih pčela je utvrdila da pet transekata u trajanju od 36 – 45 minuta od strane istraživača sa značajnim nivoom ekspertize i terenskog iskustva može da produkuje uzorak jednake veličine kao i pet pan klopki koje su postavljene 5 – 6 sati (O'Connor i sar., 2019). Sa druge strane, ukoliko su resursi ograničeni, pan klopke koje obilaze neeksperti mogu biti zadovoljavajuće rešenje (Le Féon i sar., 2016). Ipak, i u ovom slučaju bi neeksperti morali imati pomoć od strane iskusnih taksonoma, radi što preciznije identifikacije vrsta. Ovu tvrdnju potkrepljuju nalazi O'Connor i sar. (2019), koji su ukazali da u slučaju neeksperta postoje velike šanse da istraživač pogrešno prebroji jedinke ili pogrešno identifikuje vrstu, naročito kada su u pitanju osolike muve.

Uzorak tima A je bogatiji retkim i ugroženim vrstama u odnosu na tim B, a zabeležili su i dve vrste čiji nalazi predstavljaju prve nalaze ovih vrsta za Srbiju. Istraživači, na osnovu njihovog iskustva i ekspertize, formiraju očekivanja o mogućem prisustvu retkih ili čestih vrsta i na osnovu toga mogu da prilagode fokus ili uloženi napor ka ovim vrstama. Neekspertima često mogu da promaknu sitnije, manje uočljive, ili jako pokretne vrste (Fore i sar., 2001; Nerbonne i Vondracek, 2003). Na primer, iskusni istraživač će tokom jednog dela istraživanja nekog

lokaliteta biti fokusiran na traženje vrsta za koje pretpostavlja da bi trebale biti prisutne na datom lokalitetu, a još ih nije detektovao. Međutim, kada su u pitanju retke vrste, uloženi napor će sigurno biti manji, jer istraživači očekuju da će ove vrste svakako biti odsutne barem na delu istraživanih lokaliteta. Ovakvi stavovi mogu uzrokovati preteranu uverenost istraživača da su vrste koje je teško detektovati zaista odsutne sa nekog lokaliteta, iako je takav stav u velikoj meri opterećen pristrasnošću (Bornand i sar., 2014).

Primarni cilj ekoloških istraživanja često obuhvata prebrojavanje jedinki kako bi se došlo do procene stanja populacija (Krausman i Cain, 2013). Istraživači broje individue kako bi utvrdili populacioni trend, procenili strategiju upravljanja populacijom, pružili informacije za određenu pravnu legislativu ili procenili efikasnost konzervacionih mera (Kral-O'Brien i sar., 2020). Kada uzorkuju određenu vrstu, istraživači često pretpostave da su podaci o zabeleženim jedinkama na nekom lokalitetu tačni i da su sve jedinke detektovane. Međutim, to često nije slučaj (Boulinier i sar., 1998). Jedinke se uzorkuju najčešće na osnovu vizuelne pretrage, a ovakav tip uzorkovanja je podložan pristrasnosti. Osnovni izvor pristrasnosti jeste detektabilnost. Detektabilnost označava sposobnost posmatrača da uoči određenu jedinku (Johnson, 2008).

Detektabilnost može biti opterećena raznim tipovima pristrasnosti, kao što su: iskustvo istraživača (Boulinier i sar., 1998; Kéry i Plattner, 2007; van Swaay i sar., 2008; Isaac i sar., 2011), mobilnost vrste (Brown i Boyce, 1998), veličina i obojenost vrste (Dennis i sar., 2006; Kéry i Plattner, 2007), ponašanje vrste (Dennis i sar., 2006; Kéry i Plattner, 2007; Pellet i sar., 2012), položaj transekta (Kéry i Plattner, 2007; Harker i Shreeve, 2008); vremenskim uslovima (van Swaay i sar., 2008), strukturom (Brown i Boyce, 1998, van Swaay i sar., 2008) i tipom vegetacije (Pellet, 2008). Neki od ovih tipova pristrasnosti se mogu korigovati tokom planiranja uzorkovanja, u smislu vremenskog prilagođavanja uzorkovanja ili stratifikacije mesta uzorkovanja, dok se drugi tipovi moraju korigovati na nivou vrste nakon uzorkovanja (Pellet, 2008).

#### **5.4.1. Procena ostalih faktora koji bi mogli da utiču na detekciju vrsta**

##### **5.4.1.1. Abundanca**

Rezultati su pokazali da je vrste koje su retke, odnosno javljaju se sa malim brojem jedinki, teže detektovati. Ovaj zaključak ne predstavlja iznenađenje, jer su mnoge studije uočile negativnu

povezanost između abundance i detekcije vrsta (Gaston, 1994; Vittoz i Guisan, 2007; Chen i sar., 2009; Delaney i Leung, 2010).

Uticaoj abundance na detekciju vrsta već duže vreme izaziva zabrinutost zbog stvaranja potencijalne pristrasnosti u našem razumevanju bioloških šablona i procesa (Gaston, 1994). Ova tema je naročito bitna u konzervacionoj biologiji, jer su brojne vrste od konzervacionog značaja zaista retke, odnosno brojnost im je veoma mala. Na primer, procena rizika od izumiranja neke ugrožene vrste (Kéry i sar., 2006; Garrard i sar., 2008), ili rana detekcija invazivnih vrsta (Bogich i sar., 2008; Hauser i McCarthy, 2009) su situacije u kojim je jako važno što pre detektovati vrstu, čak i pri jako maloj brojnosti.

Sa druge strane, povezanost abundance i detekcije ne bi trebalo posmatrati samo u negativnom svetlu. Ovaj veza bi se mogla iskoristiti prilikom monitoringa vrsta (Royle i Nichols, 2003; McCarthy i sar., 2013), jer će svako povećanje brojnosti vrste uzrokovati smanjenje vremena i napora koje treba uložiti kako bi se neka vrsta detektovala i obrnuto. Ovakav pristup bi mogao da smanji napore uložene pri monitoringu abundance vrsta. Naročito može pomoći u slučaju vrsta čiju abundancu je teško proceniti konvencionalnim metodama, ili prilikom istraživanja velikih prostora, gde je prebrojavanje individua gotovo nemoguće (Bornand i sar., 2014).

#### 5.4.1.2. Dužina tela

Dužina tela je jedna od varijabli koja se pokazala kao značajna za detekciju vrsta, na osnovu rezultata mešovutih linearnih modela. Opšte je poznato da su vrste koje karakterišu veće dimenzije tela uočljivije u odnosu na vrste sa manjim dimenzijama tela. Međutim, ukoliko se pogleda ukupan uzorak (i uzorci timova A i B zasebno), u njima dominiraju vrste srednje veličine. Ovo bi se moglo objasniti povezanošću između abundance i veličine tela. Krupne vrste, poput *Sericomyia bombiformis*, *S. superbiens*, *Temnostoma bombylans*, *T. vespiforme*, zbog svoje veličine jesu lako uočljive, ali su jako retke i malobrojne i to može biti razlog zbog čega ove vrste čine procentualno najmanji deo uzorka oba tima. Sa druge strane, vrste nešto manjih dimenzija, poput *Cheilosia urbana*, *Eupeodes corollae*, *Melanostoma mellinum*, *Pipizella viduata*, zbog veličine tela jesu teže uočljive u odnosu na krupne vrste, ali su relativno česte i javljaju se sa većim brojem jedinki, što povećava mogućnost njihove detekcije.

Do sličnih zapažanja došli su i Harabiš i sar. (2020), istražujući uticaj karakteristika (*traits*) vrsta

(između ostalog i dimenzija tela) na detektabilnost vrsta vilinih konjica (Odonata). Utvrdili su da kod Anisoptera veličina tela ima uticaj na detektabilnost, ali tek kada se iz modela ukloni abundanca. Dakle, utvrđeno je da se velike jedinke brže detektuju, ali i da su manje jedinke daleko brojnije.

Takođe, postoji mogućnost da ponašanje i biologija samih vrsta mogu imati uticaj na detekciju vrsta. Mnoge krupne detektovane vrste se često odmaraju na podlozi ili među okolnom vegetacijom, pa ih je teže uočiti prilikom monitoringa lokaliteta, uprkos velikim dimenzijama tela. Neke vrste manjih dimenzija mogu biti aktivnije, pokretljivije, naročito vrste koje ispoljavaju teritorijalno ponašanje, usled čega privlače više pažnje i lakše se detektuju. Slična situacija je i kod vilinih konjica – veliki broj krupnih vrsta se skriva među vegetacijom, verovatno da bi izbegli detekciju od strane predatora, dok je značajan broj manjih vrsta lako uočljiv jer često patroliraju teritorijom (Harabiš i sar., 2020).

#### 5.4.1.3. Obojenost

U uzorcima oba tima vidno dominiraju obojene vrste, dok su crne manje zastupljene (što je i za očekivati, jer su obojene vrste generalno zastupljenije u fanuni Srbije), a i mešoviti linerani modeli pokazuju da obojenost ima uticaj na detekciju vrsta. Ovaj rezultat je za očekivati, jer obojene vrste, ili vrste koje imaju metalik odsjaj više privlače pažnju posmatrača, odnosno lakše se uočavaju. Na primer, Speight (2020) navodi da srebrno-bele dlake na abdomenu vrste *Eumerus ovatus* emituju srebrni odsjaj kada sunčeva svetlost pada na njih, što privlači pažnju posmatrača.

Do sličnih rezultata došle su i brojne naučne studije koje su se bavile pitanjem uticaja morfoloških karakteristika na detektabilnost vrsta (Dennis i sar., 2006; Kéry i Plattner, 2007; Kral-O'Brien, i sar., 2020). Kral-O'Brien i sar. (2020) su utvrdili da su intenzivno obojene vrste više uočljive od vrsta koje su neupadljivo obojene. Pored toga, intenzivno obojene vrste se mogu detektovati sa mnogo veće distance, nego što je to slučaj sa neupadljivo obojenim vrstama. Tvrdnji da se obojeni insekti lakše uočavaju, u prilog ide i činjenica da ove vrste, zbog svoje upadljivosti i prepoznatljivosti često bivaju proglašene za *flagship* vrste u konzervacionim programima (Fleishman i Murphy, 2009).

#### 5.4.1.4. Sposobnost leta

Sposobnost leta predstavlja važnu ekološku karakteristiku vrsta. Ova karakteristika je direktno povezana sa sposobnošću disperzije, koja predstavlja važan ekološki faktor (Miller i sar., 2002). Disperzivna sposobnost je neophodna za protok gena (Slatkin, 1987), kao i za kolonizaciju slobodnih fragmenata staništa (Hanski i sar., 1994). Pored toga, može da utiče i na populacionu dinamiku (Pulliam, 1988) i na rizik od izumiranja lokalnih populacija (Brown i Kodrick-Brown, 1977).

Ukoliko se pogleda ukupan uzorak, a samim tim i uzorci oba tima, u njima dominiraju vrste koje imaju dobru sposobnost leta, dok su jako dobri i veoma loši letači manje zastupljeni. Ovo bi se moglo objasniti činjenicom da vrste koje imaju veoma lošu sposobnost leta, generalno ne prelaze velike distance, često miruju na podlozi ili sakrivene među prizemnom vegetacijom, pri čemu ih je teže uočiti. Na primer, za vrstu *Microdon analis*, Speight (2020) navodi da je lakše pronaći i uočiti larvu nego odraslog insekta. Sa druge strane, vrste koje karakteriše jako dobra sposobnost leta je verovatno teže uočiti u odnosu na dobre letače, jer su znatno mobilnije i brže i stoga uspešnije izmiču oku posmatrača.

Studije rađene na leptirima su došle do sličnih zaključaka: mobilnost insekata utiče na percepciju posmatrača, pri čemu se insekti brže i sa veće distance uočavaju u letu nego što je to slučaj sa insektima koji miruju na podlozi (Brown i Boyce, 1998; Kral-O'Brien i sar., 2020).

#### 5.4.1.5. Visina leta

Visina leta je još jedna karakteristika koja je pokazala značaj za detekciju vrsta u mešovitim linearnim modelima i koja se može dovesti u vezu sa disperzivnom sposobnošću. Oba tima su u najvećem procentu detektovala arborealne vrste, dok su vrste koje lete nisko, u blizini podloge i vrste koje lete na raznim visinama procentualno manje zastupljene, a isti odnos vrsta karakteriše i ukupni uzorak. Istraživanja sugerišu da postoji mogućnost da visina leta utiče na mogućnost detektovanja vrste (Dennis i sar., 2006). Na primer, vrstama koje lete u blizini podloge, vegetacija pruža delimičan zaklon, pa su stoga i teže uočljive, dok su vrste koje lete na većim visinama uglavnom lišene zaklona, pa su i mnogo uočljivije. Pored toga, vrste koje lete blizu podloge, ograničene su na prelaženje kraćih razdaljina, koje su u skladu sa njihovom sposobnošću leta, dok su neke vrste razvile sposobnost leta na većim visinama, kada je dostupno



maksimalno uspravno kretanje vazduha (Taylor, 1960). Ovaj mehanizam im je omogućio da povećaju svoj migratorni potencijal koristeći vazdušne struje kao “prevozno sredstvo” (Taylor, 1958).

Brojne studije koje su se bavile detekcijom štetnih insekata su utvrdile da, između ostalog, visina leta igra važnu ulogu pri detekciji i uzorkovanju vrsta, jer utiče na visinu postavljanja zamki (Dodds, 2011; Graham i sar., 2012). Često se uzorkovanje vrši na visinama od 0.5 do 1 m visine, iako postoji malo empirijskih dokaza koji bi podržali uzorkovanje isključivo na toj visini. Međutim, postavljanje i obilaženje klopki na toj visini je u logističkom smislu jednostavnije. Ovo može da dovede do nedovoljne detekcije brojnih vrsta, jer postoji mogućnost da se insekti koji kolonizuju vegetaciju na većim visinama ne spuštaju na niže visine. S tim u vezi, brojne studije su istakle važnost uzorkovanja insekata na različitim visinama (Su i Woods, 2001; Vance i sar., 2003; Ulyshen i Hanula, 2007; Wermelinger i sar., 2007; Bouget i sar., 2008).

#### **5.4.1.6. Zvuk**

Zvuk je jedna od varijabli koja je pokazala značaj u mešovitim linearnim modelima. Iako bi se očekivalo da veći deo uzorka oba tima čine vrste koje se čuju, odnosno zuje pri letu, jer bi to možda olakšalo njihovu detekciju, situacija je zapravo obrnuta. Ovo bi se možda moglo objasniti doprinosom drugih varijabli, koje, ukoliko se sagleda šira slika, odnose prevagu nad zvukom. Među detektovanim vrstama koje se ne čuju, odnosno ne zuje, preovlađuju vrste koje se karakterišu srednjim i krupnim dimenzijama tela, arborealnom visinom leta i dobrom sposobnošću leta, kao i prisustvom obojenosti. Za ove karakteristike je već navedeno da verovatno doprinose lakšoj detekciji vrste od strane posmatrača. Sa druge strane, među detektovanim vrstama koje se čuju, odnosno zuje, preovlađuju vrste koje karakteriše slabija sposobnost leta, let u blizini podloge ili kombinovana visina leta (i u blizini podloge i arborealan let) i pretežno velike dimenzije tela. Za ove karakteristike je već navedeno da postoji mogućnost da doprinose težoj detekciji vrsta, što ukazuje na mogućnost da je upravo zvuk karakteristika koja je doprinela detekciji ovih teže uočljivih vrsta.

Iako možda zvuk ne utiče značajno na detekciju vrsta, ipak ima značajnu ulogu u životnom ciklusu nekih vrsta. Insekti često proizvode zvuk kao odgovor na uznemiravanje ili usled postojanja opasnosti od napada od strane predatora (Low i sar., 2021). Utvrđeno je da kod

osolikih muva zvuk koji proizvode prilikom leta, ima ulogu u mimikriji (Brower i Brower, 1965; Rashed i sar., 2009). Audio-mimikrija zujanja Hymenoptera, uz vizuelnu mimikriju obojenosti, doprinosi zaštiti osolikih muva od predatora (Brower i Brower, 1965).

## 6. Zaključak

Na osnovu novih, ciljanih terenskih istraživanja, prateći metodologiju Vujić i sar. (2016), identifikovane su nove vrste od konzervacionog značaja koje su dodate na listu PHA vrsta, kao i nova područja značajna za opstanak osolikih muva (PHA područja). Efikasnost prethodno definisanih PHA područja u smislu konzervacije osolikih muva je analizirana poređenjem vrednosti kvadrata koji se nalaze unutar PHA područja sa vrednostima kvadrata koji su dobijeni nakon nasumične promene pozicije područja. Nakon toga, pristupilo se proceni pristrasnosti (*bias*), pojavi koja u velikoj meri opterećuje ekološke studije, a često ostane nezapažena. Najpre je procenjena geografska pristrasnost pri uzorkovanju, a zatim je procenjen uticaj ekspertize na detekciju vrsta pri uzorkovanju. Na kraju, uz pomoć linearnih modela sa mešovitim efektom, procenjeni su ostali faktori koji bi mogli da imaju uticaj na detekciju vrsta. Pomenutim analizama, došlo se do sledećih zaključaka:

- ❖ Revizija vrsta od konzervacionog značaja i definisanje novih PHA područja
  1. Identifikovano je 16 vrsta koje ispunjavaju kriterijume definisane od strane Vujić i sar. (2016) i ovim vrstama je proširena lista PHA vrsta
  2. Od ukupnog broja, šest vrsta je zadovoljilo jedan kriterijum, dok ostale zadovoljavaju dva i više kriterijuma. Veći deo vrsta je prepoznat kao ugrožen i na evropskom nivou, te im je na IUCN Crvenoj listi dodeljena neka od kategorija ugroženosti (CR- dve vrste; EN- pet vrsta; VU- dve vrste).
  3. Definisano je sedam novih PHA područja. Ova područja su takođe ispunila kriterijume definisane od strane Vujić i sar. (2016).
  4. Od ukupnog broja, dva područja su zadovoljila jedan kriterijum, dok sva ostala zadovoljavaju dva i više kriterijuma. PHA vrstama najbogatije područje je Golija, zatim slede Zlatar i Besna kobila.
- ❖ Efikasnost zaštićenih i PHA područja
  1. Kada je reč o sveukupnom diverzitetu osolikih muva, i zaštićena i PHA područja relativno dobro pokrivaju područja koja se odlikuju visokim diverzitetom osolikih muva. Ipak, evidentno je da PHA mreža korespondira sa područjima visokog diverziteta nešto više u odnosu na zaštićena područja.

2. Kada je reč o vrstama od konzervacionog značaja, obe mreže takođe relativno dobro pokrivaju područja visokog diverziteta ovih vrsta. Međutim, u ovom slučaju PHA mreža se u znatno većoj meri poklapa sa područjima visokog diverziteta nego što je to slučaj sa zaštićenim područjima.
  3. Upotreba težinskih faktora je omogućila jasnije isticanje razlike između efikasnosti PHA i zaštićenih područja u konzervaciji osolikih muva. Diverzitet osolikih muva u malim PHA područjima je relativno velik ako se uzme u obzir veličina područja, dok većinu manjih zaštićenih područja karakteriše potpuno odsustvo podataka o osolikim muvama.
- ❖ Geografska pristrasnost pri uzorkovanju
1. Utvrđeno je da postoji geografska pristrasnost prilikom uzorkovanja osolikih muva u Srbiji.
  2. U svim slučajevima, udaljenost lokaliteta do najbliže reke, naselja i puta je značajno različita ( $p < 0.001$ ) i bliža ( $p < 0.001$ ) u odnosu na udaljenost nasumičnih tački do pomenutih objekata. Mala udaljenost lokaliteta od nablize reke se može objasniti uticajem ekspertskeg mišljenja, jer osolike muve pokazuju jasnu preferencu ka tipovima staništa koji se nalaze uz reke.
  3. Postoji daleko više lokaliteta koji su udaljeni manje od 10 km od reka, naselja i puteva, nego što je to slučaj sa nasumičnim tačkama.
- ❖ Uticaj ekspertize na detekciju vrsta prilikom uzorkovanja
1. Ekspertski tim A i neekspertski tim B se značajno razlikuju u sposobnosti detekcije. Tim A je bio uspešniji i po broju detektovanih vrsta i po ukupnom broju sakupljenih jedinki. Takođe, njihov uzorak sadrži značajan broj vrsta koje tim B uopšte nije detektovao.
  2. U uzorcima oba tima dominiraju vrste: srednjih dimenzija tela, obojene, dobre sposobnosti leta, arborealne, kao i vrste koje se ne čuju (ne zuje).
  3. Oba tima nisu detektovala nijednu vrstu na po jednom lokalitetu (verovatno zbog degradiranog staništa), dok su na ostalih 34 detektovali po jednu i više vrsta.
  4. U lineranom modelu sa mešovitim efektom kao varijable od značaja za detekciju vrsta su se pokazale: dužina tela, obojenost, sposobnost leta, visina leta, zvuk i abundanca.

## ❖ Generalni zaključci

1. Identifikovano je 16 novih vrsta osolikih muva od konzervacionog značaja, čime je PHA lista proširena značajnim brojem vrsta čija je ugroženost prepoznata i na evropskom nivou. Definisano je sedam novih PHA područja, pa je sada ukupan broj područja značajnih za opstanak osolikih muva 45. Ovo proširenje bi moglo doprineti zaštiti osolikih muva Srbiji, jer predstavlja dobru polaznu osnovu za promenu, odnosno proširenje legislative koja se tiče ove važne insekatske grupe.
2. Pored utvrđivanja veće efikasnosti PHA područja u konzervaciji osolikih muva u odnosu na zaštićena područja, istraživanja sprovedena u okviru ove disertacije mogu biti korisna u identifikovanju područja gde postoji nedostatak podataka, kako bi buduća istraživanja mogla biti usmerena u tom pravcu. Sa dodatnim podacima, postoji mogućnost identifikovanja novih hotspotova diverziteta osolikih muva, što bi u velikoj meri doprinelo konzervaciji ove važne grupe insekata u Srbiji.
3. Terensko uzorkovanje ima mnogostruku funkciju, često se vrši kako bi se utvrdio populacioni trend, procenila strategija upravljanja populacijom, pružile informacije za određenu pravnu legislativu ili procenila efikasnost konzervacionih mera. Jedinke se uzorkuju najčešće na osnovu vizuelne pretrage, a ovakav tip uzorkovanja je podložan raznim tipovima pristrasnosti. Kako bi podaci prikupljeni u terenskim istraživanjima opravdali svoju široku primenu u taksonomiji, sistematici, ali i biogeografskim i konzervacionim istraživanjima, pristrasnost (geografska i svi ostali tipovi) pri uzorkovanju mora biti, kad god je to moguće, svedena na minimum. Kako bi se ovo osiguralo, neophodna je obuka volontera i neeksperata koji učestvuju u terenskim istraživanjima.

## 7. Literatura

1. Adriaens, T., Gomez, G.S.M., Maes, D. (2007). Invasion history, habitat preferences and phenology of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* in Belgium. In: From biological control to invasion: the ladybird *Harmonia axyridis* as a model species. Springer, Dordrecht, pp. 69–88.
2. Adriaens, T., San Martin y Gomez, G., Bogaert, J., Crevecoeur, L., Beuckx, J.P., Maes, D. (2015). Testing the applicability of regional IUCN Red List criteria on ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) in Flanders (north Belgium): opportunities for conservation. *Insect Conservation and Diversity*, 8(5), 404–417.
3. Albuquerque, F.S., Assunção-Albuquerque, M.J.T., Cayuela, L., Zamora, R., Benit, B.M. (2013). European bird distribution is “well” represented by special protected areas: mission accomplished? *Biological Conservation*, 159, 45–50.
4. Aleksić, P., Jančić, G. (2019). *Zaštićena područja*. Javno preduzeće Srbijašume, Beograd.
5. Almohamad, R., Verheggen, F., Haubruge, E. (2010). Intraguild interactions between the predatory hoverfly *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae) and the Asian ladybird, *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): Effect of larval tracks. *European Journal of Entomology*, 107, 41–45.
6. Amidžić, L. (2007). *National Park Kopaonik. Protected natural resources in Serbia*. Ministry of Environmental Protection and Institute for Nature Conservation, Belgrade, 23–27.
7. Anderson, D.R., Burnham, K.P. (2002). Avoiding pitfalls when using information-theoretic methods. *The Journal of Wildlife Management*, 66(3), 912–918.
8. Anderson, S. (2002). *Identifying important plant areas*. London: Plantlife International.
9. Andrén, H., Delin, A., Seiler, A. (1997). Population response to landscape changes depends on specialization to different landscape elements. *Oikos*, 80(1), 193–196.
10. Archaux, F., Gosselin, F., Bergès, L., Chevalier, R. (2006). Effects of sampling time, species richness and observer on the exhaustiveness of plant censuses. *Journal of Vegetation Science*, 17(3), 299–306.

11. Archaux, F., Henry, P.Y., Gimenez, O. (2012). When can we ignore the problem of imperfect detection in comparative studies?. *Methods in Ecology and Evolution*, 3(1), 188–194.
12. Bańkowska, R. (1967). Materiaux pour l'estude des Syrphides (Diptera) de Bulgarie. Polska akademia nauk, Warszawa, Tom XIII: 345–389.
13. Barrett, G.W., Ford, H.A., Recher, H.F. (1994). Conservation of woodland birds in a fragmented rural landscape. *Pacific Conservation Biology*, 1(3), 245–256.
14. Bates, A.J., Sadler, J.P., Fairbrass, A.J., Falk, S.J., Hale, J.D., Matthews, T.J. (2011). Changing bee and hoverfly pollinator assemblages along an urban-rural gradient. *PLoS ONE* 6, e23459.
15. Bates, D. (2010). lme4: Linear mixed-effects models using S4 classes. R package version 0.999375-34. <http://cran.r-project.org/package=lme4>.
16. Beogradska otvorena škola (2016). Razvojni potencijali zaštićenih područja na teritoriji opštine Sjenica i uticaji energetske objekata na zaštićena prirodna dobra – slučaj Štavalj. *Beogradska otvorena škola, Beograd*.
17. Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R.J.M.C., Thomas, C.D., Settele, J. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313(5785), 351–354.
18. Bird, T.J., Bates, A.E., Lefcheck, J.S., Hill, N.A., Thomson, R.J., Edgar, G.J., Stuart-Smith, R.D., Wotherspoon, S., Krkosek, M., Stuart-Smith, J.F. and Pecl, G.T. (2014). Statistical solutions for error and bias in global citizen science datasets. *Biological Conservation*, 173, 144–154.
19. Blagojević, B., Randjelović, N., Vljaković, M., Jovanović, E. (2003). Lead and zinc mine " Grot" as an antropogenic source of soil pollution of Besna Kobilica mountain. *Medjunarodna eko-konferencija, Novi Sad (Serbia and Montenegro), 24-27 Sep 2003*.
20. Bogich, T.L., Liebhold, A.M., Shea, K. (2008). To sample or eradicate? A cost minimization model for monitoring and managing an invasive species. *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1134–1142.
21. Boiral, O. (2002). Tacit knowledge and environmental management. *Long range planning*, 35(3), 291–317.

22. Bonn, A., Rodrigues, A.S., Gaston, K.J. (2002). Threatened and endemic species: are they good indicators of patterns of biodiversity on a national scale?. *Ecology Letters*, 5(6), 733–741.
23. Bornand, C.N., Kéry, M., Bueche, L., Fischer, M. (2014). Hide and seek in vegetation: time to detection is an efficient design for estimating detectability and occurrence. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(5), 433–442.
24. Bottrill, M.C., Joseph, L.N., Carwardine, J., Bode, M., Cook, C., Game, E.T., Grantham, H., Kark, S., Linke, S., McDonald-Madden, E. and Pressey, R.L. (2008). Is conservation triage just smart decision making?. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(12), 649–654.
25. Botts, E.A., Erasmus, B.F., Alexander, G.J. (2011). Geographic sampling bias in the South African Frog Atlas Project: implications for conservation planning. *Biodiversity and Conservation*, 20(1), 119–139.
26. Bouget, C., Brustel, H., Brin, A., Noblecourt, T. (2008). Sampling saproxylic beetles with window flight traps: methodological insights. *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 63, 13–24.
27. Boulinier, T., Nichols, J.D., Sauer, J.R., Hines, J.E., Pollock, K.H. (1998). Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology*, 79(3), 1018–1028.
28. Brooks, T.M., Bakarr, M.I., Boucher, T., Da Fonseca, G.A., Hilton-Taylor, C., Hoekstra, J.M., Moritz, T., Olivieri, S., Parrish, J., Pressey, R.L., Rodrigues, A.S. (2004). Coverage provided by the global protected-area system: is it enough?. *BioScience*, 54(12), 1081–1091.
29. Brower, J.V.Z., Brower, L.P. (1965). Experimental studies of mimicry. 8. Further investigations of honeybees (*Apis mellifera*) and their dronefly mimics (*Eristalis spp.*). *The American Naturalist*, 99(906), 173–187.
30. Brown, J.A., Boyce, M.S. (1998). Line transect sampling of Karner blue butterflies (*Lycaeides melissa samuelis*). *Environmental and Ecological Statistics*, 5(1), 81–91.
31. Brown, J.H., Kodric-Brown, A. (1977). Turnover rates in insular biogeography: effect of immigration on extinction. *Ecology*, 58(2), 445–449.
32. Bruner, A.G., Gullison, R.E., Rice, R.E., Da Fonseca, G.A. (2001). Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science*, 291(5501), 125–128.



33. Butchart, S.H., Clarke, M., Smith, R.J., Sykes, R.E., Scharlemann, J.P., Harfoot, M., Buchanan, G.M., Angulo, A., Balmford, A., Bertzky, B., Brooks, T.M. (2015). Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets. *Conservation Letters*, 8(5), 329–337.
34. Butchart, S.H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J.P., Almond, R.E., Baillie, J.E., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K.E. (2010). Global biodiversity: indicators of recent declines. *Science*, 328(5982), 1164–1168.
35. Butorac, B. (2007). *Fruška Gora: Nature characteristics–flora*. Belgrade. 73–89.
36. Bystriakova, N., Peregrym, M., Erkens, R.H., Bezsmertna, O., Schneider, H. (2012). Sampling bias in geographic and environmental space and its effect on the predictive power of species distribution models. *Systematics and Biodiversity*, 10(3), 305–315.
37. Cameron, S.A., Lozier, J.D., Strange, J.P., Koch, J.B., Cordes, N., Solter, L.F., Griswold, T.L. (2011). Patterns of widespread decline in North American bumble bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(2), 662–667.
38. Campagnaro, T., Brundu, G., Sitzia, T. (2018). Five major invasive alien tree species in European Union forest habitat types of the Alpine and Continental biogeographical regions. *Journal for Nature Conservation*, 43, 227–238.
39. Capinera, J.L. (2008). *Encyclopedia of Entomology*. Springer, Dordrecht.
40. Cardoso, P. (2012). Habitats Directive species lists: urgent need of revision. *Insect Conservation and Diversity*, 5(2), 169–174.
41. Cardoso, P., Borges, P.A., Triantis, K.A., Ferrández, M.A., Martín, J.L. (2012). The underrepresentation and misrepresentation of invertebrates in the IUCN Red List. *Biological Conservation*, 149(1), 147–148.
42. Cardoso, P., Borges, P.A., Triantis, K.A., Ferrández, M.A., Martín, J.L. (2011). Adapting the IUCN Red List criteria for invertebrates. *Biological Conservation*, 144(10), 2432–2440.
43. Cederberg, B., Bartsch, H., Bjelke, U., Brodin, Y., Engelmark, R., Kjaerenden, J., Struwe, I., Sorensson, M., Viklund, B. (2010). Tvåvingar, Flies, Diptera. In: Gärdenfors, U. (Ed.), The 2010 Red List of Swedish Species. *Art-Databanken, SLU, Uppsala*, 393–409.

44. Chape, S., Harrison, J., Spalding, M., Lysenko, I. (2005). Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 360(1454), 443–455.
45. Chapin, J.B., Brow, V.A. (1991). *Harmonia axyridis* (Pallas), the third species of the genus to be found in the United States (Coleoptera : Coccinellidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 93, 630–635.
46. Chen, G., Kéry, M., Zhang, J., Ma, K. (2009). Factors affecting detection probability in plant distribution studies. *Journal of Ecology*, 97(6), 1383–1389.
47. Chen, G., Kéry, M., Plattner, M., Ma, K., Gardner, B. (2013). Imperfect detection is the rule rather than the exception in plant distribution studies. *Journal of Ecology*, 101(1), 183–191.
48. Cil, A., Ognjanovic, D., Atmis, E., Jones-Walters, L. (2011). *Local Biodiversity Action Planning for Southeastern Europe: Spotlight on the activities*, ECNC, Tilburg, the Netherlands.
49. Claussen, C. (1998). Die europäischen Arten der *Cheilosia alpina*-Gruppe (Diptera, Syrphidae). *Bonner Zoologische Beiträge*, 47, 381–410.
50. Coe, R.L. (1956). Diptere iz Jugoslavije prikupljane od maja do jula 1955, sa naznakom nalazišta i primedbama. Glasnik prirodnjačkog muzeja Srpske zemlje, serija B, knjiga 8.
51. Coe, R.L. (1960). A further collection of Diptera from Jugoslavia, with localities and notes. Glasnik prirodnjačkog muzeja, serija B, knjiga:16, Beograd.
52. Cremene, C., Groza, G., Rakosy, L., Schileyko, A.A., Baur, A., Erhardt, A., Baur, B. (2005). Alterations of steppe like grasslands in Eastern Europe: a threat to regional biodiversity hotspots. *Conservation Biology*, 19(5), 1606–1618.
53. Dajić-Stevanović, Z., Lazarević, D., Petrović, M., Ačić, S., Tomović, G. (2010). Biodiversity of natural grasslands of Serbia: state and prospects of utilization. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 26, 235–247.
54. Darbyshire, I., Anderson, S., Asatryan, A., Byfield, A., Cheek, M., Clubbe, C., Ghrabi, Z., Harris, T., Heatubun, C.D., Kalema, J., Magassouba, S. (2017). Important Plant Areas: revised selection criteria for a global approach to plant conservation. *Biodiversity and Conservation*, 26(8), 1767–1800.

55. Daru, B.H., Park, D.S., Primack, R.B., Willis, C.G., Barrington, D.S., Whitfeld, T.J., Seidler, T.G., Sweeney, P.W., Foster, D.R., Ellison, A.M., Davis, C.C. (2018). Widespread sampling biases in herbaria revealed from large scale digitization. *New Phytologist*, 217(2), 939–955.
56. Delaney, D.G., Leung, B. (2010). An empirical probability model of detecting species at low densities. *Ecological Applications*, 20(4), 1162–1172.
57. Dennis, R.L.H., Shreeve, T.G., Isaac, N.J.B., Roy, D.B., Hardy, P.B., Fox, R., Asher, J. (2006). The effects of visual apparency on bias in butterfly recording and monitoring. *Biological Conservation*, 128(4), 486–492.
58. Dennis, R.L.H., Thomas, C.D. (2000). Bias in butterfly distribution maps: the influence of hot spots and recorder's home range. *Journal of Insect Conservation*, 4(2), 73–77.
59. Dimitrakopoulos, P.G., Memtsas, D., Troumbis, A.Y. (2004). Questioning the effectiveness of the Natura 2000 special areas of conservation strategy: the case of Crete. *Global Ecology and Biogeography* 13(3), 199–207.
60. Dirickx, H.G., Obrecht, E. (2007). Découverte de *Criorhina pachymera* (Egger, 1858) (Diptera, Syrphidae) en Suisse. *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 80, 223–229.
61. DIVA-GIS (2017). Free Spatial Data by Country. <http://www.diva-gis.org/gdata>. Pristupljeno 17.01.2019.
62. Dixon, T.J. (1960). Key to and descriptions of the third instar larvae of some species of Syrphidae (Dipt.) occurring in Britain. *Transactions of the Entomological Society of London*, 112, 345–379.
63. Doczkal, D., Dziock, F. (2004). Two new species of *Brachyopa* Meigen from Germany, with notes on *B. grunewaldensis* Kassebeer (Diptera, Syrphidae). *Volucella*, 7, 35–59.
64. Doczkal, D., Rennwald, E., Köppel, C. (1999). Rote Listen: Geschichte, Konzepte und Umsetzung. *Rote Listen auf CD-ROM. Deutschland. Österreich. Schweiz. Liechtenstein. Südtirol. Verlag für interaktive Medien, Gaggenau*, 1–63.
65. Dodds, K.J. (2011). Effects of habitat type and trap placement on captures of bark (Coleoptera: Scolytidae) and longhorned (Coleoptera: Cerambycidae) beetles in semiochemical-baited traps. *Journal of Economic Entomology*, 104(3), 879–888.

66. Đorić, L.J., Jereminov, V., Radalj, L.J., Blečić, N., Gorševski, J., Radomirović, M., Dutina, N., Milošević, G., Radovanović, G. (1978). *Prostorni plan opštine Kladovo*. Izdavač za urbanizam i komunalnu delatnost SRS.
67. Došić, M. (2016). *Analiza flore lekovitih biljaka planine Besne Kobile u jugoistočnoj Srbiji*, Prirodno-matematički fakultet, Niš, pp. 49.
68. Drensky, P. (1934). Sirfide Bugarske. Izvod Bulg. Entom. Druž. 8, 109–131.
69. Drescher, M., Perera, A.H., Johnson, C.J., Buse, L.J., Drew, C.A., Burgman, M.A. (2013). Toward rigorous use of expert knowledge in ecological research. *Ecosphere*, 4(7), 1–26.
70. Droissart, V., Hardy, O.J., Sonké, B., Dahdouh Guebas, F., Stévant, T. (2012). Subsampling herbarium collections to assess geographic diversity gradients: a case study with endemic Orchidaceae and Rubiaceae in Cameroon. *Biotropica*, 44(1), 44–52.
71. Dudley, N. (Ed). (2008). *Guidelines for applying protected area management categories*. IUCN, Gland, Switzerland.
72. Dunn, R.R. (2005). Modern insect extinctions, the neglected majority. *Conservation Biology*, 19, 1030–1036.
73. Dziock, F. (2006). Life history data in bioindication procedures, using the example of hoverflies (Diptera, Syrphidae) in the Elbe floodplain. *International Review of Hydrobiology*, 91(4), 341–363.
74. Ehrlich, P.R. (1992). Population biology of checkerspot butterflies and the preservation of global biodiversity. *Oikos*, 63, 6–12.
75. Eken, G., Bennun, L., Brooks, T.M., Darwall, W., Fishpool, L.D., Foster, M., Knox, D., Langhammer, P., Matiku, P., Radford, E., Salaman, P. (2004). Key biodiversity areas as site conservation targets. *BioScience*, 54(12), 1110–1118.
76. Engemann, K., Enquist, B.J., Sandel, B., Boyle, B., Jørgensen, P.M., Morueta-Holme, N., Peet, R.K., Violle, C., Svenning, J.C. (2015). Limited sampling hampers “big data” estimation of species richness in a tropical biodiversity hotspot. *Ecology and Evolution*, 5(3), 807–820.
77. ESRI (2012). ArcGIS Desktop: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

78. Eudey, A.A. (2008). The crab-eating macaque (*Macaca fascicularis*): widespread and rapidly declining. *Primate Conservation*, 23(1), 129–132.
79. Evans, K.L., Greenwood, J.J., Gaston, K.J. (2007). The positive correlation between avian species richness and human population density in Britain is not attributable to sampling bias. *Global Ecology and Biogeography*, 16(3), 300–304.
80. Everill, P.H., Primack, R.B., Ellwood, E.R., Melaas, E.K. (2014). Determining past leaf out times of New England's deciduous forests from herbarium specimens. *American Journal of Botany*, 101(8), 1293–1300.
81. Farkač, J., Král, D., Škorpík, M. (2005). List of threatened species in Czech Republic: Invertebrates. Available at: <http://www.nationalredlist.org/site.aspx?&species=18217&pageid=116>.
82. Feeley, K.J. (2012). Distributional migrations, expansions, and contractions of tropical plant species as revealed in dated herbarium records. *Global Change Biology*, 18(4), 1335–1341.
83. Ferrier, S., Powell, G.V., Richardson, K.S., Manion, G., Overton, J.M., Allnutt, T.F., Cameron, S.E., Mantle, K., Burgess, N.D., Faith, D.P., Lamoreux, J.F. (2004). Mapping more of terrestrial biodiversity for global conservation assessment. *BioScience*, 54(12), 1101–1109.
84. Fleishman, E., Murphy, D.D. (2009). A realistic assessment of the indicator potential of butterflies and other charismatic taxonomic groups. *Conservation Biology*, 23(5), 1109–1116.
85. Fontaine, C., Dajoz, I., Meriguet, J., Loreau, M. (2005). Functional diversity of plant–pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. *PLoS Biology*, 4(1), e1.
86. Foottit, R.G., Adler, P.H. (Ed.). (2009). *Insect Biodiversity: Science and Society*. Wiley-Blackwell, West Sussex, U.K.
87. Fore, L.S., Paulsen, K., O'Laughlin, K. (2001). Assessing the performance of volunteers in monitoring streams. *Freshwater Biology*, 46(1), 109–123.
88. Fourcade, Y., Engler, J.O., Rödder, D., Secondi, J. (2014). Mapping species distributions with MAXENT using a geographically biased sample of presence data: a performance assessment of methods for correcting sampling bias. *PLoS ONE*, 9(5), e97122.

89. Fox, R., Warren, M.S., Brereton, T.M., Roy, D.B., Robinson, A. (2011). A new Red List of British butterflies. *Insect Conservation and Diversity*, 4(3), 159–172.
90. Frauenfeld, G.R. (1856). Beitrag zur Fauna Dalmatien's. Verhan. zool. botan. Vereins in Wien, 6, 431–448.
91. Funk, V.A., Richardson, K.S. (2002). Systematic data in biodiversity studies: use it or lose it. *Systematic Biology*, 51(2), 303–316.
92. Galić, Z., Orlović, S., Galović, V., Poljaković-Pajnik, L., Pap, P., Vasić, V. (2009). Challenges of land use change and land protection in Vojvodina. *African Journal of Agricultural Research*, 4(13), 1566–1573.
93. Garrard, G.E., Bekessy, S.A., McCarthy, M.A., Wintle, B.A. (2008). When have we looked hard enough? A novel method for setting minimum survey effort protocols for flora surveys. *Austral Ecology*, 33(8), 986–998.
94. Garrard, G.E., Bekessy, S.A., McCarthy, M.A., Wintle, B.A. (2015). Incorporating detectability of threatened species into environmental impact assessment. *Conservation Biology*, 29(1), 216–225.
95. Garrard, G.E., McCarthy, M.A., Williams, N.S.G., Bekessy, S.A., Wintle, B.A. (2013). A general model of detectability using species traits. *Methods in Ecology and Evolution*, 4(1), 45–52.
96. Gaston, K.J (1994). *Rarity*. Chapman & Hall, London.
97. GBIF.org (2020), *GBIF Home Page*. Available from: <https://www.gbif.org>. Pristupljeno 30.01.2020.
98. Geografski položaj Srbije (2010). Viaserbia [Internet]. Geografski položaj Srbije [citirano: 05.05.2018.]. Dostupno na: <http://www.viaserbia.com>
99. Geyer, C. J. (1991). Markov chain Monte Carlo maximum likelihood. *IFNA*. Retrieved from the University of Minnesota Digital Conservancy <http://hdl.handle.net/11299/58440>. Pristupljeno 05.06.2020.
100. Gilbert, F. (2004). The evolution of imperfect mimicry in hoverflies. In: G. Holloway, M. Fellowes, J. Rolff (Ed.), *Insect Evolutionary Biology CABI*.
101. Glumac, S. (1955a). Osolike muve Srbije (Syrphidae, Diptera) iz zbirke prirodjačkog muzeja srpske zemlje u Beogradu. Poseban otisak iz časopisa „Zaštita bilja“, 27, 1–43.
102. Glumac, S. (1955b). Zbirka sirfida (Sirphidae, Diptera) biološkog instituta u Sarajevu. Godišnjak Biološkog Instituta u Sarajevu, 7 (1-2).

103. Glumac, S. (1956a). Syrphidae (Diptera) slobodne teritorije Trsta (Zone "B")-Kopra i Umaga, sakupljene 1955 god. Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, serija B, sv. 3.
104. Glumac, S. (1956b). Syrphidae (Diptera) Južnog primorja Jugoslavije-rezultati prikupljanja u 1956 god. Glasnik prirodnjačkog muzeja srpske zemlje, Serija B, sv.3.
105. Glumac, S. (1959). *Syrphidae (Diptera) Fruške gore*. Matica Srpska, Novi Sad.
106. Glumac, S. (1968). Sirfide (Syrphoidea, Diptera) u Makedoniji. Godišnjak Filozofskog fakulteta u Novom Sadu, knjiga XI/2.
107. Google Inc (2018). *Google earth pro*. Mountain View, California, USA. URL <https://www.google.com/earth/>. Pristupljeno 25.03.2020.
108. Graham, E.E., Poland, T.M., McCullough, D.G., Millar, J.G. (2012). A comparison of trap type and height for capturing cerambycid beetles (Coleoptera). *Journal of Economic Entomology*, 105(3), 837–846.
109. Grass, A., Tremetsberger, K., Hössinger, R., Bernhardt, K.G. (2014). Change of species and habitat diversity in the Pannonian region of eastern Lower Austria over 170 years: using herbarium records as a witness. *Natural Resources*, 5(11), 583–596.
110. Griffith, E.H., Sauer, J.R., Royle, J.A. (2010). Traffic effects on bird counts on North American Breeding Bird Survey routes. *The Auk*, 127(2), 387–393.
111. Grković, A. (2018). Revision of the Genus *Eumerus* Meigen, 1822 (Diptera: Syrphidae) on Balkan Peninsula. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, pp. 281.
112. Grković, A., Van Steenis, J., Tubić, N.K., Nedeljković, Z., Hauser, M., Hayat, R., Demırözzer, O., Đan, M., Vujić, A., Radenković, S. (2019). Revision of the bactrianus subgroup of the genus *Eumerus* Meigen (Diptera: Syrphidae) in Europe, inferred from morphological and molecular data with descriptions of three new species. *Arthropod Systematics and Phylogeny*, 77(1), 21–37.
113. Groom, M.J., Meffe, G.K., Carroll, C.R. (2006). *Principles of conservation biology*. Sunderland: Sinauer Associates.
114. Habijan-Mikeš, V. (2007). *Fruška Gora: natural characteristics-fauna*. Beograd.
115. Hanski, I. (1998). Metapopulation dynamics. *Nature*, 396(6706), 41–49.

116. Hanski, I., Kuussaari, M., Nieminen, M. (1994). Metapopulation structure and migration in the butterfly *Melitaea cinxia*. *Ecology*, 75(3), 747–762.
117. Harabiš, F., Jakubec, P., Hronková, J. (2020). Catch them if you can! Do traits of individual European dragonfly species affect their detectability?. *Insect Conservation and Diversity*, 13(3), 303–312.
118. Harker, R.J., Shreeve, T.G. (2008). How accurate are single site transect data for monitoring butterfly trends? Spatial and temporal issues identified in monitoring *Lasiommata megera*. *Journal of Insect Conservation*, 12(2), 125–133.
119. Harris, G., Pimm, S.L. (2008). Range size and extinction risk in forest birds. *Conservation Biology*, 22(1), 163–171.
120. Hauser, C.E., McCarthy, M.A. (2009). Streamlining ‘search and destroy’: cost effective surveillance for invasive species management. *Ecology Letters*, 12(7), 683–692.
121. Hernández-Manrique, O.L., Numa, C., Verdú, J.R., Galante, E., Lobo, J.M. (2012). Current protected sites do not allow the representation of endangered invertebrates: the Spanish case. *Insect Conservation and Diversity*, 5(6), 414–421.
122. Hervé-Bazin, J. (1913). Description d'un nouveau Syrphide européen (Dipt.). *Bulletin de la Société Entomologique de France*. 135–136.
123. Hijmans, R.J., Garrett, K.A., Huaman, Z., Zhang, D.P., Schreuder, M., Bonierbale, M. (2000). Assessing the geographic representativeness of genebank collections: the case of Bolivian wild potatoes. *Conservation Biology*, 14(6), 1755–1765.
124. Holdgate, M., Phillips, A. (1999). Protected Areas in Context In: M. Walkey, I. Swingland and S. Russell, (ed.) Integrated Protected Area Management, *Kluwer Academic Publishers, Boston, USA*.
125. Hoverfly | IUCN (2018). <https://www.iucn.org/commissions/ssc-groups/invertebrates/hoverfly> Pristupljeno 30.04.2021.
126. Ingels, B., Van Hassel, P., Van Leeuwen, T., De Clercq, P. (2015). Feeding History Affects Intraguild Interactions between *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) and *Episyrphus balteatus* (Diptera: Syrphidae). *PLoS ONE*, 10(6), 1–16.
127. International Union for Conservation of Nature, IUCN Species Survival Commission, International Union for Conservation of Nature & Natural Resources. Species Survival Commission. (2001). *IUCN Red List categories and criteria*. IUCN.



128. Isaac, N.J., Cruickshanks, K.L., Weddle, A.M., Marcus Rowcliffe, J., Brereton, T.M., Dennis, R.L., Shuker, D.M. Thomas, C.D. (2011). Distance sampling and the challenge of monitoring butterfly populations. *Methods in Ecology and Evolution*, 2(6), 585–594.
129. Işik, K. (2011). Rare and endemic species: why are they prone to extinction?. *Turkish Journal of Botany*, 35(4), 411–417.
130. IUCN (1993) Parks for life. Report of the IVth world congress on national parks and protected areas. *IVth World congress on national parks and protected areas*. The World Conservation Union, Gland
131. IUCN Hoverfly Specialist Group, available at <https://iucn-hsg.pmf.uns.ac.rs/actions/>.  
Pristupljeno 14.04.2021.
132. Ivanišević, P., Galić, Z., Pekeč, S., Rončević, S., Andrašev, S. (2009). Characteristics of black poplar natural habitats (section Aigeiros Duby) on alluvial–hygrophilic forests in Vojvodina. In: *International scientific conference „Forestry in achieving millenium goals—held of the 50th anniversary of foundation of Institute of Lowland Forestry and Environment. Proceedings* (pp. 447–454).
133. Ivković, S. (2017). First results of a faunistic survey on the Orthoptera of Jadovnik Mountain, southwestern Serbia, with data on the calling songs of some bush cricket species. *Turkish Journal of Zoology*, 41(6), 1083–1095.
134. Ivković, S., Skejo, J. (2020). Who is jumping in a Serbian bog?—Orthopteran fauna of the Vlasina region. *Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”*, 63(2), 141–160.
135. Jakšić, P. (2008). *Prime butterfly areas in Serbia*. Belgrade (HabiProt).
136. Janković, M. (2014). Područja značajna za opstanak strogo zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta sirfida (Diptera: Syrphidae) u Srbiji. Master rad, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, pp. 65.
137. Janković, M., Miličić, M., Ačanski, J., Vujić, A. (2020). Protected areas and prime hoverfly areas: Safe haven for hoverflies or not?. *Entomological Science*, 23(2), 173–182.
138. Jauker, F., Bondarenko, B., Becker, H.C., Steffan-Dewenter, I. (2012). Pollination efficiency of wild bees and hoverflies provided to oilseed rape. *Agricultural and Forest Entomology*, 14(1), 81–87.
139. Jentzsch, M. (1998). Rote Liste der Schwebfliegen des Landes Sachsen-Anhalt. *Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt*, 30, 69–75.

140. Jetz, W., McPherson, J.M., Guralnick, R.P. (2012). Integrating biodiversity distribution knowledge: toward a global map of life. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(3), 151–159.
141. Johnson, C.J., Gillingham, M.P. (2004). Mapping uncertainty: sensitivity of wildlife habitat ratings to expert opinion. *Journal of Applied Ecology*, 41(6), 1032–1041.
142. Johnson, D.H. (2008). In defense of indices: the case of bird surveys. *The Journal of Wildlife Management*, 72(4), 857–868.
143. Jovanović, V., Đurđev, B., Srđić, Z., Stankov, U. (2012). Geografski informacioni sistemi. Univerzitet u Novom Sadu; Univerzitet Singidunum, Beograd, pp. 2019.
144. Juffe-Bignoli, D., Burgess, N.D., Bingham, H., Belle, E.M.S., de Lima, M.G., Deguignet, M., Bertzky, B., Milam, A.N., Martinez-Lopez, J., Lewis, E., Eassom, A., Wicander, S., Geldmann, J., van Soesbergen, A., Arnell, A.P., O'Connor, B., Park, S., Shi, Y.N., Danks, F.S., MacSharry, B., Kingston, N. (2014). *Protected Planet Report 2014*. UNEP-WCMC: Cambridge, UK.
145. Kadmon, R., Farber, O., Danin, A. (2004). Effect of roadside bias on the accuracy of predictive maps produced by bioclimatic models. *Ecological Applications*, 14(2), 401–413.
146. Kassebeer, C., Maibach, A., Rotheray, G.E. (1998). The third (final) stage larva of *Psilota anthracina* Meigen and *Psilota decessa* (Hutton) (Dipt., Syrphidae). *The Entomologist's Monthly Magazine*, 134, 39–43.
147. Kassebeer, C.F. (2000). Eine neue *Brachyopa* Meigen, 1822 (Diptera, Syrphidae) aus dem Grunewald. *Dipteron*, 3, 7–12.
148. Kati, V., Devillers, P., Dufrêne, M., Legakis, A., Vokou, D., Lebrun, P. (2004). Hotspots, complementarity or representativeness? Designing optimal small-scale reserves for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 120(4), 471–480.
149. Kellner, K.F., Swihart, R.K. (2014). Accounting for imperfect detection in ecology: a quantitative review. *PLoS ONE*, 9, e111436.
150. Kéry, M. (2004). Extinction rate estimates for plant populations in revisitation studies: importance of detectability. *Conservation Biology*, 18, 570–574.
151. Kéry, M., Plattner, M. (2007). Species richness estimation and determinants of species detectability in butterfly monitoring programmes. *Ecological Entomology*, 32(1), 53–61.

152. Kéry, M., Schmidt, B. (2008). Imperfect detection and its consequences for monitoring for conservation. *Community Ecology*, 9, 207–216.
153. Kéry, M., Spillmann, J.H., Truong, C., Holderegger, R. (2006). How biased are estimates of extinction probability in revisitation studies?. *Journal of Ecology*, 94(5), 980–986.
154. Klorvuttimontara, S., McClean, C.J., Hill, J.K. (2011). Evaluating the effectiveness of protected areas for conserving tropical forest butterflies of Thailand. *Biological Conservation*, 144, 2534–2540.
155. Kolenak, V. (1993). *Sezonski aspekti faune trematoda vrste Rana ridibunda Pallas, 1771 (Amphibia: Anura) sa Bisernog ostrva*. PMF, Departman za biologiju i ekologiju, Novi Sad.
156. Kotze, D.J., O'Hara, R.B., Lehvävirta, S. (2012). Dealing with varying detection probability, unequal sample sizes and clumped distributions in count data. *PLoS ONE*, 7(7), e40923.
157. Kral-O'Brien, K.C., Karasch, B.M., Hovick, T.J., Moranz, R.A., Harmon, J.P. (2020). Morphological traits determine detectability bias in North American grassland butterflies. *Ecosphere*, 11(12), e03304.
158. Krausman, P.R., Cain III, J.W. (2013). *Wildlife management and conservation: contemporary principles and practices*. JHU Press.
159. Krauss, J., Steffan-Dewenter, I., Tscharrntke, T. (2003). Local species immigration, extinction, and turnover of butterflies in relation to habitat area and habitat isolation. *Oecologia*, 137(4), 591–602.
160. Krebs, C. (1999). *Ecological Methodology, edition*. Addison-Welsey Educational Publishers, Menlo Park, CA.
161. Krivosheina, N.P. (2020). Ecological Relations of the Hoverfly Larvae (Diptera, Syrphidae, Eristalinae) Bark Inhabitants with Xylobiont Insects. *Biology Bulletin*, 47(6), 605–616.
162. Kula, E. (1985). A contribution to the knowledge of Syrphidae (Diptera) in Yugoslavia. *Acta Universitatis Agriculturae, Series C*, 54(1/2), 203–219.
163. Kullberg, P., Di Minin, E., Moilanen, A. (2019). Using key biodiversity areas to guide effective expansion of the global protected area network. *Global Ecology and Conservation*, 20, e00768.

164. Kumara, H.N., Kumar, S., Singh, M. (2010). Of how much concern are the 'least concern' species? Distribution and conservation status of bonnet macaques, rhesus macaques and Hanuman langurs in Karnataka, India. *Primates*, 51(1), 37–42.
165. Lakušić, D., Blaženčić, J., Ranđelović, V., Butorac, B., Vukojičić, S., Zlatković, B., Jovanović, S., Šinžar-Sekulić, J., Žukovec, D., Čalić, I., Pavićević, D. (2005). Staništa Srbije – Priručnik sa opisima i osnovnim podacima. U: Lakušić, D. (Ed.): Staništa Srbije, Rezultati projekta "Harmonizacija nacionalne nomenklature u klasifikaciji staništa sa standardima međunarodne zajednice", *Institut za Botaniku i Botanička Bašta "Jevremovac", Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu, Ministarstvo za nauku i zaštitu životne sredine Republike Srbije*, pp. 684.
166. 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.
167. Lamoreux, J.F., Morrison, J.C., Ricketts, T.H., Olson, D.M., Dinerstein, E., McKnight, M.W., Shugart, H.H. (2006). Global tests of biodiversity concordance and the importance of endemism. *Nature*, 440(7081), 212.
168. Langheinrich, U., Tischew, S., Gersberg, R.M., Lüderitz, V. (2004). Ditches and canals in management of fens: opportunity or risk? A case study in the Drömling Natural Park, Germany. *Wetlands Ecology and Management*, 12, 429–445.
169. Langhoffer, A. (1918). Beitrage zur Dipterenfauna Kroatiens. *Glasnik hrvatskog prirodoslovnog društva*, 29, 132–135.
170. Larsson, M. (2005). Higher pollinator effectiveness by specialist than generalist flower-visitors of unspecialized *Knautia arvensis* (Dipsacaceae). *Oecologia*, 146(3), 394–403.
171. Latte, N., Lebourgeois, F., Claessens, H. (2015). Increased tree-growth synchronization of beech (*Fagus sylvatica* L.) in response to climate change in northwestern Europe. *Dendrochronologia*, 33, 69–77.
172. Le Féon, V., Henry, M., Guilbaud, L., Coiffait-Gombault, C., Dufrêne, E., Kolodziejczyk, E., Kuhlmann, M., Requier, F., Vaissière, B.E. (2016). An expert-assisted citizen science program involving agricultural high schools provides national patterns on bee species assemblages. *Journal of Insect Conservation*, 20(5), 905–918.
173. Leclercq, M. (1961). Syrphidae (Diptera) de Yougoslavie, I. Fragmenta Balcanica. *Musei Macedonici Scientiarum Naturalium*, Tom III, 22 (81).

174. Leitão, P.J., Moreira, F., Osborne, P.E. (2011). Effects of geographical data sampling bias on habitat models of species distributions: a case study with steppe birds in southern Portugal. *International Journal of Geographical Information Science*, 25(3), 439–454.
175. Lewandowski, E.J., Oberhauser, K.S. (2017). Butterfly citizen scientists in the United States increase their engagement in conservation. *Biological Conservation*, 208, 106–112.
176. Li, Y., Yu, J., Ning, K., Du, S., Han, G., Qu, F., Wang, G., Fu, Y., Zhan, C. (2014). Ecological effects of roads on the plant diversity of coastal wetland in the Yellow River Delta. *The Scientific World Journal*, 2014, 8.
177. Lilić, N. (2019). *Studija o proceni uticaja na životnu sredinu projekta eksploatacije rude olova i cinka iz „Vučkovog ležišta“ i ležišta „Kula“ u sklopu rudnika „Grot“ a.d. –Kriva Feja*, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd.
178. Lindenmayer, D.B., Laurance, W.F., Franklin, J.F., Likens, G.E., Banks, S.C., Blanchard, W., Gibbons, P., Ikin, K., Blair, D., McBurney, L., Manning, A.D. (2014). New policies for old trees: averting a global crisis in a keystone ecological structure. *Conservation Letters*, 7(1), 61–69.
179. Linzey, A.V. (2002). Important Mammal Areas: a US pilot project. In: *Society for Conservation Biology. 16th Annual Meeting: Programme and Abstracts* (p. A80). Canterbury (United Kingdom): Durrell Institute of Conservation and Ecology.
180. Lisón, F., Palazón, J.A., Calvo, J.F. (2013). Effectiveness of the Natura 2000 Network for the conservation of caved welling bats in a Mediterranean region. *Animal Conservation*, 16, 528–537.
181. Livingstone, S.W., Cadotte, M.W., Isaac, M.E. (2018). Ecological engagement determines ecosystem service valuation: a case study from Rouge National Urban Park in Toronto, Canada. *Ecosystem Services*, 30, 86–97.
182. Low, M.L., Naranjo, M., Yack, J.E. (2021). Survival Sounds in Insects: Diversity, Function, and Evolution. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9, 91.
183. Loyau, A., Schmeller, D.S. (2017). Positive sentiment and knowledge increase tolerance towards conservation actions. *Biodiversity and Conservation*, 26(2), 461–478.
184. Mace, G.M., Collar, N.J., Gaston, K.J., Hilton-Taylor, C., Akçakaya, H.R., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E.J., Stuart, S.N. (2008). Quantification of extinction risk:

- IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology*, 22(6), 1424–1442.
185. MacKenzie, D.I., Bailey, L.L., Nichols, J.D. (2004). Investigating species co-occurrence patterns when species. *Journal of Animal Ecology*, 73, 546–555.
186. MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Lachman, G.B., Droege, S., Royle, A.A. Langtimm, C.A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83, 2248–2255.
187. MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.H., Bailey, L.L. Hines, J.E. (2006). *Occupancy Estimation and Modeling. Inferring Patterns and Dynamics of Species*. Academic Press, Oxford.
188. Maiorano, L., Falcucci, A., Garton, E.O., Boitani, L. (2007). Contribution of the Natura 2000 network to biodiversity conservation in Italy. *Conservation Biology*, 21, 1433–1444.
189. Marcuzzi, G. (1941). Contributo alla conoscenza dei ditteri della Dalmazia. *Estratto dal Bollettino della Societa Entomologica Italiana*, 78, 4–5.
190. Margules, C.R., Pressey, R.L. (2000). Systematic conservation planning. *Nature*, 405(6783), 243–253.
191. Mata, L., Goula, M., Hahs, A.K. (2014). Conserving insect assemblages in urban landscapes: accounting for species-specific responses and imperfect detection. *Journal of Insect Conservation*, 18, 885–894.
192. Mazánek, L., Láška, P., Bičík, V., Novotný, R. (2001). Descriptions with key to the third larval stage and puparia of the genus *Epistrophe* (Diptera: Syrphidae). *Acta Universitatis Carolinae, Biologica*, 45, 115–128.
193. McCarthy, K.P., Fletcher Jr, R.J., Rota, C.T., Hutto, R.L. (2012). Predicting species distributions from samples collected along roadsides. *Conservation Biology*, 26(1), 68–77.
194. McCarthy, M.A., Moore, J.L., Morris, W.K., Parris, K.M., Garrard, G.E., Vesk, P.A., Rumpff, L., Giljohann, K.M., Camac, J.S., Bau, S.S., Friend, T., Harrison, B., Yue, B. (2013). The influence of abundance on detectability. *Oikos*, 122(5), 717–726.

195. Mekić, C., Ćosić, M. (2020). Livestock and tourism as means to preserve the specificity of Prijepolje rural area. *TISC-Tourism International Scientific Conference Vrnjačka Banja* (Vol. 5, No. 2, pp. 264–281).
196. Melovski, L., Veleviski, M., Matevski, V., Avukatov, V., Sarov, A. (2012). Using important plant areas and important bird areas to identify Key Biodiversity Areas in the Republic of Macedonia. *Journal of Threatened Taxa*, 4(8), 2766–2778.
197. Meyer, B., Gaebele, V., Steffan-Dewenter, I.D. (2005). Patch size and landscape effects on pollinators and seed set of the horseshoe vetch, *Hippocrepis comosa*, in an agricultural landscape of central Europe. *Entomologia Generalis*, 30(2), 173–185.
198. Micó, E., Juárez, M., Sánchez, A., Galante, E. (2011). Action of the saproxylic scarab larva *Cetonia aurataeformis* (Coleoptera: Scarabaeoidea: Cetoniidae) on woody substrates. *Journal of Natural History*, 45, 2527–2542.
199. Miličić, M., Janković, M., Tot, T., Nedeljković, Z., Popov, S., Ivošević, B., Radenković, S. and Vujić, A. (2018). New findings of hoverfly fauna (Diptera: Syrphidae) of the Western part of Serbia (Zlatibor and Raška Districts). *Acta Entomologica Serbica*, 23(2), 43–66.
200. Miličić, M., Popov, S., Vujić, A., Ivošević, B., Cardoso, P. (2020). Come to the dark side! The role of functional traits in shaping dark diversity patterns of south-eastern European hoverflies. *Ecological Entomology*, 45(2), 232–242.
201. Miličić, M., Vujić, A., Jurca, T., Cardoso, P. (2017). Designating conservation priorities for Southeast European hoverflies (Diptera: Syrphidae) based on species distribution models and species vulnerability. *Insect Conservation and Diversity*, 10(4), 354–366.
202. Miller, M.P., Blinn, D.W., Keim, P. (2002). Correlations between observed dispersal capabilities and patterns of genetic differentiation in populations of four aquatic insect species from the Arizona White Mountains, USA. *Freshwater Biology*, 47(9), 1660–1673.
203. Mitsch, W.J. Gosselink, J.G. (2000). The value of wetlands: importance of scale and landscape setting. *Ecological Economics*, 35(1), 25–33.
204. Moerman, D.E., Estabrook, G.F. (2006). The botanist effect: counties with maximal species richness tend to be home to universities and botanists. *Journal of Biogeography*, 33(11), 1969–1974.

205. Moilanen, A., Franco, A.M., Early, R.I., Fox, R., Wintle, B., Thomas, C.D. (2005). Prioritizing multiple-use landscapes for conservation: methods for large multi-species planning problems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1575), 1885–1891.
206. Mönkkönen, M., Reunanen, P. (1999). On critical thresholds in landscape connectivity: a management perspective. *Oikos*, 84(2), 302–305.
207. Moore, J., Balmford, A., Allnutt, T., Burgess, N. (2004). Integrating costs into conservation planning across Africa. *Biological Conservation*, 117(3), 343–350.
208. Moore, J.L., Hauser, C.E., Bear, J.L., Williams, N.S., McCarthy, M.A. (2011). Estimating detection–effort curves for plants using search experiments. *Ecological Applications*, 21(2), 601–607.
209. Müller-Haubold, H., Hertel, D., Seidel, D., Knutzen, F., Leuschner, C. (2013). Climate responses of aboveground productivity and allocation in *Fagus sylvatica*: a transect study in mature forests. *Ecosystems*, 16(8), 1498–1516.
210. Murray, T.E., Kuhlmann, M., Potts, S.G. (2009). Conservation ecology of bees: populations, species and communities. *Apidologie*, 40(3), 211–236.
211. Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Da Fonseca, G.A., Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853.
212. Nedeljković, Z. (2011). Taksonomska analiza vrsta iz podfamilije Syrphinae (Diptera: Syrphidae). Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, pp. 247.
213. Nedeljković, Z., Vujić, A., Šimić, S., Radenković, S. (2009). The fauna of hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Vojvodina Province, Serbia. *Archives of the Biological Sciences*, 61(1), 147–154.
214. Nelson, B.W., Ferreira, C.A., da Silva, M.F., Kawasaki, M.L. (1990). Endemism centres, refugia and botanical collection density in Brazilian Amazonia. *Nature*, 345(6277), 714–716.
215. Nerbonne, J.F., Vondracek, B. (2003). Volunteer macroinvertebrate monitoring: assessing training needs through examining error and bias in untrained volunteers. *Journal of the North American Benthological Society*, 22(1), 152–163.



216. Noss, R.F., Carroll, C., Vance-Borland, K., Wuerthner, G. (2002). A multicriteria assessment of the irreplaceability and vulnerability of sites in the Greater Yellowstone Ecosystem. *Conservation Biology*, 16(4), 895–908.
217. Novacek, M.J. (2008). Engaging the public in biodiversity issues. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(Supplement 1), 11571–11578.
218. O'Connor, R.S., Kunin, W.E., Garratt, M.P., Potts, S.G., Roy, H.E., Andrews, C., Jones, C.M., Peyton, J.M., Savage, J., Harvey, M.C., Morris, R.K. (2019). Monitoring insect pollinators and flower visitation: The effectiveness and feasibility of different survey methods. *Methods in Ecology and Evolution*, 10(12), 2129–2140.
219. Obratov-Petković, D., Popović, I., Dajić-Stevanović, Z. (2007). Diversity of the vascular flora of Mt. Zlatar (Southwest Serbia). *EurAsian Journal of BioSciences*, 5, 35–47.
220. Öckinger, E., Lindborg, R., Sjödin, N.E., Bommarco, R. (2012). Landscape matrix modifies richness of plants and insects in grassland fragments. *Ecography*, 35, 259–267.
221. Oldfield, T.E., Smith, R.J., Harrop, S.R., Leader-Williams, N. (2004). A gap analysis of terrestrial protected areas in England and its implications for conservation policy. *Biological Conservation*, 120, 303–309.
222. Olson, D.M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E.D., Burgess, N.D., Powell, G.V., Underwood, E.C., D'amico, J.A., Itoua, I., Strand, H.E., Morrison, J.C., Loucks, C.J. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity. *BioScience*, 51(11), 933–938.
223. Osieck, E.R., Bruyns, M.F.M., Hallmann, B. (1981). *Important Bird Areas in the European Community: A Contribution to a Preliminary Inventory of Areas of Particular Importance for the Conservation of Birds and Wetlands Considered of International Importance*. International Council for Bird Preservation.
224. Pautasso, M., McKinney, M.L. (2007). The botanist effect revisited: plant species richness, county area, and human population size in the United States. *Conservation Biology*, 21(5), 1333–1340.
225. Pellet, J. (2008). Seasonal variation in detectability of butterflies surveyed with Pollard walks. *Journal of Insect Conservation*, 12(2), 155–162.

226. Pellet, J., Bried, J.T., Parietti, D., Gander, A., Heer, P.O., Cherix, D., Arlettaz, R. (2012). Monitoring butterfly abundance: beyond Pollard walks. *PLoS ONE*, 7(7), e41396.
227. Pellissier, V., Touroult, J., Julliard, R., Sibley, J.P., Jiguet, F. (2013). Assessing the Natura 2000 network with a common breeding birds survey. *Animal Conservation*, 16(5), 566–574.
228. Pešić, N., Dingarac, S., Pešić, D. (2010). Special nature reserve Milesevka and the Mileseva Monastery. *The diversity of sacred lands in Europe: proceedings of the third workshop of the Delos initiative, Inari/Aanaar* (189–201).
229. Petanidou, T., Vujić, A., Ellis, W.N. (2011). Hoverfly diversity (Diptera: Syrphidae) in a Mediterranean scrub community near Athens, Greece. *Annales de la Société Entomologique de France*, 47(1-2), 168–175.
230. Peterson, A.T., Navarro-Sigüenza, A.G., Benítez-Díaz, H. (1998). The need for continued scientific collecting; a geographic analysis of Mexican bird specimens. *Ibis*, 140(2), 288–294.
231. Petráková, L., Tóthová, A., Schlaghamerský, J. (2017). Phylogeography of the rare velvety tree ant *Liometopum microcephalum* (Formicidae: Dolichoderinae). *Journal of Biogeography*, 44(7), 1652–1664.
232. Phillips, A. (2003). Turning Ideas on Their Head: The New Paradigm For Protected Areas. *The George Wright Forum*, 20(2), 8–32.
233. Phillips, A. (2004). The history of the international system of protected area management categories. *Parks*, 14(3), 4–14.
234. Plantlife International (2010a). *Important Plant Areas Around the World: Target 5 of the CBD Global Strategy for Plant Conservation*. Plantlife International, Salisbury.
235. Plantlife International (2010b). *Important Plant Areas in Europe (2002–2010): Priority Sites for People and Plants*. Plantlife International, Salisbury.
236. Plummer, M. (2003). JAGS: A program for analysis of Bayesian graphical models using Gibbs sampling. Proceedings of the 3rd International Workshop on Distributed Statistical Computing (DSC 2003), March 20–22, Vienna, Austria. Pristupljeno 15.05.2020.
237. Pokrajinski zavod za zaštitu prirode (2019). <http://www.pzzp.rs/rs/sr/>, pristupljeno 06.03.2020.

238. Pressey, R.L. (1994). Ad hoc reservations: forward or backward steps in developing representative reserve systems?. *Conservation Biology*, 8(3), 662–668.
239. Pressey, R.L., Humphries, C.J., Margules, C.R., Vane-Wright, R.I., Williams, P.H. (1993). Beyond opportunism: Key principles for systematic reserve selection. *Trends in Ecology and Evolution*, 8, 124–128.
240. Pressey, R.L., Johnson, I.R., Wilson, P.D. (1994). Shades of irreplaceability: towards a measure of the contribution of sites to a reservation goal. *Biodiversity & Conservation*, 3(3), 242–262.
241. Preston, F.W. (1948). The commonness, and rarity, of species. *Ecology*, 29(3), 254–283.
242. Primack, R.B. (1993). *Essentials of Conservation Biology* (Vol. 23). Sunderland: Sinauer Associates.
243. Primack, R.B. (2008). *A primer of conservation biology (2nd revised edition)*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, USA.
244. Pulliam, H.R. (1988). Sources, sinks, and population regulation. *The American Naturalist*, 132(5), 652–661.
245. Purvis, A., Gittleman, J.L., Cowlishaw, G., Mace, G.M. (2000). Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the royal society of London. Series B: Biological Sciences*, 267(1456), 1947–1952.
246. R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
247. Rabe-Hesketh, S., Skrondal, A. (2010). *Generalized Linear Mixed Models*. In: International Encyclopedia of Education (Third Edition).
248. Radenković, S. (2008). Fauna podfamilije Eristalinae (Diptera: Syrphidae) u Srbiji. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, pp. 352.
249. Radenković, S., Nedeljković, Z., Ricarte, A., Vujić, A., Šimić, S. (2013). The saproxylic hoverflies (Diptera: Syrphidae) of Serbia. *Journal of Natural History*, 47(1-2), 87–127.
250. Rashed, A., Khan, M.I., Dawson, J.W., Yack, J.E., Sherratt, T.N. (2009). Do hoverflies (Diptera: Syrphidae) sound like the Hymenoptera they morphologically resemble?. *Behavioral Ecology*, 20(2), 396–402.
251. Reddy, S., Dávalos, L.M. (2003). Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in Africa. *Journal of Biogeography*, 30(11), 1719–1727.

252. Republika Srbija (2009). Zakon o zaštiti životne sredine. Službeni glasnik Republike Srbije, br. 36/2009, Beograd.
253. Republika Srbija (2010). Pravilnik o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva. Službeni glasnik Republike Srbije, br 5, Beograd.
254. Ricarte, A., Quinto, J., Speight, M.C.D., Marcos-Garcia, M.-A. (2013). A contribution to knowledge of the biodiversity of Syrphidae (Diptera) in Spain. *Archives of Biological Sciences*, 65, 1533–1537.
255. Ricarte, A., Souba-Dols, G.J., Hauser, M., Marcos-Garcia, M.-A. (2017). A review of the early stages and host plants of the genera *Eumerus* and *Merodon* (Diptera: Syrphidae), with new data on four species. *PLoS ONE* 12(12), e0189852.
256. Rich, T.C.G., Woodruff, E.R. (1992). Recording bias in botanical surveys. *Watsonia*, 19(2), 73–95.
257. Richardson, D.M., Holmes, P.M., Esler, K.J., Galatowitsch, S.M., Stromberg, J.C., Kirkman, S.P., Pyšek, P., Hobbs, R.J. (2007). Riparian vegetation: degradation, alien plant invasions, and restoration prospects. *Diversity and Distributions*, 13(1), 126–139.
258. Robertson, M.P., Cumming, G.S., Erasmus, B.F.N. (2010). Getting the most out of atlas data. *Diversity and Distributions*, 16(3), 36–375.
259. Rodrigues, A.S., Akcakaya, H.R., Andelman, S.J., Bakarr, M.I., Boitani, L., Brooks, T.M., Chanson, J.S., Fishpool, L.D., Da Fonseca, G.A., Gaston, K.J., Hoffmann, M. (2004). Global gap analysis: priority regions for expanding the global protected-area network. *BioScience*, 54(12), 1092–1100.
260. Rodrigues, A.S., Pilgrim, J.D., Lamoreux, J.F., Hoffmann, M., Brooks, T.M. (2006). The value of the IUCN Red List for conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(2), 71–76.
261. Romo, H., García-Barros, E., Lobo, J.M. (2006). Identifying recorder-induced geographic bias in an Iberian butterfly database. *Ecography*, 29(6), 873–885.
262. Rösch, V., Tschardtke, T., Scherber, C., Batary, P. (2013). Landscape composition, connectivity and fragment size drive effects of grassland fragmentation on insect communities. *Journal of Applied Ecology*, 50, 387–394.
263. Rotheray, G.E., Gilbert, F. (2011). *The natural history of hoverflies*. Forrester text.

264. Royle, J.A., Nichols, J.D. (2003). Estimating abundance from repeated presence-absence data or point counts. *Ecology*, 84, 777–790.
265. Rubio-Salcedo, M., Martínez, I., Carreno, F., Escudero, A. (2013). Poor effectiveness of the Natura 2000 network protecting Mediterranean lichen species. *Journal for Nature Conservation*, 21, 1–9.
266. Sánchez-Galván, I.R., Quinto, J., Micó, E., Galante, E., Marcos-García, M.-A. (2014). Facilitation Among Saproxylic Insects Inhabiting Tree Hollows in a Mediterranean Forest: The Case of Cetonids (Coleoptera: Cetoniidae) and Syrphids (Diptera: Syrphidae). *Environmental Entomology*, 43(2), 336–343.
267. Sârbu, A. (2007). *Arii speciale pentru protecția și conservarea plantelor în România: important plant areas (IPA-s) in Romania*. Editura Victor B Victor.
268. Sastre, P., Lobo, J. M. (2009). Taxonomist survey biases and the unveiling of biodiversity patterns. *Biological Conservation*, 142(2), 462–467.
269. Schmeller, D.S., Gruber, B., Budrys, E., Framsted, E., Lengyel, S., Henle, K. (2008). National responsibilities in European species conservation: a methodological review. *Conservation Biology*, 22(3), 593–601.
270. Schmidt-Lebuhn, A.N., Knerr, N.J., Kessler, M. (2013). Non-geographic collecting biases in herbarium specimens of Australian daisies (Asteraceae). *Biodiversity and Conservation*, 22(4), 905–919.
271. Scott, J.M., Davis, F.W., McGhie, R.G., Wright, R.G., Groves, C., Estes, J. (2001). Nature reserves: do they capture the full range of America's biological diversity? *Ecological Applications*, 11, 999–1007.
272. Slatkin, M. (1987). Gene flow and the geographic structure of natural populations. *Science*, 236(4803), 787–792.
273. Small, E. (2011). The new Noah's Ark: beautiful and useful species only. Part 1. Biodiversity conservation issues and priorities. *Biodiversity*, 12(4), 232–247.
274. Sokal, R.R., Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3<sup>rd</sup> edn. W.H. Freeman & Co., New York
275. Sommaggio, D., Burgio, G. (2014). The use of Syrphidae as functional bioindicator to compare vineyards with different managements. *Bulletin of Insectology*, 67(1), 147–156.

276. Southwood, R., Henderson, P.A. (2000). *Ecological Methods*. Blackwell Science. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK.
277. Souza, J.M.T.D., Marinoni, R.C., Marinoni, L. (2014). Open and disturbed habitats support higher diversity of Syrphidae (Diptera)? A case study during three yr of sampling in a fragment of Araucaria Forest in Southern Brazil. *Journal of Insect Science*, 14(1), 236.
278. Speight, M.C.D. (1989). *Saproxylic invertebrates and their conservation*. Council of Europe.
279. Speight, M.C.D. (2020). Species accounts of European Syrphidae, 2020. Syrph the Net Publications, the database of European Syrphidae (Diptera) 104, 1–314.
280. Srbija (2012). Geografija [Internet]. Srbija [citirano: 05.05.2018.]. Dostupno na: <http://www.geografija.in.rs/drzave-evrope/srbija>
281. Ssymank, A., Doczkal, D. (1998). Rote Liste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz*, 55, 65–72.
282. Ssymank, A., Doczkal, D., Rennwald, K., Dziock, F. (2011). *Rote Liste und Gesamtartenliste der Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae) Deutschlands*. In: Binot-Hafke et al. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). Münster (Landwirtschaftsverlag). Naturschutz und Biologische Vielfalt. 70(3), 13–83.
283. Stankov, U., Stojanović, V., Dragičević, V., Arsenović, D. (2011). Ecotourism: An alternative to mass tourism in nature park “Stara planina”. *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijic", SASA*, 61(1), 43–59.
284. Stanley, D.A., Gunning, D., Stout, J.C. (2013). Pollinators and pollination of oilseed rape crops (*Brassica napus* L.) in Ireland: ecological and economic incentives for pollinator conservation. *Journal of Insect Conservation*, 17(6), 1181–1189.
285. Stattersfield, A. J. (1998). Endemic Bird Areas of the World-Priorities for Biodiversity Conservation. *Bird Life International*.
286. Steffan-Dewenter, I., Münzenberg, U., Bürger, C., Thies, C., Tschardtke, T. (2002). Scale-dependent effects of landscape context on three pollinator guilds. *Ecology*, 83, 1421–1432.

287. Stevanović, V., Jovanović, S., Lakušić, D., Niketić, M. (1995): Diverzitet vaskularne flore Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. U: Stevanović, V, Vasić, V. (Ed.). Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja. *Beograd: Ecolibri, Biološki fakultet*, 75–95.
288. Stjepanović, S., Matović, B., Stojanović, D., Lalić, B., Levanić, T., Orlović, S., Gotalj, M. (2018). The impact of adverse weather and climate on the width of european beech (*Fagus sylvatica* l.) tree rings in Southeastern Europe. *Atmosphere*, 9(11), 451–477.
289. Strobl, G. (1893). Beitrage zur Dipterenfauna des osterreichischen Littorale. Ent. Zeitchen Wien, 12, 74–80.
290. Strobl, G. (1898). Fauna Diptera Bosne, Hercegovine i Dalmacije. Separatni otisak iz zbornika Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini.
291. Strobl, G. (1900). Dipterenfauna von Bosnien, Hercegovina und Dalmatien. *Wiss. Mitt. aus Bosn. und Herz.*, 7, 552–670.
292. Strobl, G. (1902). Novi prilozi fauni diptera Balkanskog poluostrva. Separatni otisak iz zbornika Zemaljskog muzeja u Bosni i Hercegovini.
293. Stroup, W.W. (2012). *Generalized linear mixed models: modern concepts, methods and applications*. CRC press.
294. Stubbs, A.E., Falk, S.J. (2002). *British hoverflies: An illustrated identification guide*. British Entomological and Natural History Society.
295. Stuke, J.H., Malec, F., Wolff, D. (1998). *Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae): 1. Fassung vom 1.4. 1997*. Niedersächs. Landesamt für Ökologie.
296. Su, J.C., Woods, S.A. (2001). Importance of sampling along a vertical gradient to compare the insect fauna in managed forests. *Environmental Entomology*, 30(2), 400–408.
297. Su, Y.S., Yajima, M. (2012). R2jags: a package for running jags from R. URL <http://CRAN.R-project.org/package=R2jags>.
298. Sumner, S., Brock, R. (2016). In defense of wasps: why squashing them comes with a sting in the tale. *The Conversation*.
299. Sumner, S., Law, G., Cini, A. (2018). Why we love bees and hate wasps. *Ecological Entomology*, 43(6), 836–845.

300. Šimić, S., Vujić, A. (1987). The syrphid fauna (Diptera) of the Tisa basin in Yugoslavia. *Tiscia (Szeged)*, 22, 121–127.
301. Taylor, L.R. (1958). Aphid dispersal and diurnal periodicity. *Proceedings of the Linnean Society of London*, 169(6), 67–73.
302. Taylor, L.R. (1960). The distribution of insects at low levels in the air. *The Journal of Animal Ecology*, 29(1), 45–63.
303. Thompson, F.C. (2013). *Family Syrphidae*. In Thompson, F. C., Pape, T. (Ed.). *Systema Dipteroorum*, version 1.5. Retrieved from <http://www.diptera.org>
304. Tölg, F., Fahringer, J. (1911). Beitrag zur Dipteren und Hymenopterenfauna Bosniens, der Herzegowina und Dalmatiens. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen vereines an der Universitat Wien.
305. Tomić, N. (2011). The potential of Lazar Canyon (Serbia) as a geotourism destination: inventory and evaluation. *Geographica Pannonica*, 15(3), 103–112.
306. Tomić, N., Stojsavljević, R. (2013). Spatial Planning and Sustainable Tourism—A Case Study of Golija Mountain (Serbia). *European Researcher*, (12-2), 2918–2929.
307. Tomić, P., Romelić, J., Kicošev, S., Besermenji, S., Stojanović, V., Pavić, D., Pivac, T., Košić, K., Puzović, S., Habijan-Mikeš, V., Panjković, B. (2004). *Zaštićena prirodna dobra i ekoturizam Vojvodine*. Prirodno-matematički fakultet, Departman za geografiju, turizam i hotelijerstvo, Novi Sad.
308. Tomović, G. (2007). Fitogeografska pripadnost, distribucija i centri diverziteta Balkanske endemične flore u Srbiji. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Beograd, pp. 532.
309. Tomović, G., Niketić, M., Lakušić, D., Ranđelović, V., Stevanović, V. (2014). Balkan endemic plants in Central Serbia and Kosovo regions: distribution patterns, ecological characteristics and centres of diversity. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 176(2), 173–202.
310. Tomović, L., Anđelković, M., Krizmanić, I., Ajtić, R., Urošević, A., Labus, N., Simović, A., Maričić, M., Golubović, A., Ćorović, J., Paunović, A. (2019). Distribution of three *Vipera* species in the Republic of Serbia. *Bulletin of the Natural History Museum*, 12, 217–242.



311. Tot, T., Vujić, M., Likov, L., Nedeljković, Z., Radenković, S., Vujić, A. (2018). Hoverfly fauna (Diptera: Syrphidae) of the landscape of outstanding features “Vlasina”. *Acta Entomologica Serbica*, 23(1), 33–50.
312. Tulloch, A.I., Szabo, J.K. (2012). A behavioural ecology approach to understand volunteer surveying for citizen science datasets. *Emu-Austral Ornithology*, 112(4), 313–325.
313. Tulloch, A.I., Hagger, V., Greenville, A.C. (2020). Ecological forecasts to inform near-term management of threats to biodiversity. *Global Change Biology*, 26(10), 5816–5828.
314. Tulloch, A.I., Mustin, K., Possingham, H.P., Szabo, J.K., Wilson, K.A. (2013). To boldly go where no volunteer has gone before: predicting volunteer activity to prioritize surveys at the landscape scale. *Diversity and Distributions*, 19(4), 465–480.
315. Tyre, A.J., Tenhumberg, B., Field, S.A., Niejalke, D., Possingham, H.P. (2003). Improving precision and reducing bias in biological surveys: estimating false-negative error rates. *Ecological Applications*, 13, 1790–1801.
316. Ulyshen, M.D., Hanula, J.L. (2007). A comparison of the beetle (Coleoptera) fauna captured at two heights above the ground in a North American temperate deciduous forest. *The American Midland Naturalist*, 158(2), 260–278.
317. UNEP-WCMC (2018). Protected area profile for Serbia from the World Database of Protected Areas, 2018. Available from URL: [www.protectedplanet.net](http://www.protectedplanet.net). Pristupljeno 26.07.2019.
318. Urban, N.A., Swihart, R.K., Malloy, M.C., Dunning, J.B. (2012). Improving selection of indicator species when detection is imperfect. *Ecological Indicators*, 15, 188–197.
319. Van de Meutter, F., Reemer, M. (2012). The genus *Psilota* (Diptera: Syrphidae) in Belgium: a tale of three new species to our fauna in a handful of years. *Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 148, 23–26.
320. van de Schoot, R., Depaoli, S., King, R., Kramer, B., Märtens, K., Tadesse, M.G., Vannucci, M., Gelman, A., Veen, D., Willemsen, J., Yau, C., (2021). Bayesian statistics and modelling. *Nature Reviews Methods Primers*, 1(1), 1–26.
321. Van Steenis, J., Nedeljković, Z., Tot, T., van der Ent, L-J., Mazanek, L., Šebić, A., Radenković, S., Vujić, A. (2019). New records of hoverflies (Diptera: Syrphidae) and the

- rediscovery of *Primoceriodes regale* Violovitsh for the fauna of Serbia. *Biologia Serbica*, 41, 94–103.
322. van Swaay, C.A., Warren, M.S. (2006). Prime butterfly areas of Europe: an initial selection of priority sites for conservation. *Journal of Insect Conservation*, 10(1), 5–11.
323. van Swaay, C.A., Warren, M.S. (ed.) (2003). *Prime butterfly areas in Europe: Priority sites for conservation*. National Reference Center for Agriculture, Nature and Fisheries, Ministry of Agriculture, Nature and Fisheries, The Netherlands.
324. van Swaay, C.A., Nowicki, P., Settele, J., Van Strien, A.J. (2008). Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, 17(14), 3455–3469.
325. Vance, C.C., Kirby, K.R., Malcolm, J.R., Smith, S.M. (2003). Community composition of longhorned beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in the canopy and understorey of sugar maple and white pine stands in south-central Ontario. *Environmental Entomology*, 32(5), 1066–1074.
326. Venables, W.N., Smith, D.M. (2004). *Uvod u korištenje R-a, verzija 2.0.1*. Prevela: Maja Kumbatović.
327. Verovnik, R., Govedič, M., Šalamun, A. (2011). Is the Natura 2000 network sufficient for conservation of butterfly diversity? A case study in Slovenia. *Journal of Insect Conservation*, 15, 345–350.
328. Vittoz, P., Guisan, A. (2007). How reliable is the monitoring of permanent vegetation plots? A test with multiple observers. *Journal of Vegetation Science*, 18(3), 413–422.
329. Vujić, A. (1996). Genus *Cheilosia* Meigen and related genera (Diptera: Syrphidae) on the Balkan peninsula. Mon. Dep. Nat. Sci. Matica srpska, Novi Sad.
330. Vujić, A. (1999). The tribe Chrysogasterini (Diptera: Syrphidae) in the Balkan Peninsula, with the description of three new cryptic species. *Studia dipterologica*, 6(2), 405–423.
331. Vujić, A., Glumac, S. (1994). *Fauna osolikih muva (Diptera: Syrphidae) Fruške gore*. Monografije Fruške gore. Matica srpska, Novi Sad.
332. Vujić, A., Šimić, S. (1994). *Syrphidae (Insecta: Diptera) Vršackih planina*. Monografije Vršackih planina. Matica srpska, Novi Sad.
333. Vujić, A., Šimić, S., Radenković, S. (2001). Endangered species of hoverflies (Diptera: Syrphidae) on the Balkan Peninsula. *Acta Entomologica Serbica*, 5(1/2), 93–105.

334. Vujić, M., Nedeljković, Z., Tot, T. (2016). *Arctophila bequaerti* Hervé-Bazin (Diptera: Syrphidae), new to the Serbian fauna. *Studia dipterologica*, 23, 162–164.
335. Vujić, A., Radenković, S., Nedeljković, Z., Šimić, S. (2018). A new check list of hoverflies (Diptera: Syrphidae) of the Republic of Serbia. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, (135), 7–51.
336. Vujić, A., Šimić, S., Milankov, V., Radović, D., Radišić, P., Radnović, D. (1998). Fauna Syrphidae (Insecta: Diptera) Obedske bare. Značaj i potreba zaštite. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd.
337. Vujić, A., Radenković, S., Nikolić, T., Radišić, D., Trifunov, S., Andrić, A., Markov, Z., Jovičić, S., Stojnić, S.M., Janković, M., Lugonja, P. (2016). Prime Hoverfly (Insecta: Diptera: Syrphidae) areas (PHA) as a conservation tool in Serbia. *Biological Conservation*, 198, 22–32.
338. Vujić, A., Radenković, S., Likov, L., Andrić, A., Janković, M., Ačanski, J., Popov, G., de Courcy Williams, M., Šašić Zorić, L., Djan, M., (2020). Conflict and congruence between morphological and molecular data: revision of the *Merodon constans* group (Diptera: Syrphidae). *Invertebrate Systematics*, 34(4), 406–448.
339. Vukojičić, S., Đurović, S., Kabaš, E., Veljić, M., Kuzmanović, N., Pantović, J., Sekulić, D., Lazarević, P. (2019). Habitat types inventory in the area of Nature Park Golija in 2018. *13th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions, Stara planina, Serbia*.
340. Wermelinger, B., Flückiger, P.F., Obrist, M.K., Duelli, P. (2007). Horizontal and vertical distribution of saproxylic beetles (Col., Buprestidae, Cerambycidae, Scolytinae) across sections of forest edges. *Journal of Applied Entomology*, 131(2), 104–114.
341. White, A.J., Wratten, S.D., Berry, N.A., Weigmann, U. (1995). Habitat manipulation to enhance biological control of *Brassica* pests by hover flies (Diptera: Syrphidae). *Journal of Economic Entomology*, 88(5), 1171–1176.
342. Williams, P.H., Margules, C.R., Hilbert, D.W. (2002). Data requirements and data sources for biodiversity priority area selection. *Journal of Biosciences*, 27(4), 327–338.
343. Xu, H., Wu, J., Liu, Y., Ding, H., Zhang, M., Wu, Y., Xi, Q., Wang L. (2008). Biodiversity congruence and conservation strategies: a national test. *BioScience*, 58(7), 632–9.

- 
344. Zavod za zaštitu prirode Srbije (2021). Zaštita prirode u Srbiji <https://www.zzps.rs/wp/osnovne-informacije/?script=lat> Pristupljeno 23.03.2021.
345. Zehetmair, T., Müller, J., Runkel, V., Stahlschmidt, P., Winter, S., Zharov, A., Gruppe, A. (2015). Poor effectiveness of Natura 2000 beech forests in protecting forest-dwelling bats. *Journal for Nature Conservation*, 23, 53–60.
346. Zimina, L.V. (1960) On the fauna of hoverflies (Diptera, Syrphidae) of Transcaucasus. *Entomologicheskoe Obozrenie*, 39, 661–665. [na ruskom]
347. Zipkin, E.F., Andrew Royle, J., Dawson, D.K., Bates, S. (2010). Multispecies occurrence models to evaluate the effects of conservation and management actions. *Biological Conservation*, 143, 479–484.
348. Zulka, K.P., Abensperg-Traun, M., Milasowszky, N., Bieringer, G., Gereben-Krenn, B.A., Holzinger, W., Hölzler, G., Rabitsch, W., Reischütz, A., Querner, P., Sauberer, N. (2014). Species richness in dry grassland patches of eastern Austria: a multi-taxon study on the role of local, landscape and habitat quality variables. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 182, 25–36

## 8. Prilozi

### Prilog 1. Tabela sa rezultatima MCMC analize

Objašnjenja skraćenica u kolonama: mu-srednja vrednost; sd-standardna devijacija; 2.50%, 25%, 50%, 75%, 97.50%- Bajesovi verodostojni intervali (*CRI - Bayesian Credible Intervals*); Rhat-potencijalni faktor smanjenja skale (pri konvergenciji, Rhat = 1); n.eff-gruba mera efektivne veličine uzorka; i redovima: occ.fs-broj okupiranih lokaliteta (od strane svake vrste); p.obs.spec.-verovatnoća da će posmatrač (tim) detektovati vrstu; p.spec.-verovatnoća da je vrsta prisutna na određenom lokalitetu.

	mu.vect	sd.vect	2.50%	25%	50%	75%	97.50%	Rhat	n.eff
mu.alpha0	-1.153	0.164	<b>-1.46</b>	-1.264	-1.161	-1.049	<b>-0.812</b>	1.023	97
occ.fs[1]	8.073	4.651	<b>2</b>	5	7	11	<b>20</b>	1.002	1900
occ.fs[2]	4.795	3.671	<b>1</b>	2	4	6	<b>15</b>	1.002	1600
occ.fs[3]	6.429	4.349	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.003	800
occ.fs[4]	6.335	4.319	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.003	910
occ.fs[5]	6.417	4.373	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.001	3800
occ.fs[6]	8.127	4.615	<b>2</b>	5	7	11	<b>19</b>	1.005	450
occ.fs[7]	7.961	4.574	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.003	880
occ.fs[8]	6.269	4.326	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.003	890
occ.fs[9]	6.401	4.471	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	830
occ.fs[10]	6.515	4.52	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.002	1700
occ.fs[11]	12.357	4.392	<b>6</b>	9	12	15	<b>23</b>	1.001	4000
occ.fs[12]	7.68	3.928	<b>3</b>	5	7	10	<b>18</b>	1.002	1400
occ.fs[13]	15.388	3.273	<b>11</b>	13	15	17	<b>23</b>	1.001	5500
occ.fs[14]	6.427	4.406	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	1000
occ.fs[15]	6.213	3.869	<b>2</b>	3	5	8	<b>16</b>	1.001	3800
occ.fs[16]	12.193	3.84	<b>7</b>	9	11	14	<b>22</b>	1.001	12000
occ.fs[17]	10.783	4.259	<b>5</b>	8	10	13	<b>21</b>	1.003	1100
occ.fs[18]	15.112	4.742	<b>8</b>	11	14	18	<b>26</b>	1.002	1400
occ.fs[19]	6.434	4.369	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.004	570
occ.fs[20]	6.532	4.412	<b>1</b>	3	6	9	<b>18</b>	1.003	1200
occ.fs[21]	8.115	4.716	<b>2</b>	5	7	11	<b>20</b>	1.003	1000
occ.fs[22]	11.176	4.856	<b>4</b>	8	10	14	<b>23</b>	1.001	4400
occ.fs[23]	13.601	4.44	<b>7</b>	10	13	16	<b>24</b>	1.001	4300
occ.fs[24]	6.487	4.493	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.005	480
occ.fs[25]	11.082	4.858	<b>4</b>	7	10	14	<b>23</b>	1.003	1100
occ.fs[26]	13.786	4.681	<b>7</b>	10	13	17	<b>25</b>	1.003	820
occ.fs[27]	12.504	4.817	<b>6</b>	9	12	15	<b>24</b>	1.002	2500
occ.fs[28]	13.109	2.781	<b>10</b>	11	12	14	<b>20</b>	1.001	5900
occ.fs[29]	9.314	4.222	<b>4</b>	6	8	11	<b>20</b>	1.003	1100

occ.fs[30]	4.67	3.482	1	2	4	6	14	1.003	900
occ.fs[31]	12.584	3.026	9	10	12	14	20	1.001	4000
occ.fs[32]	8.102	4.636	2	5	7	11	20	1.002	3100
occ.fs[33]	10.755	4.321	5	8	10	13	22	1.002	1400
occ.fs[34]	6.538	4.499	1	3	5	9	18	1.001	15000
occ.fs[35]	13.71	4.465	7	10	13	16	24	1.001	15000
occ.fs[36]	6.26	4.279	1	3	5	8	17	1.002	2800
occ.fs[37]	6.413	4.393	1	3	5	9	18	1.003	920
occ.fs[38]	9.419	3.211	6	7	9	11	18	1.002	1400
occ.fs[39]	10.752	4.22	5	8	10	13	21	1.002	1500
occ.fs[40]	6.326	4.347	1	3	5	8	17	1.005	480
occ.fs[41]	7.74	3.513	4	5	7	9	17	1.001	4000
occ.fs[42]	8.049	4.554	2	5	7	10	19	1.003	1200
occ.fs[43]	7.654	3.466	4	5	7	9	17	1.004	570
occ.fs[44]	8.008	4.549	2	5	7	10	19	1.001	15000
occ.fs[45]	12.33	4.37	6	9	11	15	23	1.002	3000
occ.fs[46]	7.954	4.475	2	5	7	10	19	1.003	950
occ.fs[47]	6.211	3.783	2	3	5	8	16	1.002	2800
occ.fs[48]	9.616	4.745	3	6	9	12	21	1.003	980
occ.fs[49]	10.788	4.336	5	8	10	13	22	1.003	820
occ.fs[50]	6.308	4.337	1	3	5	8	17	1.002	2100
occ.fs[51]	6.248	3.761	2	3	5	8	16	1.004	700
occ.fs[52]	10.785	4.242	5	8	10	13	21	1.001	6000
occ.fs[53]	8.072	4.629	2	5	7	11	20	1.004	670
occ.fs[54]	6.197	3.229	3	4	5	8	15	1.002	2700
occ.fs[55]	9.586	4.674	3	6	9	12	21	1.003	940
occ.fs[56]	15.017	3.958	9	12	14	17	24	1.002	2400
occ.fs[57]	9.569	4.764	3	6	9	12	21	1.004	620
occ.fs[58]	13.805	4.692	7	10	13	17	25	1.002	1500
occ.fs[59]	6.382	4.357	1	3	5	8	18	1.001	6000
occ.fs[60]	9.604	4.789	3	6	9	12	21	1.006	380
occ.fs[61]	17.683	2.778	14	16	17	19	24	1.002	3000
occ.fs[62]	11.106	4.751	5	7	10	14	22	1.003	790
occ.fs[63]	13.633	4.435	7	10	13	16	24	1.002	1700
occ.fs[64]	17.206	3.057	13	15	17	19	25	1.001	6100
occ.fs[65]	6.128	3.796	2	3	5	8	16	1.002	1500
occ.fs[66]	17.509	4.481	10	14	17	20	27	1.002	2200
occ.fs[67]	6.334	4.342	1	3	5	8	17	1.002	2300
occ.fs[68]	7.996	4.509	2	5	7	10	19	1.003	1200
occ.fs[69]	6.37	4.339	1	3	5	9	17	1.002	1400
occ.fs[70]	7.76	4.05	3	5	7	10	18	1.002	1700
occ.fs[71]	6.368	4.453	1	3	5	9	18	1.004	730
occ.fs[72]	15.008	4.368	9	12	14	18	25	1.002	1800

occ.fs[73]	8.113	4.543	<b>2</b>	5	7	11	<b>19</b>	1.003	930
occ.fs[74]	6.291	4.325	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.004	570
occ.fs[75]	13.836	4.775	<b>7</b>	10	13	17	<b>25</b>	1.002	2000
occ.fs[76]	9.461	4.309	<b>4</b>	6	8	12	<b>20</b>	1.003	1100
occ.fs[77]	7.982	4.638	<b>2</b>	5	7	10	<b>20</b>	1.002	3200
occ.fs[78]	8.102	4.642	<b>2</b>	5	7	11	<b>20</b>	1.003	870
occ.fs[79]	9.266	4.131	<b>4</b>	6	8	11	<b>20</b>	1.001	15000
occ.fs[80]	6.405	4.278	<b>1</b>	3	6	9	<b>17</b>	1.002	1700
occ.fs[81]	6.382	4.435	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	1200
occ.fs[82]	6.216	3.839	<b>2</b>	3	5	8	<b>16</b>	1.002	1600
occ.fs[83]	16.403	4.682	<b>9</b>	13	16	19	<b>27</b>	1.002	2100
occ.fs[84]	6.493	4.47	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.002	2100
occ.fs[85]	7.94	4.547	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.003	900
occ.fs[86]	6.373	4.31	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.001	4100
occ.fs[87]	9.412	4.278	<b>4</b>	6	8	12	<b>20</b>	1.004	630
occ.fs[88]	6.294	4.327	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.003	940
occ.fs[89]	4.605	3.491	<b>1</b>	2	4	6	<b>14</b>	1.002	2700
occ.fs[90]	6.282	3.85	<b>2</b>	3	5	8	<b>16</b>	1.002	3200
occ.fs[91]	6.348	4.298	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.004	630
occ.fs[92]	13.645	4.007	<b>8</b>	11	13	16	<b>24</b>	1.002	3000
occ.fs[93]	12.512	4.848	<b>6</b>	9	12	15	<b>24</b>	1.001	4700
occ.fs[94]	12.484	4.805	<b>6</b>	9	12	15	<b>24</b>	1.002	1700
occ.fs[95]	15.272	4.742	<b>8</b>	12	15	18	<b>26</b>	1.001	15000
occ.fs[96]	13.618	4.341	<b>7</b>	10	13	16	<b>24</b>	1.002	1400
occ.fs[97]	8.097	4.698	<b>2</b>	5	7	11	<b>20</b>	1.003	780
occ.fs[98]	7.95	4.505	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.002	1600
occ.fs[99]	17.593	4.538	<b>10</b>	14	17	20	<b>28</b>	1.002	1400
occ.fs[100]	6.315	4.371	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.002	2600
occ.fs[101]	6.308	4.293	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.002	2000
occ.fs[102]	9.615	4.714	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.004	590
occ.fs[103]	6.448	4.508	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.005	550
occ.fs[104]	10.74	3.815	<b>6</b>	8	10	13	<b>20</b>	1.001	12000
occ.fs[105]	6.354	4.314	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.004	750
occ.fs[106]	6.332	4.38	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.002	1400
occ.fs[107]	11.146	4.801	<b>4</b>	7	10	14	<b>23</b>	1.004	640
occ.fs[108]	9.736	2.631	<b>7</b>	8	9	11	<b>16</b>	1.001	7000
occ.fs[109]	9.723	4.768	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.004	680
occ.fs[110]	10.768	4.272	<b>5</b>	8	10	13	<b>21</b>	1.002	2100
occ.fs[111]	12.535	4.872	<b>6</b>	9	12	15	<b>24</b>	1.003	1200
occ.fs[112]	11.034	4.747	<b>4</b>	7	10	14	<b>23</b>	1.001	4800
occ.fs[113]	6.298	4.248	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.005	470
occ.fs[114]	9.3	4.175	<b>4</b>	6	8	11	<b>20</b>	1.002	2500
occ.fs[115]	6.409	4.332	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	990

occ.fs[116]	8.035	4.607	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.003	810
occ.fs[117]	6.27	3.807	<b>2</b>	3	5	8	<b>16</b>	1.001	14000
occ.fs[118]	7.817	4.044	<b>3</b>	5	7	10	<b>18</b>	1.004	600
occ.fs[119]	7.979	4.527	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.002	1300
occ.fs[120]	6.353	4.409	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.004	700
occ.fs[121]	6.414	4.408	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.002	1600
occ.fs[122]	6.432	4.427	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.002	1900
occ.fs[123]	13.878	4.827	<b>7</b>	10	13	17	<b>25</b>	1.003	1200
occ.fs[124]	6.222	3.79	<b>2</b>	3	5	8	<b>16</b>	1.003	920
occ.fs[125]	19.696	4.253	<b>13</b>	17	19	22	<b>29</b>	1.001	3400
occ.fs[126]	8.047	4.661	<b>2</b>	5	7	10	<b>20</b>	1.006	410
occ.fs[127]	21.762	3.942	<b>15</b>	19	21	24	<b>30</b>	1.001	5200
occ.fs[128]	13.671	4.677	<b>7</b>	10	13	17	<b>25</b>	1.003	1100
occ.fs[129]	9.535	4.729	<b>3</b>	6	8	12	<b>21</b>	1.003	1100
occ.fs[130]	7.989	4.636	<b>2</b>	5	7	10	<b>20</b>	1.002	1600
occ.fs[131]	6.311	4.331	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.004	630
occ.fs[132]	6.437	4.433	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.001	7400
occ.fs[133]	13.775	4.402	<b>8</b>	10	13	16	<b>24</b>	1.001	3400
occ.fs[134]	4.9	2.314	<b>3</b>	3	4	6	<b>11</b>	1.001	15000
occ.fs[135]	6.405	4.372	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.002	1300
occ.fs[136]	4.751	3.615	<b>1</b>	2	4	6	<b>14</b>	1.003	870
occ.fs[137]	9.525	4.75	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.002	2400
occ.fs[138]	11.013	4.701	<b>4</b>	7	10	14	<b>22</b>	1.002	2000
occ.fs[139]	10.728	3.798	<b>6</b>	8	10	13	<b>21</b>	1.001	11000
occ.fs[140]	11.172	2.887	<b>8</b>	9	10	12	<b>19</b>	1.001	15000
occ.fs[141]	6.462	4.362	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.003	850
occ.fs[142]	9.618	4.718	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.002	2900
occ.fs[143]	6.544	4.467	<b>1</b>	3	6	9	<b>18</b>	1.004	710
occ.fs[144]	23.783	3.062	<b>19</b>	22	23	26	<b>30</b>	1.001	5300
occ.fs[145]	6.282	3.973	<b>2</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.003	1100
occ.fs[146]	9.476	4.679	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.001	15000
occ.fs[147]	6.304	4.422	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.004	680
occ.fs[148]	10.833	3.234	<b>7</b>	8	10	12	<b>19</b>	1.001	15000
occ.fs[149]	6.454	4.439	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.001	3300
occ.fs[150]	10.744	4.258	<b>5</b>	8	10	13	<b>21</b>	1.001	6400
occ.fs[151]	12.176	4.347	<b>6</b>	9	11	15	<b>23</b>	1.002	1400
occ.fs[152]	9.537	4.298	<b>4</b>	6	9	12	<b>20</b>	1.003	1100
occ.fs[153]	6.364	4.372	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.002	3200
occ.fs[154]	8.085	4.653	<b>2</b>	5	7	10	<b>20</b>	1.005	510
occ.fs[155]	11.154	4.866	<b>4</b>	7	10	14	<b>23</b>	1.003	1200
occ.fs[156]	9.434	4.654	<b>3</b>	6	8	12	<b>21</b>	1.004	640
occ.fs[157]	6.326	4.351	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.005	460
occ.fs[158]	13.863	4.743	<b>7</b>	10	13	17	<b>25</b>	1.002	1400



occ.fs[159]	6.456	4.431	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.005	520
occ.fs[160]	6.372	4.387	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.001	4000
occ.fs[161]	8.012	4.528	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.004	770
occ.fs[162]	9.457	4.611	<b>3</b>	6	8	12	<b>21</b>	1.004	720
occ.fs[163]	7.645	3.4	<b>4</b>	5	7	9	<b>16.025</b>	1.003	1200
occ.fs[164]	6.216	4.249	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.004	740
occ.fs[165]	23.067	3.413	<b>17</b>	21	23	25	<b>30</b>	1.001	10000
occ.fs[166]	10.756	4.311	<b>5</b>	7	10	13	<b>21</b>	1.002	2600
occ.fs[167]	9.348	4.277	<b>4</b>	6	8	12	<b>20</b>	1.001	12000
occ.fs[168]	7.919	4.531	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.001	13000
occ.fs[169]	4.773	3.726	<b>1</b>	2	4	6	<b>15</b>	1.002	1900
occ.fs[170]	6.405	4.332	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.005	510
occ.fs[171]	7.845	4.471	<b>2</b>	4	7	10	<b>19</b>	1.003	990
occ.fs[172]	6.395	4.45	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	960
occ.fs[173]	8.057	4.538	<b>2</b>	5	7	11	<b>19</b>	1.002	1300
occ.fs[174]	12.479	4.815	<b>6</b>	9	12	15	<b>24</b>	1.001	15000
occ.fs[175]	6.347	4.317	<b>1</b>	3	5	9	<b>17</b>	1.004	610
occ.fs[176]	19.86	4.336	<b>13</b>	17	19	23	<b>29</b>	1.002	3300
occ.fs[177]	6.428	4.465	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.004	730
occ.fs[178]	35	0	<b>35</b>	35	35	35	<b>35</b>	1	1
occ.fs[179]	7.855	4.488	<b>2</b>	4	7	10	<b>19</b>	1.004	560
occ.fs[180]	6.474	4.469	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.007	350
occ.fs[181]	6.359	4.354	<b>1</b>	3	5	8	<b>17</b>	1.002	2000
occ.fs[182]	9.473	4.731	<b>3</b>	6	8	12	<b>21</b>	1.002	1400
occ.fs[183]	7.905	4.559	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.002	2700
occ.fs[184]	7.956	4.479	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.002	1700
occ.fs[185]	6.352	4.407	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	900
occ.fs[186]	6.365	4.34	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.006	370
occ.fs[187]	6.31	4.379	<b>1</b>	3	5	8	<b>18</b>	1.004	710
occ.fs[188]	12.349	4.415	<b>6</b>	9	11	15	<b>23</b>	1.001	5600
occ.fs[189]	6.362	4.418	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.006	400
occ.fs[190]	9.509	4.697	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.002	2400
occ.fs[191]	6.405	4.425	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.003	810
occ.fs[192]	6.4	4.402	<b>1</b>	3	5	9	<b>18</b>	1.002	1300
occ.fs[193]	10.826	4.234	<b>5</b>	8	10	13	<b>21</b>	1.002	2100
occ.fs[194]	7.719	3.539	<b>4</b>	5	7	9	<b>17</b>	1.001	15000
occ.fs[195]	9.488	4.613	<b>3</b>	6	9	12	<b>21</b>	1.003	1200
occ.fs[196]	7.999	4.564	<b>2</b>	5	7	10	<b>19</b>	1.002	2500
p.obs.species[1,1]	0.227	0.124	<b>0.059</b>	0.135	0.201	0.293	<b>0.532</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,1]	0.138	0.09	<b>0.032</b>	0.075	0.116	0.177	<b>0.372</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,2]	0.307	0.163	<b>0.074</b>	0.181	0.278	0.404	<b>0.697</b>	1.002	2500
p.obs.species[2,2]	0.199	0.13	<b>0.04</b>	0.103	0.168	0.26	<b>0.543</b>	1.002	2800
p.obs.species[1,3]	0.201	0.122	<b>0.042</b>	0.111	0.174	0.262	<b>0.51</b>	1.003	900

p.obs.species[2,3]	0.121	0.086	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.157	<b>0.347</b>	1.003	980
p.obs.species[1,4]	0.203	0.125	<b>0.044</b>	0.111	0.174	0.267	<b>0.519</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,4]	0.123	0.089	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.159	<b>0.364</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,5]	0.201	0.123	<b>0.044</b>	0.109	0.173	0.265	<b>0.518</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,5]	0.122	0.087	<b>0.023</b>	0.06	0.099	0.158	<b>0.355</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,6]	0.225	0.124	<b>0.057</b>	0.133	0.199	0.291	<b>0.529</b>	1.003	830
p.obs.species[2,6]	0.137	0.088	<b>0.03</b>	0.074	0.114	0.175	<b>0.369</b>	1.003	930
p.obs.species[1,7]	0.229	0.124	<b>0.06</b>	0.136	0.204	0.297	<b>0.531</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,7]	0.14	0.089	<b>0.032</b>	0.076	0.118	0.18	<b>0.371</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,8]	0.204	0.124	<b>0.043</b>	0.113	0.177	0.267	<b>0.521</b>	1.003	880
p.obs.species[2,8]	0.123	0.088	<b>0.023</b>	0.062	0.1	0.159	<b>0.36</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,9]	0.202	0.124	<b>0.042</b>	0.111	0.175	0.266	<b>0.519</b>	1.005	500
p.obs.species[2,9]	0.122	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.358</b>	1.005	520
p.obs.species[1,10]	0.202	0.126	<b>0.042</b>	0.109	0.171	0.265	<b>0.524</b>	1.004	720
p.obs.species[2,10]	0.122	0.089	<b>0.023</b>	0.06	0.097	0.158	<b>0.363</b>	1.003	780
p.obs.species[1,11]	0.352	0.126	<b>0.146</b>	0.258	0.339	0.434	<b>0.629</b>	1.001	3700
p.obs.species[2,11]	0.228	0.1	<b>0.082</b>	0.153	0.211	0.285	<b>0.467</b>	1.001	4700
p.obs.species[1,12]	0.337	0.146	<b>0.111</b>	0.224	0.317	0.431	<b>0.663</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,12]	0.219	0.117	<b>0.062</b>	0.132	0.194	0.282	<b>0.504</b>	1.002	1800
p.obs.species[1,13]	0.532	0.114	<b>0.31</b>	0.452	0.533	0.612	<b>0.749</b>	1.002	3200
p.obs.species[2,13]	0.379	0.108	<b>0.189</b>	0.302	0.372	0.45	<b>0.608</b>	1.001	3500
p.obs.species[1,14]	0.201	0.124	<b>0.043</b>	0.11	0.173	0.264	<b>0.515</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,14]	0.122	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.098	0.157	<b>0.352</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,15]	0.329	0.158	<b>0.094</b>	0.207	0.303	0.428	<b>0.687</b>	1.001	4500
p.obs.species[2,15]	0.214	0.126	<b>0.05</b>	0.12	0.185	0.28	<b>0.531</b>	1.001	4900
p.obs.species[1,16]	0.425	0.129	<b>0.2</b>	0.331	0.418	0.513	<b>0.69</b>	1.001	3300
p.obs.species[2,16]	0.286	0.11	<b>0.116</b>	0.205	0.272	0.354	<b>0.536</b>	1.001	4100
p.obs.species[1,17]	0.348	0.133	<b>0.135</b>	0.247	0.333	0.434	<b>0.643</b>	1.004	680
p.obs.species[2,17]	0.226	0.106	<b>0.075</b>	0.146	0.206	0.285	<b>0.481</b>	1.004	770
p.obs.species[1,18]	0.3	0.108	<b>0.128</b>	0.221	0.287	0.366	<b>0.545</b>	1.002	2300
p.obs.species[2,18]	0.187	0.08	<b>0.072</b>	0.129	0.173	0.231	<b>0.382</b>	1.002	3300
p.obs.species[1,19]	0.2	0.122	<b>0.043</b>	0.11	0.172	0.26	<b>0.513</b>	1.004	590
p.obs.species[2,19]	0.12	0.086	<b>0.023</b>	0.061	0.098	0.155	<b>0.354</b>	1.004	630
p.obs.species[1,20]	0.2	0.124	<b>0.043</b>	0.108	0.172	0.262	<b>0.513</b>	1.003	950
p.obs.species[2,20]	0.121	0.087	<b>0.023</b>	0.06	0.098	0.156	<b>0.352</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,21]	0.227	0.123	<b>0.058</b>	0.136	0.203	0.293	<b>0.532</b>	1.005	490
p.obs.species[2,21]	0.138	0.088	<b>0.031</b>	0.076	0.117	0.177	<b>0.371</b>	1.005	530
p.obs.species[1,22]	0.262	0.119	<b>0.085</b>	0.173	0.241	0.331	<b>0.547</b>	1.002	3000
p.obs.species[2,22]	0.161	0.087	<b>0.046</b>	0.098	0.142	0.204	<b>0.384</b>	1.001	3800
p.obs.species[1,23]	0.362	0.122	<b>0.16</b>	0.271	0.348	0.441	<b>0.63</b>	1.001	4900
p.obs.species[2,23]	0.235	0.098	<b>0.09</b>	0.162	0.218	0.29	<b>0.468</b>	1.001	7500
p.obs.species[1,24]	0.202	0.123	<b>0.042</b>	0.111	0.174	0.265	<b>0.516</b>	1.006	420
p.obs.species[2,24]	0.122	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.357</b>	1.005	440

p.obs.species[1,25]	0.263	0.117	<b>0.087</b>	0.176	0.244	0.333	<b>0.537</b>	1.003	970
p.obs.species[2,25]	0.162	0.085	<b>0.047</b>	0.1	0.144	0.206	<b>0.376</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,26]	0.29	0.111	<b>0.116</b>	0.208	0.274	0.357	<b>0.547</b>	1.003	950
p.obs.species[2,26]	0.18	0.083	<b>0.064</b>	0.12	0.164	0.225	<b>0.383</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,27]	0.275	0.116	<b>0.1</b>	0.189	0.257	0.342	<b>0.542</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,27]	0.17	0.085	<b>0.055</b>	0.108	0.153	0.214	<b>0.378</b>	1.002	1700
p.obs.species[1,28]	0.595	0.118	<b>0.355</b>	0.514	0.599	0.681	<b>0.81</b>	1.001	9300
p.obs.species[2,28]	0.443	0.12	<b>0.227</b>	0.356	0.437	0.526	<b>0.688</b>	1.001	13000
p.obs.species[1,29]	0.342	0.139	<b>0.121</b>	0.236	0.327	0.433	<b>0.647</b>	1.003	910
p.obs.species[2,29]	0.222	0.11	<b>0.067</b>	0.14	0.202	0.283	<b>0.486</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,30]	0.31	0.165	<b>0.075</b>	0.184	0.28	0.409	<b>0.696</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,30]	0.202	0.131	<b>0.04</b>	0.106	0.168	0.265	<b>0.538</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,31]	0.549	0.123	<b>0.307</b>	0.464	0.55	0.638	<b>0.777</b>	1.001	5600
p.obs.species[2,31]	0.398	0.119	<b>0.188</b>	0.311	0.389	0.478	<b>0.645</b>	1.001	4200
p.obs.species[1,32]	0.226	0.123	<b>0.06</b>	0.135	0.2	0.294	<b>0.526</b>	1.002	1900
p.obs.species[2,32]	0.138	0.088	<b>0.032</b>	0.075	0.116	0.177	<b>0.365</b>	1.002	2200
p.obs.species[1,33]	0.349	0.132	<b>0.135</b>	0.25	0.335	0.434	<b>0.64</b>	1.002	2000
p.obs.species[2,33]	0.226	0.105	<b>0.075</b>	0.148	0.208	0.284	<b>0.478</b>	1.002	2600
p.obs.species[1,34]	0.2	0.123	<b>0.044</b>	0.109	0.171	0.262	<b>0.509</b>	1.002	2800
p.obs.species[2,34]	0.121	0.087	<b>0.023</b>	0.06	0.097	0.156	<b>0.353</b>	1.002	3300
p.obs.species[1,35]	0.357	0.121	<b>0.156</b>	0.267	0.346	0.435	<b>0.619</b>	1.001	10000
p.obs.species[2,35]	0.231	0.096	<b>0.088</b>	0.16	0.216	0.285	<b>0.46</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,36]	0.205	0.125	<b>0.044</b>	0.113	0.176	0.268	<b>0.521</b>	1.002	2300
p.obs.species[2,36]	0.124	0.089	<b>0.024</b>	0.062	0.1	0.16	<b>0.361</b>	1.002	2700
p.obs.species[1,37]	0.201	0.122	<b>0.043</b>	0.111	0.174	0.261	<b>0.508</b>	1.004	710
p.obs.species[2,37]	0.121	0.086	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.156	<b>0.35</b>	1.003	770
p.obs.species[1,38]	0.509	0.143	<b>0.242</b>	0.405	0.509	0.611	<b>0.785</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,38]	0.362	0.133	<b>0.144</b>	0.262	0.35	0.45	<b>0.65</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,39]	0.348	0.132	<b>0.133</b>	0.249	0.336	0.433	<b>0.639</b>	1.002	1800
p.obs.species[2,39]	0.225	0.105	<b>0.075</b>	0.148	0.207	0.284	<b>0.476</b>	1.002	2200
p.obs.species[1,40]	0.204	0.124	<b>0.044</b>	0.112	0.177	0.268	<b>0.513</b>	1.006	390
p.obs.species[2,40]	0.123	0.087	<b>0.023</b>	0.062	0.1	0.16	<b>0.353</b>	1.006	420
p.obs.species[1,41]	0.435	0.155	<b>0.167</b>	0.318	0.426	0.544	<b>0.754</b>	1.002	2100
p.obs.species[2,41]	0.299	0.135	<b>0.095</b>	0.195	0.278	0.382	<b>0.612</b>	1.002	2100
p.obs.species[1,42]	0.225	0.123	<b>0.058</b>	0.134	0.201	0.292	<b>0.531</b>	1.003	810
p.obs.species[2,42]	0.137	0.088	<b>0.031</b>	0.075	0.116	0.177	<b>0.369</b>	1.003	870
p.obs.species[1,43]	0.439	0.155	<b>0.168</b>	0.322	0.429	0.549	<b>0.75</b>	1.004	600
p.obs.species[2,43]	0.302	0.136	<b>0.095</b>	0.198	0.282	0.388	<b>0.612</b>	1.004	650
p.obs.species[1,44]	0.227	0.124	<b>0.057</b>	0.134	0.202	0.294	<b>0.535</b>	1.002	2800
p.obs.species[2,44]	0.138	0.089	<b>0.031</b>	0.075	0.117	0.178	<b>0.372</b>	1.001	3700
p.obs.species[1,45]	0.352	0.125	<b>0.145</b>	0.258	0.341	0.434	<b>0.623</b>	1.001	3600
p.obs.species[2,45]	0.227	0.098	<b>0.081</b>	0.153	0.213	0.284	<b>0.46</b>	1.001	4500
p.obs.species[1,46]	0.227	0.123	<b>0.059</b>	0.135	0.202	0.293	<b>0.529</b>	1.002	1300

p.obs.species[2,46]	0.138	0.088	<b>0.032</b>	0.075	0.116	0.177	<b>0.365</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,47]	0.325	0.156	<b>0.092</b>	0.205	0.301	0.422	<b>0.682</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,47]	0.211	0.124	<b>0.05</b>	0.119	0.183	0.275	<b>0.526</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,48]	0.245	0.121	<b>0.072</b>	0.155	0.223	0.313	<b>0.539</b>	1.003	840
p.obs.species[2,48]	0.15	0.088	<b>0.038</b>	0.087	0.13	0.192	<b>0.378</b>	1.003	920
p.obs.species[1,49]	0.349	0.133	<b>0.131</b>	0.25	0.334	0.436	<b>0.638</b>	1.004	760
p.obs.species[2,49]	0.226	0.106	<b>0.073</b>	0.148	0.207	0.286	<b>0.478</b>	1.003	820
p.obs.species[1,50]	0.203	0.123	<b>0.045</b>	0.111	0.176	0.266	<b>0.513</b>	1.003	890
p.obs.species[2,50]	0.122	0.087	<b>0.024</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.352</b>	1.003	990
p.obs.species[1,51]	0.325	0.155	<b>0.094</b>	0.206	0.301	0.419	<b>0.681</b>	1.004	660
p.obs.species[2,51]	0.211	0.124	<b>0.051</b>	0.119	0.183	0.272	<b>0.527</b>	1.004	720
p.obs.species[1,52]	0.348	0.134	<b>0.136</b>	0.247	0.331	0.435	<b>0.644</b>	1.001	4900
p.obs.species[2,52]	0.225	0.106	<b>0.075</b>	0.146	0.205	0.285	<b>0.481</b>	1.001	7000
p.obs.species[1,53]	0.225	0.124	<b>0.057</b>	0.133	0.2	0.293	<b>0.532</b>	1.004	770
p.obs.species[2,53]	0.137	0.089	<b>0.031</b>	0.074	0.115	0.176	<b>0.368</b>	1.003	890
p.obs.species[1,54]	0.444	0.165	<b>0.162</b>	0.318	0.434	0.56	<b>0.777</b>	1.002	3100
p.obs.species[2,54]	0.308	0.146	<b>0.091</b>	0.196	0.285	0.397	<b>0.64</b>	1.001	4100
p.obs.species[1,55]	0.245	0.121	<b>0.075</b>	0.154	0.222	0.313	<b>0.537</b>	1.003	840
p.obs.species[2,55]	0.15	0.087	<b>0.041</b>	0.087	0.129	0.191	<b>0.375</b>	1.003	940
p.obs.species[1,56]	0.424	0.117	<b>0.217</b>	0.339	0.417	0.503	<b>0.665</b>	1.001	4200
p.obs.species[2,56]	0.284	0.099	<b>0.125</b>	0.209	0.272	0.344	<b>0.509</b>	1.001	5800
p.obs.species[1,57]	0.247	0.122	<b>0.073</b>	0.157	0.225	0.315	<b>0.541</b>	1.003	1300
p.obs.species[2,57]	0.152	0.089	<b>0.04</b>	0.089	0.131	0.193	<b>0.381</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,58]	0.29	0.113	<b>0.116</b>	0.205	0.274	0.358	<b>0.548</b>	1.002	1600
p.obs.species[2,58]	0.18	0.084	<b>0.064</b>	0.119	0.164	0.224	<b>0.386</b>	1.002	2000
p.obs.species[1,59]	0.203	0.124	<b>0.043</b>	0.112	0.174	0.266	<b>0.515</b>	1.002	2200
p.obs.species[2,59]	0.123	0.088	<b>0.023</b>	0.062	0.099	0.159	<b>0.355</b>	1.002	2700
p.obs.species[1,60]	0.246	0.121	<b>0.073</b>	0.156	0.223	0.313	<b>0.531</b>	1.005	510
p.obs.species[2,60]	0.151	0.087	<b>0.039</b>	0.088	0.131	0.192	<b>0.373</b>	1.005	550
p.obs.species[1,61]	0.601	0.101	<b>0.399</b>	0.531	0.605	0.673	<b>0.789</b>	1.001	5200
p.obs.species[2,61]	0.446	0.104	<b>0.258</b>	0.372	0.443	0.516	<b>0.656</b>	1.001	5700
p.obs.species[1,62]	0.261	0.117	<b>0.088</b>	0.172	0.242	0.33	<b>0.539</b>	1.003	1000
p.obs.species[2,62]	0.161	0.085	<b>0.048</b>	0.099	0.143	0.204	<b>0.377</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,63]	0.359	0.121	<b>0.158</b>	0.268	0.348	0.44	<b>0.62</b>	1.002	3100
p.obs.species[2,63]	0.232	0.097	<b>0.09</b>	0.16	0.217	0.289	<b>0.46</b>	1.002	3300
p.obs.species[1,64]	0.565	0.106	<b>0.356</b>	0.492	0.566	0.641	<b>0.765</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,64]	0.411	0.105	<b>0.225</b>	0.335	0.404	0.482	<b>0.627</b>	1.001	9800
p.obs.species[1,65]	0.328	0.156	<b>0.094</b>	0.208	0.303	0.426	<b>0.683</b>	1.002	2000
p.obs.species[2,65]	0.214	0.125	<b>0.052</b>	0.12	0.184	0.28	<b>0.529</b>	1.002	2400
p.obs.species[1,66]	0.323	0.102	<b>0.155</b>	0.248	0.311	0.387	<b>0.55</b>	1.002	3100
p.obs.species[2,66]	0.203	0.077	<b>0.088</b>	0.147	0.191	0.247	<b>0.387</b>	1.002	3000
p.obs.species[1,67]	0.203	0.123	<b>0.044</b>	0.111	0.176	0.267	<b>0.512</b>	1.002	1600
p.obs.species[2,67]	0.123	0.087	<b>0.024</b>	0.061	0.1	0.159	<b>0.35</b>	1.002	1900

p.obs.species[1,68]	0.226	0.123	<b>0.06</b>	0.135	0.201	0.291	<b>0.534</b>	1.002	1300
p.obs.species[2,68]	0.138	0.088	<b>0.032</b>	0.075	0.116	0.177	<b>0.37</b>	1.002	1600
p.obs.species[1,69]	0.201	0.122	<b>0.044</b>	0.11	0.174	0.265	<b>0.512</b>	1.003	930
p.obs.species[2,69]	0.121	0.085	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.347</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,70]	0.335	0.148	<b>0.108</b>	0.223	0.314	0.428	<b>0.667</b>	1.002	2000
p.obs.species[2,70]	0.218	0.117	<b>0.06</b>	0.13	0.194	0.281	<b>0.507</b>	1.002	2300
p.obs.species[1,71]	0.205	0.127	<b>0.043</b>	0.112	0.176	0.27	<b>0.528</b>	1.004	700
p.obs.species[2,71]	0.125	0.091	<b>0.023</b>	0.062	0.1	0.16	<b>0.367</b>	1.004	750
p.obs.species[1,72]	0.364	0.116	<b>0.166</b>	0.278	0.354	0.442	<b>0.61</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,72]	0.235	0.092	<b>0.094</b>	0.168	0.221	0.29	<b>0.451</b>	1.002	1600
p.obs.species[1,73]	0.224	0.122	<b>0.058</b>	0.133	0.199	0.294	<b>0.52</b>	1.003	790
p.obs.species[2,73]	0.137	0.087	<b>0.032</b>	0.074	0.115	0.177	<b>0.362</b>	1.003	890
p.obs.species[1,74]	0.206	0.125	<b>0.045</b>	0.113	0.177	0.27	<b>0.514</b>	1.005	470
p.obs.species[2,74]	0.124	0.089	<b>0.024</b>	0.062	0.1	0.161	<b>0.355</b>	1.005	510
p.obs.species[1,75]	0.288	0.111	<b>0.113</b>	0.206	0.275	0.355	<b>0.543</b>	1.002	1500
p.obs.species[2,75]	0.179	0.082	<b>0.062</b>	0.119	0.164	0.222	<b>0.383</b>	1.002	1700
p.obs.species[1,76]	0.338	0.138	<b>0.119</b>	0.233	0.322	0.428	<b>0.646</b>	1.002	1500
p.obs.species[2,76]	0.219	0.109	<b>0.066</b>	0.137	0.198	0.281	<b>0.486</b>	1.002	1800
p.obs.species[1,77]	0.229	0.124	<b>0.06</b>	0.137	0.204	0.295	<b>0.533</b>	1.002	3000
p.obs.species[2,77]	0.14	0.089	<b>0.032</b>	0.076	0.118	0.179	<b>0.373</b>	1.001	3900
p.obs.species[1,78]	0.225	0.125	<b>0.056</b>	0.132	0.199	0.291	<b>0.538</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,78]	0.137	0.09	<b>0.03</b>	0.073	0.115	0.175	<b>0.373</b>	1.002	1500
p.obs.species[1,79]	0.343	0.139	<b>0.121</b>	0.237	0.326	0.434	<b>0.649</b>	1.001	8400
p.obs.species[2,79]	0.222	0.11	<b>0.067</b>	0.14	0.201	0.285	<b>0.491</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,80]	0.201	0.123	<b>0.043</b>	0.11	0.172	0.262	<b>0.519</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,80]	0.121	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.098	0.156	<b>0.356</b>	1.002	1500
p.obs.species[1,81]	0.203	0.125	<b>0.044</b>	0.11	0.174	0.265	<b>0.522</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,81]	0.123	0.089	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.159	<b>0.362</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,82]	0.326	0.157	<b>0.092</b>	0.206	0.301	0.423	<b>0.686</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,82]	0.212	0.125	<b>0.051</b>	0.119	0.183	0.275	<b>0.529</b>	1.002	1700
p.obs.species[1,83]	0.311	0.106	<b>0.14</b>	0.234	0.299	0.376	<b>0.549</b>	1.002	2500
p.obs.species[2,83]	0.195	0.08	<b>0.078</b>	0.137	0.182	0.24	<b>0.384</b>	1.002	2800
p.obs.species[1,84]	0.201	0.123	<b>0.045</b>	0.11	0.172	0.262	<b>0.513</b>	1.002	1700
p.obs.species[2,84]	0.121	0.087	<b>0.024</b>	0.061	0.098	0.156	<b>0.355</b>	1.002	2000
p.obs.species[1,85]	0.228	0.124	<b>0.059</b>	0.136	0.202	0.295	<b>0.535</b>	1.003	910
p.obs.species[2,85]	0.139	0.089	<b>0.032</b>	0.075	0.116	0.179	<b>0.375</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,86]	0.2	0.122	<b>0.044</b>	0.11	0.171	0.261	<b>0.514</b>	1.002	2300
p.obs.species[2,86]	0.121	0.086	<b>0.024</b>	0.061	0.097	0.155	<b>0.355</b>	1.002	2600
p.obs.species[1,87]	0.34	0.139	<b>0.121</b>	0.234	0.322	0.429	<b>0.652</b>	1.004	680
p.obs.species[2,87]	0.22	0.111	<b>0.067</b>	0.138	0.198	0.28	<b>0.495</b>	1.003	770
p.obs.species[1,88]	0.204	0.124	<b>0.045</b>	0.111	0.175	0.266	<b>0.518</b>	1.004	620
p.obs.species[2,88]	0.123	0.088	<b>0.024</b>	0.061	0.1	0.158	<b>0.358</b>	1.004	670
p.obs.species[1,89]	0.315	0.165	<b>0.078</b>	0.187	0.284	0.419	<b>0.697</b>	1.002	1700

p.obs.species[2,89]	0.205	0.132	<b>0.042</b>	0.107	0.171	0.272	<b>0.543</b>	1.002	2000
p.obs.species[1,90]	0.325	0.155	<b>0.091</b>	0.205	0.301	0.422	<b>0.679</b>	1.002	2600
p.obs.species[2,90]	0.211	0.124	<b>0.05</b>	0.119	0.183	0.273	<b>0.526</b>	1.002	3100
p.obs.species[1,91]	0.202	0.123	<b>0.043</b>	0.112	0.174	0.262	<b>0.51</b>	1.005	510
p.obs.species[2,91]	0.122	0.087	<b>0.023</b>	0.062	0.099	0.156	<b>0.352</b>	1.005	540
p.obs.species[1,92]	0.426	0.124	<b>0.206</b>	0.336	0.419	0.512	<b>0.68</b>	1.001	3800
p.obs.species[2,92]	0.287	0.106	<b>0.119</b>	0.208	0.273	0.352	<b>0.526</b>	1.001	5400
p.obs.species[1,93]	0.276	0.115	<b>0.1</b>	0.19	0.26	0.344	<b>0.539</b>	1.001	3500
p.obs.species[2,93]	0.171	0.085	<b>0.055</b>	0.109	0.155	0.215	<b>0.378</b>	1.001	4600
p.obs.species[1,94]	0.277	0.117	<b>0.099</b>	0.19	0.26	0.348	<b>0.548</b>	1.002	2300
p.obs.species[2,94]	0.172	0.086	<b>0.054</b>	0.109	0.154	0.218	<b>0.386</b>	1.002	2800
p.obs.species[1,95]	0.297	0.107	<b>0.124</b>	0.218	0.284	0.364	<b>0.536</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,95]	0.185	0.08	<b>0.069</b>	0.126	0.171	0.229	<b>0.376</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,96]	0.36	0.121	<b>0.158</b>	0.269	0.351	0.439	<b>0.625</b>	1.002	1700
p.obs.species[2,96]	0.233	0.096	<b>0.089</b>	0.161	0.218	0.29	<b>0.462</b>	1.002	2000
p.obs.species[1,97]	0.227	0.126	<b>0.056</b>	0.132	0.202	0.295	<b>0.536</b>	1.002	2800
p.obs.species[2,97]	0.139	0.09	<b>0.03</b>	0.074	0.116	0.179	<b>0.372</b>	1.002	3100
p.obs.species[1,98]	0.228	0.124	<b>0.06</b>	0.136	0.203	0.296	<b>0.537</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,98]	0.139	0.089	<b>0.032</b>	0.076	0.117	0.179	<b>0.372</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,99]	0.319	0.101	<b>0.152</b>	0.246	0.308	0.382	<b>0.543</b>	1.002	1700
p.obs.species[2,99]	0.2	0.076	<b>0.085</b>	0.145	0.189	0.244	<b>0.379</b>	1.002	2000
p.obs.species[1,100]	0.203	0.125	<b>0.043</b>	0.111	0.175	0.265	<b>0.522</b>	1.003	940
p.obs.species[2,100]	0.123	0.089	<b>0.023</b>	0.061	0.1	0.158	<b>0.363</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,101]	0.204	0.125	<b>0.044</b>	0.111	0.176	0.269	<b>0.521</b>	1.002	3200
p.obs.species[2,101]	0.124	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.1	0.161	<b>0.355</b>	1.001	3800
p.obs.species[1,102]	0.245	0.121	<b>0.072</b>	0.155	0.223	0.315	<b>0.533</b>	1.005	480
p.obs.species[2,102]	0.15	0.088	<b>0.039</b>	0.087	0.13	0.192	<b>0.371</b>	1.005	520
p.obs.species[1,103]	0.202	0.123	<b>0.043</b>	0.111	0.174	0.265	<b>0.515</b>	1.004	560
p.obs.species[2,103]	0.122	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.355</b>	1.004	600
p.obs.species[1,104]	0.427	0.138	<b>0.187</b>	0.324	0.42	0.522	<b>0.707</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,104]	0.289	0.118	<b>0.108</b>	0.2	0.273	0.362	<b>0.559</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,105]	0.203	0.123	<b>0.043</b>	0.112	0.175	0.265	<b>0.517</b>	1.004	640
p.obs.species[2,105]	0.122	0.087	<b>0.023</b>	0.062	0.099	0.158	<b>0.357</b>	1.004	710
p.obs.species[1,106]	0.206	0.125	<b>0.044</b>	0.114	0.176	0.269	<b>0.524</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,106]	0.125	0.089	<b>0.024</b>	0.063	0.1	0.161	<b>0.362</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,107]	0.259	0.117	<b>0.087</b>	0.172	0.241	0.326	<b>0.54</b>	1.003	940
p.obs.species[2,107]	0.16	0.085	<b>0.048</b>	0.098	0.141	0.201	<b>0.375</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,108]	0.574	0.134	<b>0.312</b>	0.48	0.578	0.674	<b>0.819</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,108]	0.424	0.134	<b>0.191</b>	0.326	0.415	0.517	<b>0.701</b>	1.001	12000
p.obs.species[1,109]	0.243	0.119	<b>0.071</b>	0.153	0.222	0.311	<b>0.531</b>	1.003	960
p.obs.species[2,109]	0.149	0.086	<b>0.038</b>	0.087	0.129	0.19	<b>0.37</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,110]	0.348	0.132	<b>0.132</b>	0.249	0.334	0.432	<b>0.639</b>	1.002	2100
p.obs.species[2,110]	0.225	0.105	<b>0.073</b>	0.147	0.207	0.284	<b>0.479</b>	1.002	2400

p.obs.species[1,111]	0.276	0.115	<b>0.1</b>	0.191	0.26	0.344	<b>0.541</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,111]	0.171	0.084	<b>0.055</b>	0.11	0.154	0.214	<b>0.382</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,112]	0.261	0.119	<b>0.086</b>	0.172	0.243	0.331	<b>0.543</b>	1.001	6600
p.obs.species[2,112]	0.161	0.087	<b>0.047</b>	0.098	0.144	0.206	<b>0.38</b>	1.001	9900
p.obs.species[1,113]	0.205	0.124	<b>0.045</b>	0.112	0.177	0.269	<b>0.522</b>	1.004	730
p.obs.species[2,113]	0.124	0.088	<b>0.023</b>	0.062	0.101	0.16	<b>0.362</b>	1.003	810
p.obs.species[1,114]	0.341	0.139	<b>0.123</b>	0.236	0.323	0.431	<b>0.652</b>	1.002	1800
p.obs.species[2,114]	0.221	0.111	<b>0.068</b>	0.139	0.199	0.283	<b>0.494</b>	1.002	2300
p.obs.species[1,115]	0.202	0.123	<b>0.041</b>	0.111	0.174	0.264	<b>0.516</b>	1.002	1300
p.obs.species[2,115]	0.122	0.087	<b>0.022</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.355</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,116]	0.227	0.123	<b>0.058</b>	0.135	0.202	0.293	<b>0.532</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,116]	0.138	0.088	<b>0.031</b>	0.075	0.116	0.178	<b>0.367</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,117]	0.322	0.155	<b>0.092</b>	0.203	0.299	0.419	<b>0.676</b>	1.001	3900
p.obs.species[2,117]	0.209	0.123	<b>0.05</b>	0.118	0.182	0.273	<b>0.522</b>	1.001	5200
p.obs.species[1,118]	0.335	0.148	<b>0.107</b>	0.221	0.314	0.43	<b>0.662</b>	1.003	770
p.obs.species[2,118]	0.217	0.118	<b>0.058</b>	0.129	0.192	0.281	<b>0.504</b>	1.003	860
p.obs.species[1,119]	0.227	0.123	<b>0.057</b>	0.135	0.201	0.295	<b>0.53</b>	1.003	860
p.obs.species[2,119]	0.138	0.088	<b>0.031</b>	0.075	0.116	0.179	<b>0.368</b>	1.003	950
p.obs.species[1,120]	0.205	0.126	<b>0.044</b>	0.112	0.177	0.269	<b>0.528</b>	1.004	670
p.obs.species[2,120]	0.125	0.09	<b>0.023</b>	0.062	0.101	0.161	<b>0.37</b>	1.004	740
p.obs.species[1,121]	0.202	0.124	<b>0.044</b>	0.11	0.173	0.265	<b>0.52</b>	1.004	710
p.obs.species[2,121]	0.122	0.088	<b>0.023</b>	0.06	0.098	0.158	<b>0.362</b>	1.003	800
p.obs.species[1,122]	0.201	0.123	<b>0.043</b>	0.11	0.174	0.264	<b>0.515</b>	1.004	760
p.obs.species[2,122]	0.121	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.157	<b>0.355</b>	1.003	850
p.obs.species[1,123]	0.289	0.113	<b>0.113</b>	0.206	0.274	0.357	<b>0.548</b>	1.001	3900
p.obs.species[2,123]	0.18	0.084	<b>0.062</b>	0.119	0.164	0.224	<b>0.386</b>	1.001	5200
p.obs.species[1,124]	0.323	0.155	<b>0.094</b>	0.204	0.298	0.418	<b>0.679</b>	1.004	700
p.obs.species[2,124]	0.209	0.123	<b>0.051</b>	0.118	0.181	0.272	<b>0.522</b>	1.004	770
p.obs.species[1,125]	0.342	0.096	<b>0.176</b>	0.272	0.333	0.404	<b>0.552</b>	1.002	3100
p.obs.species[2,125]	0.217	0.074	<b>0.101</b>	0.163	0.206	0.26	<b>0.388</b>	1.001	5200
p.obs.species[1,126]	0.226	0.125	<b>0.057</b>	0.132	0.201	0.294	<b>0.532</b>	1.007	340
p.obs.species[2,126]	0.138	0.09	<b>0.031</b>	0.074	0.116	0.178	<b>0.37</b>	1.006	360
p.obs.species[1,127]	0.359	0.09	<b>0.204</b>	0.295	0.353	0.416	<b>0.556</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,127]	0.23	0.07	<b>0.117</b>	0.179	0.222	0.271	<b>0.391</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,128]	0.291	0.112	<b>0.117</b>	0.207	0.274	0.359	<b>0.547</b>	1.002	1800
p.obs.species[2,128]	0.181	0.084	<b>0.064</b>	0.12	0.164	0.225	<b>0.386</b>	1.002	2000
p.obs.species[1,129]	0.246	0.12	<b>0.073</b>	0.155	0.225	0.316	<b>0.528</b>	1.003	990
p.obs.species[2,129]	0.151	0.086	<b>0.04</b>	0.088	0.132	0.193	<b>0.367</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,130]	0.226	0.124	<b>0.058</b>	0.134	0.2	0.293	<b>0.533</b>	1.003	830
p.obs.species[2,130]	0.138	0.089	<b>0.032</b>	0.074	0.115	0.178	<b>0.372</b>	1.003	930
p.obs.species[1,131]	0.206	0.126	<b>0.044</b>	0.112	0.177	0.27	<b>0.527</b>	1.004	680
p.obs.species[2,131]	0.124	0.089	<b>0.024</b>	0.062	0.1	0.162	<b>0.365</b>	1.004	740
p.obs.species[1,132]	0.202	0.124	<b>0.043</b>	0.11	0.174	0.265	<b>0.518</b>	1.002	2100

p.obs.species[2,132]	0.122	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.356</b>	1.002	2500
p.obs.species[1,133]	0.357	0.119	<b>0.158</b>	0.267	0.346	0.434	<b>0.612</b>	1.001	3900
p.obs.species[2,133]	0.23	0.094	<b>0.09</b>	0.16	0.216	0.285	<b>0.45</b>	1.001	5500
p.obs.species[1,134]	0.565	0.169	<b>0.237</b>	0.44	0.571	0.695	<b>0.865</b>	1.001	12000
p.obs.species[2,134]	0.422	0.169	<b>0.139</b>	0.292	0.409	0.54	<b>0.769</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,135]	0.203	0.124	<b>0.044</b>	0.11	0.175	0.265	<b>0.512</b>	1.003	1000
p.obs.species[2,135]	0.123	0.088	<b>0.024</b>	0.061	0.099	0.159	<b>0.356</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,136]	0.311	0.167	<b>0.076</b>	0.181	0.279	0.413	<b>0.702</b>	1.003	1000
p.obs.species[2,136]	0.202	0.133	<b>0.041</b>	0.103	0.168	0.268	<b>0.547</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,137]	0.247	0.123	<b>0.073</b>	0.156	0.225	0.316	<b>0.543</b>	1.002	2300
p.obs.species[2,137]	0.152	0.089	<b>0.039</b>	0.088	0.131	0.194	<b>0.38</b>	1.002	2800
p.obs.species[1,138]	0.262	0.118	<b>0.089</b>	0.174	0.243	0.33	<b>0.538</b>	1.002	1800
p.obs.species[2,138]	0.161	0.086	<b>0.048</b>	0.098	0.143	0.205	<b>0.379</b>	1.002	2300
p.obs.species[1,139]	0.427	0.137	<b>0.185</b>	0.326	0.421	0.521	<b>0.705</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,139]	0.289	0.117	<b>0.107</b>	0.201	0.274	0.362	<b>0.555</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,140]	0.561	0.129	<b>0.303</b>	0.472	0.566	0.655	<b>0.796</b>	1.001	5200
p.obs.species[2,140]	0.41	0.126	<b>0.187</b>	0.317	0.404	0.497	<b>0.668</b>	1.001	7800
p.obs.species[1,141]	0.2	0.123	<b>0.044</b>	0.109	0.173	0.262	<b>0.508</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,141]	0.121	0.087	<b>0.023</b>	0.06	0.098	0.157	<b>0.348</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,142]	0.242	0.119	<b>0.07</b>	0.154	0.222	0.311	<b>0.525</b>	1.002	1500
p.obs.species[2,142]	0.148	0.085	<b>0.038</b>	0.086	0.129	0.19	<b>0.362</b>	1.002	1800
p.obs.species[1,143]	0.2	0.123	<b>0.044</b>	0.108	0.172	0.261	<b>0.508</b>	1.005	530
p.obs.species[2,143]	0.121	0.087	<b>0.023</b>	0.059	0.098	0.156	<b>0.354</b>	1.004	590
p.obs.species[1,144]	0.516	0.088	<b>0.349</b>	0.455	0.515	0.577	<b>0.69</b>	1.002	2200
p.obs.species[2,144]	0.362	0.081	<b>0.22</b>	0.304	0.356	0.415	<b>0.536</b>	1.002	3100
p.obs.species[1,145]	0.326	0.156	<b>0.093</b>	0.204	0.301	0.424	<b>0.682</b>	1.003	1000
p.obs.species[2,145]	0.212	0.125	<b>0.05</b>	0.118	0.183	0.277	<b>0.523</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,146]	0.246	0.121	<b>0.073</b>	0.156	0.225	0.315	<b>0.535</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,146]	0.151	0.087	<b>0.04</b>	0.088	0.131	0.192	<b>0.373</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,147]	0.206	0.125	<b>0.043</b>	0.112	0.179	0.269	<b>0.52</b>	1.003	850
p.obs.species[2,147]	0.125	0.089	<b>0.023</b>	0.062	0.101	0.161	<b>0.36</b>	1.003	940
p.obs.species[1,148]	0.5	0.134	<b>0.249</b>	0.403	0.498	0.593	<b>0.764</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,148]	0.353	0.124	<b>0.148</b>	0.261	0.341	0.433	<b>0.626</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,149]	0.202	0.123	<b>0.045</b>	0.11	0.174	0.266	<b>0.512</b>	1.002	1700
p.obs.species[2,149]	0.122	0.087	<b>0.024</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.353</b>	1.002	2100
p.obs.species[1,150]	0.348	0.132	<b>0.135</b>	0.248	0.335	0.433	<b>0.638</b>	1.001	11000
p.obs.species[2,150]	0.226	0.105	<b>0.075</b>	0.146	0.208	0.284	<b>0.479</b>	1.001	6700
p.obs.species[1,151]	0.355	0.127	<b>0.147</b>	0.26	0.343	0.437	<b>0.633</b>	1.002	2300
p.obs.species[2,151]	0.23	0.101	<b>0.083</b>	0.155	0.213	0.288	<b>0.473</b>	1.002	3000
p.obs.species[1,152]	0.337	0.14	<b>0.119</b>	0.232	0.316	0.425	<b>0.651</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,152]	0.218	0.111	<b>0.066</b>	0.136	0.195	0.279	<b>0.492</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,153]	0.202	0.124	<b>0.043</b>	0.11	0.174	0.265	<b>0.517</b>	1.002	1800
p.obs.species[2,153]	0.122	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.357</b>	1.002	2100



p.obs.species[1,154]	0.225	0.125	<b>0.057</b>	0.133	0.2	0.293	<b>0.538</b>	1.003	830
p.obs.species[2,154]	0.137	0.09	<b>0.031</b>	0.074	0.115	0.177	<b>0.373</b>	1.003	920
p.obs.species[1,155]	0.26	0.118	<b>0.085</b>	0.172	0.24	0.329	<b>0.537</b>	1.003	1200
p.obs.species[2,155]	0.16	0.086	<b>0.047</b>	0.098	0.141	0.202	<b>0.376</b>	1.002	1400
p.obs.species[1,156]	0.25	0.122	<b>0.074</b>	0.159	0.227	0.321	<b>0.541</b>	1.003	870
p.obs.species[2,156]	0.153	0.088	<b>0.04</b>	0.089	0.133	0.198	<b>0.377</b>	1.003	940
p.obs.species[1,157]	0.204	0.125	<b>0.043</b>	0.111	0.175	0.267	<b>0.522</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,157]	0.123	0.089	<b>0.023</b>	0.062	0.099	0.159	<b>0.365</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,158]	0.287	0.111	<b>0.116</b>	0.205	0.272	0.355	<b>0.541</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,158]	0.178	0.082	<b>0.064</b>	0.118	0.163	0.223	<b>0.376</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,159]	0.199	0.121	<b>0.041</b>	0.11	0.172	0.261	<b>0.505</b>	1.006	400
p.obs.species[2,159]	0.12	0.085	<b>0.022</b>	0.06	0.098	0.156	<b>0.343</b>	1.006	430
p.obs.species[1,160]	0.203	0.124	<b>0.044</b>	0.111	0.176	0.266	<b>0.522</b>	1.003	920
p.obs.species[2,160]	0.123	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.1	0.158	<b>0.36</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,161]	0.227	0.124	<b>0.059</b>	0.135	0.202	0.294	<b>0.535</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,161]	0.139	0.089	<b>0.031</b>	0.075	0.117	0.178	<b>0.375</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,162]	0.247	0.119	<b>0.073</b>	0.158	0.225	0.315	<b>0.533</b>	1.003	850
p.obs.species[2,162]	0.151	0.086	<b>0.039</b>	0.089	0.132	0.193	<b>0.372</b>	1.003	940
p.obs.species[1,163]	0.438	0.154	<b>0.171</b>	0.322	0.428	0.545	<b>0.753</b>	1.002	2000
p.obs.species[2,163]	0.301	0.135	<b>0.096</b>	0.199	0.28	0.384	<b>0.612</b>	1.002	2500
p.obs.species[1,164]	0.205	0.126	<b>0.043</b>	0.111	0.177	0.269	<b>0.524</b>	1.004	620
p.obs.species[2,164]	0.124	0.089	<b>0.023</b>	0.061	0.101	0.161	<b>0.364</b>	1.004	660
p.obs.species[1,165]	0.448	0.09	<b>0.283</b>	0.384	0.445	0.509	<b>0.633</b>	1.001	11000
p.obs.species[2,165]	0.301	0.077	<b>0.172</b>	0.246	0.295	0.35	<b>0.469</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,166]	0.351	0.134	<b>0.135</b>	0.25	0.336	0.439	<b>0.643</b>	1.002	2200
p.obs.species[2,166]	0.228	0.107	<b>0.076</b>	0.148	0.209	0.29	<b>0.48</b>	1.002	2900
p.obs.species[1,167]	0.343	0.141	<b>0.12</b>	0.235	0.325	0.435	<b>0.651</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,167]	0.222	0.112	<b>0.066</b>	0.139	0.201	0.285	<b>0.492</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,168]	0.228	0.123	<b>0.06</b>	0.137	0.202	0.295	<b>0.532</b>	1.001	4900
p.obs.species[2,168]	0.139	0.088	<b>0.032</b>	0.076	0.117	0.179	<b>0.369</b>	1.001	6200
p.obs.species[1,169]	0.31	0.166	<b>0.074</b>	0.181	0.279	0.409	<b>0.702</b>	1.002	1700
p.obs.species[2,169]	0.202	0.132	<b>0.04</b>	0.104	0.168	0.266	<b>0.549</b>	1.002	1900
p.obs.species[1,170]	0.201	0.123	<b>0.044</b>	0.11	0.173	0.264	<b>0.51</b>	1.004	680
p.obs.species[2,170]	0.122	0.086	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.157	<b>0.348</b>	1.004	760
p.obs.species[1,171]	0.23	0.125	<b>0.059</b>	0.137	0.205	0.296	<b>0.54</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,171]	0.14	0.09	<b>0.031</b>	0.076	0.118	0.18	<b>0.382</b>	1.003	1200
p.obs.species[1,172]	0.203	0.124	<b>0.043</b>	0.11	0.175	0.267	<b>0.519</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,172]	0.123	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.1	0.159	<b>0.36</b>	1.002	1300
p.obs.species[1,173]	0.225	0.123	<b>0.058</b>	0.134	0.201	0.291	<b>0.532</b>	1.003	790
p.obs.species[2,173]	0.137	0.088	<b>0.031</b>	0.075	0.116	0.176	<b>0.367</b>	1.003	870
p.obs.species[1,174]	0.275	0.115	<b>0.1</b>	0.19	0.258	0.343	<b>0.544</b>	1.001	8300
p.obs.species[2,174]	0.17	0.085	<b>0.055</b>	0.109	0.153	0.213	<b>0.382</b>	1.001	10000
p.obs.species[1,175]	0.201	0.122	<b>0.045</b>	0.11	0.174	0.264	<b>0.508</b>	1.003	1000

p.obs.species[2,175]	0.121	0.086	<b>0.024</b>	0.061	0.099	0.157	<b>0.35</b>	1.003	1100
p.obs.species[1,176]	0.339	0.095	<b>0.179</b>	0.269	0.331	0.399	<b>0.546</b>	1.001	4300
p.obs.species[2,176]	0.215	0.073	<b>0.102</b>	0.161	0.205	0.258	<b>0.384</b>	1.002	3100
p.obs.species[1,177]	0.203	0.125	<b>0.044</b>	0.111	0.173	0.265	<b>0.514</b>	1.004	700
p.obs.species[2,177]	0.123	0.089	<b>0.023</b>	0.061	0.098	0.158	<b>0.354</b>	1.003	780
p.obs.species[1,178]	0.948	0.022	<b>0.897</b>	0.936	0.951	0.964	<b>0.982</b>	1.001	3900
p.obs.species[2,178]	0.906	0.037	<b>0.821</b>	0.884	0.911	0.933	<b>0.965</b>	1.002	3300
p.obs.species[1,179]	0.228	0.122	<b>0.058</b>	0.137	0.204	0.296	<b>0.525</b>	1.004	680
p.obs.species[2,179]	0.139	0.088	<b>0.032</b>	0.076	0.117	0.18	<b>0.366</b>	1.004	750
p.obs.species[1,180]	0.201	0.125	<b>0.041</b>	0.11	0.173	0.264	<b>0.516</b>	1.007	350
p.obs.species[2,180]	0.121	0.088	<b>0.022</b>	0.06	0.098	0.157	<b>0.356</b>	1.006	360
p.obs.species[1,181]	0.203	0.124	<b>0.044</b>	0.111	0.176	0.267	<b>0.517</b>	1.002	2200
p.obs.species[2,181]	0.123	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.1	0.159	<b>0.356</b>	1.002	2700
p.obs.species[1,182]	0.247	0.122	<b>0.071</b>	0.156	0.225	0.318	<b>0.536</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,182]	0.151	0.089	<b>0.038</b>	0.088	0.131	0.195	<b>0.375</b>	1.002	1600
p.obs.species[1,183]	0.229	0.124	<b>0.058</b>	0.137	0.205	0.296	<b>0.533</b>	1.002	1600
p.obs.species[2,183]	0.14	0.089	<b>0.031</b>	0.076	0.118	0.179	<b>0.372</b>	1.002	2100
p.obs.species[1,184]	0.227	0.122	<b>0.06</b>	0.135	0.202	0.294	<b>0.53</b>	1.003	870
p.obs.species[2,184]	0.138	0.087	<b>0.033</b>	0.075	0.117	0.179	<b>0.367</b>	1.003	980
p.obs.species[1,185]	0.202	0.122	<b>0.043</b>	0.111	0.175	0.265	<b>0.512</b>	1.004	650
p.obs.species[2,185]	0.122	0.086	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.353</b>	1.004	700
p.obs.species[1,186]	0.203	0.124	<b>0.045</b>	0.111	0.176	0.265	<b>0.521</b>	1.005	470
p.obs.species[2,186]	0.123	0.088	<b>0.024</b>	0.061	0.1	0.158	<b>0.36</b>	1.005	510
p.obs.species[1,187]	0.204	0.124	<b>0.043</b>	0.112	0.177	0.267	<b>0.514</b>	1.003	780
p.obs.species[2,187]	0.123	0.087	<b>0.023</b>	0.061	0.101	0.159	<b>0.353</b>	1.003	830
p.obs.species[1,188]	0.352	0.127	<b>0.145</b>	0.258	0.341	0.433	<b>0.628</b>	1.001	8200
p.obs.species[2,188]	0.228	0.101	<b>0.082</b>	0.153	0.212	0.284	<b>0.468</b>	1.001	13000
p.obs.species[1,189]	0.203	0.124	<b>0.045</b>	0.111	0.175	0.267	<b>0.512</b>	1.005	440
p.obs.species[2,189]	0.123	0.087	<b>0.024</b>	0.061	0.1	0.16	<b>0.352</b>	1.005	480
p.obs.species[1,190]	0.247	0.121	<b>0.073</b>	0.155	0.226	0.317	<b>0.539</b>	1.002	1500
p.obs.species[2,190]	0.151	0.088	<b>0.04</b>	0.088	0.132	0.194	<b>0.376</b>	1.002	1800
p.obs.species[1,191]	0.202	0.124	<b>0.043</b>	0.111	0.175	0.264	<b>0.525</b>	1.002	1400
p.obs.species[2,191]	0.122	0.088	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.157	<b>0.36</b>	1.002	1500
p.obs.species[1,192]	0.203	0.125	<b>0.044</b>	0.111	0.175	0.265	<b>0.523</b>	1.003	940
p.obs.species[2,192]	0.123	0.089	<b>0.023</b>	0.061	0.099	0.158	<b>0.361</b>	1.003	1000
p.obs.species[1,193]	0.346	0.132	<b>0.135</b>	0.248	0.332	0.43	<b>0.639</b>	1.001	3500
p.obs.species[2,193]	0.224	0.105	<b>0.075</b>	0.146	0.205	0.282	<b>0.477</b>	1.001	4900
p.obs.species[1,194]	0.438	0.156	<b>0.166</b>	0.32	0.431	0.549	<b>0.754</b>	1.001	15000
p.obs.species[2,194]	0.302	0.137	<b>0.094</b>	0.197	0.282	0.389	<b>0.612</b>	1.001	15000
p.obs.species[1,195]	0.246	0.121	<b>0.074</b>	0.154	0.224	0.315	<b>0.543</b>	1.002	1500
p.obs.species[2,195]	0.151	0.088	<b>0.04</b>	0.087	0.13	0.193	<b>0.381</b>	1.002	1800
p.obs.species[1,196]	0.226	0.123	<b>0.059</b>	0.134	0.201	0.293	<b>0.529</b>	1.003	1100
p.obs.species[2,196]	0.138	0.088	<b>0.032</b>	0.075	0.116	0.177	<b>0.368</b>	1.003	1200

p.species[1]	0.178	0.107	<b>0.043</b>	0.101	0.154	0.23	<b>0.449</b>	1.003	1200
p.species[2]	0.249	0.148	<b>0.055</b>	0.138	0.218	0.328	<b>0.621</b>	1.002	2600
p.species[3]	0.157	0.103	<b>0.031</b>	0.082	0.132	0.204	<b>0.426</b>	1.003	940
p.species[4]	0.159	0.107	<b>0.032</b>	0.083	0.132	0.207	<b>0.441</b>	1.003	1200
p.species[5]	0.158	0.105	<b>0.032</b>	0.082	0.131	0.206	<b>0.435</b>	1.002	1300
p.species[6]	0.177	0.106	<b>0.042</b>	0.1	0.152	0.229	<b>0.448</b>	1.003	870
p.species[7]	0.18	0.106	<b>0.044</b>	0.103	0.157	0.234	<b>0.448</b>	1.003	1200
p.species[8]	0.16	0.105	<b>0.032</b>	0.084	0.134	0.208	<b>0.44</b>	1.003	940
p.species[9]	0.159	0.106	<b>0.031</b>	0.082	0.133	0.207	<b>0.438</b>	1.005	510
p.species[10]	0.158	0.107	<b>0.031</b>	0.081	0.13	0.206	<b>0.441</b>	1.004	750
p.species[11]	0.286	0.114	<b>0.111</b>	0.201	0.27	0.356	<b>0.55</b>	1.001	4100
p.species[12]	0.274	0.132	<b>0.084</b>	0.173	0.25	0.352	<b>0.585</b>	1.002	1600
p.species[13]	0.454	0.113	<b>0.245</b>	0.374	0.451	0.531	<b>0.681</b>	1.002	3300
p.species[14]	0.158	0.105	<b>0.032</b>	0.082	0.131	0.205	<b>0.429</b>	1.003	1100
p.species[15]	0.268	0.143	<b>0.069</b>	0.159	0.239	0.351	<b>0.612</b>	1.001	4700
p.species[16]	0.353	0.121	<b>0.153</b>	0.263	0.341	0.432	<b>0.616</b>	1.001	3700
p.species[17]	0.283	0.121	<b>0.102</b>	0.192	0.265	0.356	<b>0.561</b>	1.004	720
p.species[18]	0.239	0.094	<b>0.096</b>	0.17	0.225	0.293	<b>0.462</b>	1.002	2700
p.species[19]	0.156	0.103	<b>0.032</b>	0.082	0.131	0.202	<b>0.431</b>	1.004	610
p.species[20]	0.157	0.105	<b>0.031</b>	0.081	0.13	0.204	<b>0.429</b>	1.003	990
p.species[21]	0.179	0.106	<b>0.043</b>	0.102	0.155	0.229	<b>0.451</b>	1.005	510
p.species[22]	0.207	0.103	<b>0.063</b>	0.132	0.187	0.262	<b>0.463</b>	1.001	3300
p.species[23]	0.294	0.111	<b>0.121</b>	0.212	0.278	0.362	<b>0.55</b>	1.001	6000
p.species[24]	0.158	0.105	<b>0.031</b>	0.083	0.132	0.206	<b>0.435</b>	1.006	430
p.species[25]	0.208	0.101	<b>0.065</b>	0.133	0.19	0.264	<b>0.453</b>	1.003	1000
p.species[26]	0.231	0.097	<b>0.087</b>	0.159	0.214	0.287	<b>0.463</b>	1.003	990
p.species[27]	0.218	0.1	<b>0.075</b>	0.144	0.2	0.273	<b>0.458</b>	1.002	1500
p.species[28]	0.52	0.121	<b>0.287</b>	0.433	0.519	0.606	<b>0.753</b>	1.001	11000
p.species[29]	0.278	0.126	<b>0.091</b>	0.183	0.259	0.354	<b>0.568</b>	1.003	970
p.species[30]	0.252	0.149	<b>0.056</b>	0.14	0.219	0.332	<b>0.621</b>	1.003	1200
p.species[31]	0.473	0.123	<b>0.244</b>	0.385	0.469	0.559	<b>0.716</b>	1.001	4800
p.species[32]	0.178	0.105	<b>0.044</b>	0.101	0.153	0.23	<b>0.445</b>	1.002	2000
p.species[33]	0.284	0.12	<b>0.101</b>	0.195	0.267	0.355	<b>0.559</b>	1.002	2300
p.species[34]	0.157	0.105	<b>0.032</b>	0.081	0.13	0.203	<b>0.428</b>	1.002	3000
p.species[35]	0.29	0.109	<b>0.118</b>	0.209	0.276	0.355	<b>0.54</b>	1.001	12000
p.species[36]	0.16	0.107	<b>0.033</b>	0.084	0.133	0.209	<b>0.44</b>	1.002	2500
p.species[37]	0.157	0.104	<b>0.031</b>	0.083	0.132	0.203	<b>0.426</b>	1.004	740
p.species[38]	0.434	0.14	<b>0.188</b>	0.33	0.428	0.53	<b>0.721</b>	1.003	1200
p.species[39]	0.283	0.12	<b>0.1</b>	0.194	0.267	0.355	<b>0.559</b>	1.002	2000
p.species[40]	0.16	0.105	<b>0.032</b>	0.083	0.134	0.209	<b>0.431</b>	1.006	400
p.species[41]	0.364	0.147	<b>0.127</b>	0.252	0.348	0.462	<b>0.688</b>	1.002	2100
p.species[42]	0.177	0.105	<b>0.043</b>	0.1	0.153	0.23	<b>0.448</b>	1.003	830
p.species[43]	0.368	0.148	<b>0.127</b>	0.255	0.352	0.467	<b>0.684</b>	1.004	620

p.species[44]	0.178	0.107	<b>0.042</b>	0.101	0.155	0.23	<b>0.451</b>	1.002	3200
p.species[45]	0.285	0.112	<b>0.109</b>	0.2	0.272	0.355	<b>0.542</b>	1.001	4000
p.species[46]	0.178	0.105	<b>0.043</b>	0.101	0.154	0.23	<b>0.446</b>	1.002	1300
p.species[47]	0.264	0.141	<b>0.068</b>	0.157	0.237	0.345	<b>0.608</b>	1.003	1200
p.species[48]	0.193	0.104	<b>0.053</b>	0.117	0.172	0.247	<b>0.455</b>	1.003	880
p.species[49]	0.284	0.121	<b>0.099</b>	0.194	0.266	0.358	<b>0.559</b>	1.003	790
p.species[50]	0.159	0.105	<b>0.033</b>	0.083	0.133	0.206	<b>0.431</b>	1.003	940
p.species[51]	0.264	0.141	<b>0.07</b>	0.158	0.237	0.341	<b>0.606</b>	1.004	690
p.species[52]	0.283	0.121	<b>0.102</b>	0.191	0.263	0.356	<b>0.566</b>	1.001	5900
p.species[53]	0.177	0.106	<b>0.042</b>	0.1	0.153	0.229	<b>0.447</b>	1.003	820
p.species[54]	0.373	0.158	<b>0.122</b>	0.252	0.356	0.478	<b>0.713</b>	1.001	3500
p.species[55]	0.193	0.104	<b>0.056</b>	0.117	0.171	0.246	<b>0.453</b>	1.003	880
p.species[56]	0.351	0.11	<b>0.167</b>	0.269	0.341	0.421	<b>0.588</b>	1.001	4900
p.species[57]	0.195	0.106	<b>0.054</b>	0.119	0.173	0.249	<b>0.457</b>	1.002	1300
p.species[58]	0.231	0.099	<b>0.087</b>	0.158	0.214	0.286	<b>0.467</b>	1.002	1800
p.species[59]	0.159	0.105	<b>0.032</b>	0.083	0.132	0.207	<b>0.432</b>	1.002	2400
p.species[60]	0.194	0.104	<b>0.054</b>	0.118	0.172	0.248	<b>0.449</b>	1.005	530
p.species[61]	0.524	0.104	<b>0.326</b>	0.45	0.524	0.597	<b>0.728</b>	1.001	5500
p.species[62]	0.207	0.101	<b>0.065</b>	0.131	0.187	0.262	<b>0.454</b>	1.003	1100
p.species[63]	0.292	0.11	<b>0.12</b>	0.209	0.277	0.361	<b>0.541</b>	1.002	3200
p.species[64]	0.488	0.107	<b>0.287</b>	0.411	0.485	0.563	<b>0.699</b>	1.001	14000
p.species[65]	0.267	0.142	<b>0.07</b>	0.16	0.238	0.349	<b>0.607</b>	1.002	2200
p.species[66]	0.259	0.09	<b>0.118</b>	0.193	0.246	0.312	<b>0.466</b>	1.002	3000
p.species[67]	0.159	0.105	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.208	<b>0.429</b>	1.002	1700
p.species[68]	0.178	0.105	<b>0.044</b>	0.101	0.154	0.229	<b>0.449</b>	1.002	1500
p.species[69]	0.158	0.103	<b>0.032</b>	0.082	0.132	0.207	<b>0.427</b>	1.003	990
p.species[70]	0.273	0.134	<b>0.081</b>	0.172	0.249	0.35	<b>0.588</b>	1.002	2200
p.species[71]	0.161	0.109	<b>0.032</b>	0.083	0.134	0.21	<b>0.447</b>	1.004	720
p.species[72]	0.296	0.105	<b>0.126</b>	0.218	0.283	0.362	<b>0.53</b>	1.002	1500
p.species[73]	0.176	0.104	<b>0.043</b>	0.1	0.152	0.23	<b>0.439</b>	1.003	830
p.species[74]	0.161	0.106	<b>0.034</b>	0.084	0.134	0.21	<b>0.431</b>	1.005	490
p.species[75]	0.229	0.097	<b>0.084</b>	0.158	0.214	0.284	<b>0.461</b>	1.002	1600
p.species[76]	0.275	0.125	<b>0.089</b>	0.181	0.255	0.35	<b>0.567</b>	1.002	1700
p.species[77]	0.18	0.106	<b>0.044</b>	0.102	0.156	0.231	<b>0.452</b>	1.001	3400
p.species[78]	0.177	0.107	<b>0.041</b>	0.099	0.152	0.227	<b>0.453</b>	1.002	1300
p.species[79]	0.279	0.126	<b>0.091</b>	0.184	0.259	0.356	<b>0.572</b>	1.001	12000
p.species[80]	0.157	0.104	<b>0.031</b>	0.083	0.13	0.203	<b>0.437</b>	1.002	1400
p.species[81]	0.159	0.107	<b>0.032</b>	0.082	0.132	0.207	<b>0.439</b>	1.003	1200
p.species[82]	0.265	0.142	<b>0.069</b>	0.158	0.237	0.346	<b>0.611</b>	1.002	1500
p.species[83]	0.249	0.093	<b>0.106</b>	0.18	0.235	0.303	<b>0.464</b>	1.002	2600
p.species[84]	0.157	0.104	<b>0.033</b>	0.082	0.13	0.204	<b>0.433</b>	1.002	1800
p.species[85]	0.179	0.107	<b>0.044</b>	0.102	0.154	0.232	<b>0.455</b>	1.003	960
p.species[86]	0.156	0.104	<b>0.033</b>	0.082	0.129	0.203	<b>0.433</b>	1.002	2400

p.species[87]	0.276	0.126	<b>0.091</b>	0.182	0.255	0.35	<b>0.575</b>	1.004	720
p.species[88]	0.159	0.106	<b>0.033</b>	0.083	0.133	0.207	<b>0.437</b>	1.004	640
p.species[89]	0.256	0.149	<b>0.058</b>	0.143	0.223	0.341	<b>0.623</b>	1.002	1800
p.species[90]	0.264	0.141	<b>0.067</b>	0.158	0.237	0.344	<b>0.603</b>	1.002	2800
p.species[91]	0.158	0.104	<b>0.032</b>	0.084	0.132	0.204	<b>0.429</b>	1.005	520
p.species[92]	0.353	0.117	<b>0.157</b>	0.268	0.343	0.43	<b>0.606</b>	1.001	4400
p.species[93]	0.219	0.1	<b>0.074</b>	0.145	0.202	0.275	<b>0.454</b>	1.001	4000
p.species[94]	0.22	0.102	<b>0.074</b>	0.145	0.202	0.278	<b>0.466</b>	1.002	2600
p.species[95]	0.236	0.094	<b>0.093</b>	0.167	0.223	0.292	<b>0.453</b>	1.001	15000
p.species[96]	0.293	0.11	<b>0.119</b>	0.21	0.28	0.361	<b>0.545</b>	1.002	1800
p.species[97]	0.179	0.108	<b>0.041</b>	0.099	0.154	0.232	<b>0.453</b>	1.002	2900
p.species[98]	0.179	0.106	<b>0.044</b>	0.102	0.155	0.232	<b>0.453</b>	1.003	1200
p.species[99]	0.255	0.089	<b>0.115</b>	0.191	0.244	0.308	<b>0.46</b>	1.002	1800
p.species[100]	0.159	0.106	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.206	<b>0.439</b>	1.003	970
p.species[101]	0.16	0.106	<b>0.032</b>	0.083	0.134	0.21	<b>0.435</b>	1.001	3500
p.species[102]	0.194	0.104	<b>0.053</b>	0.117	0.172	0.248	<b>0.45</b>	1.005	500
p.species[103]	0.158	0.104	<b>0.032</b>	0.083	0.132	0.206	<b>0.433</b>	1.004	580
p.species[104]	0.355	0.13	<b>0.144</b>	0.257	0.343	0.44	<b>0.634</b>	1.001	15000
p.species[105]	0.158	0.104	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.206	<b>0.435</b>	1.004	670
p.species[106]	0.161	0.107	<b>0.032</b>	0.085	0.134	0.209	<b>0.44</b>	1.002	1300
p.species[107]	0.205	0.101	<b>0.065</b>	0.131	0.186	0.259	<b>0.456</b>	1.003	970
p.species[108]	0.499	0.136	<b>0.248</b>	0.401	0.496	0.597	<b>0.764</b>	1.001	15000
p.species[109]	0.191	0.103	<b>0.052</b>	0.116	0.171	0.245	<b>0.45</b>	1.003	1000
p.species[110]	0.283	0.12	<b>0.1</b>	0.193	0.266	0.354	<b>0.561</b>	1.002	2200
p.species[111]	0.219	0.1	<b>0.074</b>	0.146	0.202	0.274	<b>0.46</b>	1.003	1200
p.species[112]	0.207	0.103	<b>0.064</b>	0.131	0.188	0.264	<b>0.459</b>	1.001	8000
p.species[113]	0.16	0.106	<b>0.032</b>	0.083	0.135	0.209	<b>0.439</b>	1.004	770
p.species[114]	0.278	0.126	<b>0.093</b>	0.183	0.257	0.353	<b>0.574</b>	1.002	2000
p.species[115]	0.158	0.104	<b>0.03</b>	0.083	0.132	0.206	<b>0.434</b>	1.002	1300
p.species[116]	0.178	0.106	<b>0.043</b>	0.102	0.155	0.23	<b>0.447</b>	1.002	1300
p.species[117]	0.262	0.14	<b>0.068</b>	0.156	0.235	0.342	<b>0.601</b>	1.001	4500
p.species[118]	0.272	0.134	<b>0.079</b>	0.17	0.248	0.351	<b>0.584</b>	1.003	810
p.species[119]	0.179	0.106	<b>0.042</b>	0.101	0.154	0.231	<b>0.445</b>	1.003	900
p.species[120]	0.161	0.108	<b>0.032</b>	0.084	0.134	0.21	<b>0.447</b>	1.004	700
p.species[121]	0.158	0.106	<b>0.032</b>	0.082	0.131	0.206	<b>0.439</b>	1.004	750
p.species[122]	0.157	0.105	<b>0.032</b>	0.082	0.131	0.205	<b>0.433</b>	1.003	800
p.species[123]	0.23	0.099	<b>0.085</b>	0.158	0.213	0.285	<b>0.465</b>	1.001	4400
p.species[124]	0.263	0.14	<b>0.069</b>	0.156	0.234	0.341	<b>0.604</b>	1.004	730
p.species[125]	0.275	0.086	<b>0.135</b>	0.213	0.265	0.328	<b>0.47</b>	1.001	3900
p.species[126]	0.178	0.107	<b>0.042</b>	0.099	0.154	0.231	<b>0.448</b>	1.007	350
p.species[127]	0.29	0.081	<b>0.156</b>	0.233	0.283	0.34	<b>0.471</b>	1.001	15000
p.species[128]	0.231	0.098	<b>0.087</b>	0.159	0.214	0.287	<b>0.464</b>	1.002	1900
p.species[129]	0.194	0.103	<b>0.054</b>	0.117	0.174	0.249	<b>0.445</b>	1.003	1100

p.species[130]	0.178	0.107	<b>0.043</b>	0.1	0.153	0.23	<b>0.45</b>	1.003	880
p.species[131]	0.161	0.107	<b>0.033</b>	0.084	0.134	0.211	<b>0.443</b>	1.004	710
p.species[132]	0.158	0.106	<b>0.032</b>	0.082	0.132	0.206	<b>0.435</b>	1.002	2300
p.species[133]	0.289	0.108	<b>0.12</b>	0.209	0.276	0.356	<b>0.53</b>	1.001	4500
p.species[134]	0.493	0.172	<b>0.184</b>	0.363	0.489	0.62	<b>0.821</b>	1.001	15000
p.species[135]	0.159	0.106	<b>0.032</b>	0.083	0.132	0.206	<b>0.431</b>	1.003	1100
p.species[136]	0.253	0.151	<b>0.056</b>	0.138	0.218	0.336	<b>0.627</b>	1.003	1100
p.species[137]	0.195	0.106	<b>0.053</b>	0.118	0.173	0.25	<b>0.46</b>	1.002	2500
p.species[138]	0.207	0.102	<b>0.066</b>	0.132	0.189	0.262	<b>0.455</b>	1.002	2000
p.species[139]	0.355	0.129	<b>0.141</b>	0.259	0.344	0.44	<b>0.634</b>	1.001	15000
p.species[140]	0.485	0.13	<b>0.241</b>	0.392	0.484	0.578	<b>0.735</b>	1.001	6200
p.species[141]	0.157	0.104	<b>0.032</b>	0.081	0.131	0.204	<b>0.426</b>	1.002	1300
p.species[142]	0.191	0.102	<b>0.052</b>	0.116	0.171	0.245	<b>0.442</b>	1.002	1600
p.species[143]	0.157	0.104	<b>0.032</b>	0.081	0.131	0.204	<b>0.428</b>	1.005	560
p.species[144]	0.438	0.086	<b>0.281</b>	0.377	0.434	0.495	<b>0.614</b>	1.002	2600
p.species[145]	0.265	0.142	<b>0.069</b>	0.156	0.237	0.347	<b>0.602</b>	1.003	1100
p.species[146]	0.194	0.104	<b>0.054</b>	0.118	0.173	0.249	<b>0.452</b>	1.001	15000
p.species[147]	0.161	0.107	<b>0.032</b>	0.083	0.135	0.209	<b>0.438</b>	1.003	890
p.species[148]	0.425	0.131	<b>0.194</b>	0.328	0.417	0.513	<b>0.699</b>	1.001	15000
p.species[149]	0.158	0.104	<b>0.033</b>	0.082	0.132	0.207	<b>0.43</b>	1.002	1900
p.species[150]	0.283	0.12	<b>0.101</b>	0.192	0.266	0.354	<b>0.559</b>	1.001	8300
p.species[151]	0.289	0.115	<b>0.11</b>	0.203	0.273	0.358	<b>0.554</b>	1.002	2600
p.species[152]	0.273	0.126	<b>0.089</b>	0.179	0.251	0.349	<b>0.573</b>	1.003	1200
p.species[153]	0.158	0.105	<b>0.032</b>	0.082	0.132	0.206	<b>0.436</b>	1.002	2000
p.species[154]	0.177	0.107	<b>0.042</b>	0.1	0.152	0.229	<b>0.452</b>	1.003	870
p.species[155]	0.206	0.102	<b>0.063</b>	0.131	0.186	0.261	<b>0.454</b>	1.002	1300
p.species[156]	0.197	0.105	<b>0.055</b>	0.12	0.175	0.254	<b>0.457</b>	1.003	900
p.species[157]	0.16	0.107	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.208	<b>0.441</b>	1.003	1100
p.species[158]	0.228	0.097	<b>0.086</b>	0.157	0.213	0.284	<b>0.458</b>	1.003	1200
p.species[159]	0.156	0.102	<b>0.03</b>	0.082	0.131	0.203	<b>0.421</b>	1.006	420
p.species[160]	0.159	0.106	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.207	<b>0.438</b>	1.003	980
p.species[161]	0.179	0.107	<b>0.043</b>	0.101	0.155	0.23	<b>0.455</b>	1.003	1200
p.species[162]	0.195	0.103	<b>0.054</b>	0.119	0.174	0.249	<b>0.45</b>	1.003	890
p.species[163]	0.367	0.147	<b>0.129</b>	0.256	0.35	0.463	<b>0.686</b>	1.002	2200
p.species[164]	0.16	0.107	<b>0.032</b>	0.083	0.134	0.21	<b>0.442</b>	1.004	640
p.species[165]	0.372	0.084	<b>0.223</b>	0.311	0.366	0.427	<b>0.552</b>	1.001	15000
p.species[166]	0.285	0.121	<b>0.102</b>	0.194	0.267	0.36	<b>0.562</b>	1.002	2500
p.species[167]	0.279	0.127	<b>0.09</b>	0.181	0.259	0.356	<b>0.573</b>	1.001	15000
p.species[168]	0.18	0.106	<b>0.044</b>	0.103	0.155	0.233	<b>0.449</b>	1.001	5500
p.species[169]	0.252	0.15	<b>0.055</b>	0.138	0.218	0.333	<b>0.627</b>	1.002	1800
p.species[170]	0.158	0.104	<b>0.032</b>	0.082	0.132	0.205	<b>0.427</b>	1.004	720
p.species[171]	0.181	0.108	<b>0.043</b>	0.102	0.156	0.233	<b>0.46</b>	1.003	1200
p.species[172]	0.159	0.105	<b>0.032</b>	0.082	0.132	0.207	<b>0.437</b>	1.003	1200

p.species[173]	0.177	0.105	<b>0.043</b>	0.1	0.154	0.228	<b>0.447</b>	1.003	830
p.species[174]	0.219	0.1	<b>0.074</b>	0.145	0.2	0.274	<b>0.46</b>	1.001	9400
p.species[175]	0.158	0.104	<b>0.033</b>	0.082	0.132	0.205	<b>0.427</b>	1.003	1000
p.species[176]	0.273	0.085	<b>0.136</b>	0.21	0.263	0.324	<b>0.463</b>	1.001	3600
p.species[177]	0.159	0.107	<b>0.032</b>	0.082	0.131	0.206	<b>0.433</b>	1.004	740
p.species[178]	0.93	0.029	<b>0.865</b>	0.913	0.934	0.951	<b>0.975</b>	1.001	3500
p.species[179]	0.179	0.105	<b>0.043</b>	0.103	0.155	0.233	<b>0.443</b>	1.004	710
p.species[180]	0.157	0.106	<b>0.03</b>	0.082	0.131	0.205	<b>0.434</b>	1.007	350
p.species[181]	0.159	0.105	<b>0.032</b>	0.082	0.134	0.208	<b>0.434</b>	1.002	2400
p.species[182]	0.195	0.105	<b>0.053</b>	0.118	0.173	0.251	<b>0.452</b>	1.002	1500
p.species[183]	0.18	0.106	<b>0.043</b>	0.102	0.156	0.232	<b>0.45</b>	1.002	1800
p.species[184]	0.178	0.105	<b>0.045</b>	0.102	0.155	0.231	<b>0.445</b>	1.003	920
p.species[185]	0.158	0.104	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.206	<b>0.43</b>	1.004	670
p.species[186]	0.159	0.105	<b>0.033</b>	0.083	0.133	0.206	<b>0.44</b>	1.005	490
p.species[187]	0.16	0.105	<b>0.032</b>	0.083	0.134	0.208	<b>0.432</b>	1.003	800
p.species[188]	0.286	0.115	<b>0.109</b>	0.201	0.272	0.355	<b>0.55</b>	1.001	10000
p.species[189]	0.159	0.105	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.208	<b>0.43</b>	1.005	460
p.species[190]	0.195	0.105	<b>0.054</b>	0.118	0.174	0.25	<b>0.456</b>	1.002	1600
p.species[191]	0.159	0.106	<b>0.031</b>	0.083	0.132	0.205	<b>0.441</b>	1.002	1500
p.species[192]	0.159	0.107	<b>0.032</b>	0.083	0.133	0.207	<b>0.441</b>	1.003	980
p.species[193]	0.281	0.119	<b>0.102</b>	0.192	0.264	0.352	<b>0.558</b>	1.001	4100
p.species[194]	0.367	0.148	<b>0.127</b>	0.253	0.352	0.468	<b>0.688</b>	1.001	15000
p.species[195]	0.194	0.104	<b>0.055</b>	0.117	0.172	0.249	<b>0.459</b>	1.002	1600
p.species[196]	0.178	0.105	<b>0.043</b>	0.101	0.154	0.23	<b>0.443</b>	1.003	1100
sd.alpha0	0.833	0.098	<b>0.65</b>	0.765	0.828	0.895	<b>1.038</b>	1.003	1200
sd.beta0	0.899	0.093	<b>0.725</b>	0.835	0.897	0.96	<b>1.093</b>	1.009	260
deviance	3390.231	139.839	<b>3127.758</b>	3295.164	3385.977	3479.331	<b>3679.918</b>	1.02	110

## Biografija



Marina Janković je rođena 29.04.1990. u Novom Sadu, gde je završila osnovnu školu “Žarko Zrenjanin”, a potom i Gimnaziju “Isidora Sekulić”. Školske 2009/10. godine upisuje studije ekologije na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu. Sve ispite predviđene planom i programom je položila sa prosečnom ocenom 9.02 i stekla zvanje Diplomirani ekolog. Nakon završenih osnovnih studija 2013. godine upisuje master studije modul Zaštita prirode i održivi razvoj na istom Departmanu, a završava ih 2014. godine sa prosečnom ocenom 10.00. Završni rad pod nazivom “Područja značajna za opstanak zaštićenih i strogo zaštićenih vrsta sirfida (Diptera: Syrphidae) u Srbiji” je odbranila sa ocenom 10.

Školske 2014/15 godine upisuje doktorske studije, studijski program Doktor ekoloških nauka na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu. Sve ispite predviđene planom i programom je položila sa prosečnom ocenom 9.67.

U rad Laboratorije za istraživanje i zaštitu biodiverziteta na Departmanu za biologiju i ekologiju se uključuje 2014. godine tokom izrade master rada. Od 2018. godine je zaposlena na Departmanu za biologiju i ekologiju, Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu kao istraživač pripravnik.

Koautor je pet radova objavljenih u međunarodnim časopisima (od kojih je prvi autor dva rada) i četiri rada objavljena u nacionalnim časopisima. Takođe, koautor je sedam saopštenja sa međunarodnih skupova. Učesnik je velikog broja terenskih istraživanja na području Srbije i Balkanskog poluostrva.

Član je savetodavnog odbora IUCN specijalističke grupe za osolike muve (IUCN Hoverfly Specialist Group). Takođe je član Entomološkog društva Srbije, kao i član saradnik Matice srpske.

Tečno govori engleski jezik.



## Plan tretmana podataka

Назив пројекта/истраживања
Конзервација осоликих мува (Diptera: Syrphidae) и евалуација ПХА (Prime Hoverfly Areas) у Србији
Назив институције/институција у оквиру којих се спроводи истраживање
а) Универзитет у Новом Саду, Природно-математички факултет, Департман за биологију и екологију б) в)
Назив програма у оквиру ког се реализује истраживање
“Конзервациона стратегија за очување заштићених и строго заштићених врста у Србији-осолике муве (Diptera: Syrphidae) као модел организми” (Евиденциони број пројекта: ОИ173002), Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.
1. Опис података
<p>1.1 Врста студије</p> <p>Укратко описати тип студије у оквиру које се подаци прикупљају</p> <p>Студија представља истраживање у оквиру докторске дисертације чији је циљ идентификација нових врста од конзервационог значаја, подручја значајних за опстанак осоликих мува (ПХА подручја, као и евалуација постојећих ПХА подручја поређењем њихове ефикасности у смислу конзервације осоликих мува са ефикасношћу заштићених подручја. Са посебном пажњом је обрађена пристрасност при узорковању (географска и експертска), као појава која често оптерећује бројне еколошке студије. Указано је на значај идентификовања и кориговања ове појаве како би подаци прикупљени у теренским истраживањима могли несметано да се користе пре свега у конзервационим и биогеографским студијама, али и у таксономији и систематици.</p> <p>1.2 Врсте података</p> <p>а) <b>квантитативни</b> б) <b>квалитативни</b></p> <p>1.3. Начин прикупљања података</p> <p>а) анкете, упитници, тестови б) клиничке процене, медицински записи, електронски здравствени записи в) генотипови: навести врсту г) административни подаци: навести врсту д) узорци ткива: навести врсту ђ) <b>снимци, фотографије:</b> фотографије врста: <i>Sericomyia bequaerti</i>, <i>Brachyopa grunewaldensis</i>, <i>Brachyopa silviae</i>, <i>Cheilosia subpictipennis</i>, <i>Criorhina pachymera</i>, <i>Epistrophe cryptica</i>, <i>Eumerus banaticus</i>, <i>Eumerus hungaricus</i>, <i>Eumerus ovatus</i>, <i>Melanogaster parumplicata</i>, <i>Meligramma guttata</i>, <i>Merodon analis</i>, <i>Psilota anthracina</i>, <i>Sphiximorpha petronillae</i>, и подручја: Бесна кобила, Бездан, Голија, Озрен – Јадовник, Камена Гора, Златар и Златибор. е) <b>текст:</b> текстуални подаци за врсте: <i>Sericomyia bequaerti</i>, <i>Brachyopa grunewaldensis</i>, <i>Brachyopa silviae</i>, <i>Cheilosia subpictipennis</i>, <i>Criorhina pachymera</i>, <i>Epistrophe cryptica</i>, <i>Eumerus banaticus</i>, <i>Eumerus hungaricus</i>, <i>Eumerus ovatus</i>, <i>Melanogaster parumplicata</i>, <i>Meligramma guttata</i>, <i>Merodon analis</i>, <i>Psilota anthracina</i>, <i>Sphiximorpha petronillae</i>, и подручја: Бесна кобила, Бездан, Голија, Озрен – Јадовник, Камена Гора, Златар и Златибор. ж) <b>мапа:</b> мапа новодесфинисаних ПХА подручја, мапе преклапања ПХА подручја са ИБА, ПБА</p>

и заштићеним подручјима, мапе покривености укупног диверзитета осоликих мува ПХА и заштићеним подручјима, мапе покривености диверзитета врста од конзервационог значаја ПХА и заштићеним подручјима, мапе локалитета преузетих из базе Департмана за биологију и екологију, као и насумично креираних локалитета.

з) **остало**: подаци прикупљени током теренског истраживања (метод трансекта)

### 1.3 Формат података, употребљене скале, количина података

#### 1.3.1 Употребљени софтвер и формат датотеке:

- a) **Excel фајл, датотека** .xlsx \_\_\_\_\_
- b) SPSS фајл, датотека \_\_\_\_\_
- c) **PDF фајл, датотека** .pdf \_\_\_\_\_
- d) **Текст фајл, датотека** .docx \_\_\_\_\_
- e) **JPG фајл, датотека** .jpg \_\_\_\_\_
- f) **Остало, датотека** .kml; .dbf; .shp \_\_\_\_\_

#### 1.3.2. Број записа (код квантитативних података)

a) број варијабли

Процена ефикасности ПХА и заштићених подручја: 2 варијабле – површина ПХА и заштићених подручја, број врста забележених у ПХА и заштићеним подручјима; географска пристрасност при узорковању: 6 варијабли – удаљеност локалитета на којима је вршено узорковање, као и насумично креираних локалитета до најближе реке, насеља или пута; утицај експертизе и других варијабли на детекцију врста при узорковању: 10 варијабли, од чега су две квантитативне (дужина тела и абунданца), а 8 квалитативне (врста, локалитет, тим, боја, способност лета, висина лета, звук, тип подлоге).

б) број мерења (испитаника, процена, снимака и сл.) велики број

#### 1.3.3. Поновљена мерења

- a) да
- б) **не**

Уколико је одговор да, одговорити на следећа питања:

- a) временски размак између поновљених мера је \_\_\_\_\_
- б) варијабле које се више пута мере односе се на \_\_\_\_\_
- в) нове верзије фајлова који садрже поновљена мерења су именоване као \_\_\_\_\_

Напомене: \_\_\_\_\_

*Да ли формати и софтвер омогућавају дељење и дугорочну валидност података?*

- a) **Да**
- б) **Не**

*Ако је одговор не, образложити* \_\_\_\_\_

## 2. Прикупљање података

### 2.1 Методологија за прикупљање/генерисање података

2.1.1. У оквиру ког истраживачког нацрта су подаци прикупљени?

- а) експеримент, навести тип \_\_\_\_\_
- б) **корелационо истраживање**, навести тип: линеарни модел са мешовитим ефектом (ГЛММ)
- ц) **анализа текста**, навести тип: подаци прикупљени из доступних литературних извора анализирани ради дефинисања циљева докторске дисертације, плана истраживања, као и дискутовања добијених резултата.
- д) **остало**, навести шта: теренско узорковање вршено ради прикупљања инсекатског материјала, као и прикупљања података о дистрибуцији врста.

2.1.2 Навести врсте мерних инструмената или стандарде података специфичних за одређену научну дисциплину (ако постоје).

/ \_\_\_\_\_

2.2 Квалитет података и стандарди

2.2.1. Третман недостајућих података

а) Да ли матрица садржи недостајуће податке? Да **Не**

Ако је одговор да, одговорити на следећа питања:

- а) Колики је број недостајућих података? \_\_\_\_\_
- б) Да ли се кориснику матрице препоручује замена недостајућих података? Да **Не**
- в) Ако је одговор да, навести сугестије за третман замене недостајућих података

\_\_\_\_\_

2.2.2. На који начин је контролисан квалитет података? Описати

Квалитет података је контролисан применом статистичких тестова, одбацивањем екстрема и валидацијом добијених података

2.2.3. На који начин је извршена контрола уноса података у матрицу?

Контрола уноса података у матрицу је извршена поређењем добијених података са литературним подацима.

### 3. Третман података и пратећа документација

3.1. Третман и чување података

3.1.1. Подаци ће бити депоновани у Репозиторијуму докторских дисертација у Универзитету у Новом Саду (CRIS) и Заједничком порталу свих докторских дисертација и извештаја комисија о њиховој оцени на универзитетима у Србији (NARDUS).

3.1.2. URL адреса <https://www.cris.uns.ac.rs/index.jsf> и <https://nardus.mpn.gov.rs/>

3.1.3. DOI \_\_\_\_\_

3.1.4. Да ли ће подаци бити у отвореном приступу?

- а) **Да**
- б) Да, али после ембарга који ће трајати до \_\_\_\_\_
- в) **Не**

Ако је одговор не, навести разлог \_\_\_\_\_

3.1.5. Подаци неће бити депоновани у репозиторијум, али ће бити чувани.

Докторска дисертација ће бити депонована у Репозиторијуму докторских дисертација у Универзитету у Новом Саду (CRIS) и Заједничком порталу свих докторских дисертација и извештаја комисија о њиховој оцени на универзитетима у Србији (NARDUS).

### 3.2 Метаподаци и документација података

3.2.1. Који стандард за метаподатке ће бити примењен? \_\_\_\_\_

3.2.1. Навести метаподатке на основу којих су подаци депоновани у репозиторијум.  
\_\_\_\_\_

*Ако је потребно, навести методе које се користе за преузимање података, аналитичке и процедуралне информације, њихово кодирање, детаљне описе варијабли, записа итд.*  
\_\_\_\_\_

### 3.3 Стратегија и стандарди за чување података

3.3.1. До ког периода ће подаци бити чувани у репозиторијуму? Неограничено

3.3.2. Да ли ће подаци бити депоновани под шифром? Да **Не**

3.3.3. Да ли ће шифра бити доступна одређеном кругу истраживача? Да **Не**

3.3.4. Да ли се подаци морају уклонити из отвореног приступа после извесног времена?

Да **Не**

Образложити  
\_\_\_\_\_

## 4. Безбедност података и заштита поверљивих информација

Овај одељак МОРА бити попуњен ако ваши подаци укључују личне податке који се односе на учеснике у истраживању. За друга истраживања треба такође размотрити заштиту и сигурност података.

### 4.1 Формални стандарди за сигурност информација/података

Истраживачи који спроводе испитивања с људима морају да се придржавају Закона о заштити података о личности ([https://www.paragraf.rs/propisi/zakon\\_o\\_zastiti\\_podataka\\_o\\_licnosti.html](https://www.paragraf.rs/propisi/zakon_o_zastiti_podataka_o_licnosti.html)) и одговарајућег институционалног кодекса о академском интегритету.

4.1.2. Да ли је истраживање одобрено од стране етичке комисије? Да **Не**

Ако је одговор Да, навести датум и назив етичке комисије која је одобрила истраживање  
\_\_\_\_\_

4.1.2. Да ли подаци укључују личне податке учесника у истраживању? Да **Не**

Ако је одговор да, наведите на који начин сте осигурали поверљивост и сигурност информација везаних за испитанике:

а) Подаци нису у отвореном приступу

б) Подаци су анонимизирани

ц) Остало, навести шта  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 5. Доступност података

*5.1. Подаци ће бити*

*а) јавно доступни*

*б) доступни само уском кругу истраживача у одређеној научној области (односи се на оригиналне податке)*

*ц) затворени*

*Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести под којим условима могу да их користе:*

*Уски круг истраживача може податке користити у некомерцијалне сврхе, односно, дозвољено је умножавање, дистрибуција и јавно саопштење дела и прерада уз навођење имена аутора на начин одређен од стране аутора, ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом.*

*Ако су подаци доступни само уском кругу истраживача, навести на који начин могу приступити подацима:*

*Уски круг истраживача који буде заинтересован за оригиналне податке прикупљене током израде докторске дисертације, моћи ће да добије исте електронским путем.*

*5.4. Навести лиценцу под којом ће прикупљени подаци бити архивирани.*

*Ауторство – некомерцијално –делити под истим условима*

**6. Улоге и одговорност**

*6.1. Навести име и презиме и мејл адресу власника (аутора) података*

Марина Јанковић, мејл адреса: marinaj@dbe.uns.ac.rs

*6.2. Навести име и презиме и мејл адресу особе која одржава матрицу с подацима*

Марина Јанковић, мејл адреса: marinaj@dbe.uns.ac.rs

*6.3. Навести име и презиме и мејл адресу особе која омогућује приступ подацима другим истраживачима*

Марина Јанковић, мејл адреса: marinaj@dbe.uns.ac.rs