



Sveučilište u Zagrebu

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

Ivona Burić

**EKOLOŠKE I MORFOLOŠKE ZNAČAJKE
POPULACIJA MOSORSKE GUŠTERICE
Dinarolacerta mosorensis (Kolombatović, 1886)**

DOKTORSKI RAD

Zagreb, 2025



Sveučilište u Zagrebu

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

BIOLOŠKI ODSJEK

Ivona Burić

**EKOLOŠKE I MORFOLOŠKE ZNAČAJKE
POPULACIJA MOSORSKE GUŠTERICE
Dinarolacerta mosorensis (Kolombatović, 1886)**

DOKTORSKI RAD

Mentor: izv. prof. dr. sc. Duje Lisičić

Zagreb, 2025



University of Zagreb

FACULTY OF SCIENCE

DEPARTMENT OF BIOLOGY

Ivona Burić

**ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL TRAITS
OF MOSOR ROCK LIZARD POPULATIONS**
***Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886)**

DOCTORAL DISSERTATION

Mentor: assoc. prof. Duje Lisičić

Zagreb, 2025

Ovaj je doktorski rad izrađen pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Duje Lisičića u sklopu Sveučilišnog poslijediplomskog dokorskog studija Biologije pri Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

INFORMACIJE O MENTORU

Izvanredni profesor dr. sc. Duje Lisičić diplomirao je biologiju i kemiju na Fakultetu prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja u Splitu 2000. godine. Diplomski rad izradio je na temu „Manipulacija plijenom i kemorecepcija kod blavora (*Ophisaurus apodus*, Pallas, 1775)“. Istraživački rad nastavio je kroz magistarski rad „Hematologija poskoka, *Vipera ammodytes* (Serpentes, Viperidae)“, a potom i kroz doktorsku disertaciju „Biologija vrste kućnog macaklina (*Hemidactylus turcicus*) i zidnog macaklina (*Tarentola mauritanica*) na otocima Hvaru i Visu“. Magistrirao je na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu u Zagrebu 2005. godine, a doktorirao 2009. godine na istom fakultetu.

Na Zavodu za animalnu fiziologiju Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu zaposlen je od 2001. godine, gdje je napredovao od asistenta, preko docenta (2014.), do izvanrednog profesora (2021.). Od 2007. godine sudjeluje i u nastavi na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu. Područja njegova znanstvenog interesa uključuju animalnu i komparativnu fiziologiju, ekofiziologiju, komparativnu ekologiju te međuvrsne odnose i ponašanje životinja, većinom gmazova i sisavaca. Posebno ga zanimaju složeni biološki i biomedicinski problemi na razini cijelog organizma koji zahtijevaju integrativnu fiziološku, evolucijsku i/ili bihevioralnu analizu. Specijalnost mu je rad na životinjskim modelima u laboratoriju i u prirodi.

Mentor je triju doktorskih disertacija, voditelj i suvoditelj većeg broja diplomskih radova, suvoditelj jednog magistarskog rada te autor više skripti za studente. Autor je 42 znanstvena rada. Aktivan je član nekoliko udruga, uključujući Udrugu Hyla, Udrugu BIOM i Hrvatsko društvo za znanost o laboratorijskim životinjama (CroLASA). Sudjelovao je u brojnim domaćim i međunarodnim znanstvenim projektima, kao i na domaćim i međunarodnim znanstvenim kongresima.

Detaljnije informacije o njegovim publikacijama dostupne su putem:

CRORIS: <https://www.croris.hr/osobe/profil/1823>

DABAR: <https://dabar.srce.hr/user/profile/mbz/241066>

SCHOLAR: <https://scholar.google.hr/citations?hl=hr&user=eMPhaY8AAAAJ>

RESEARCHGATE: <https://www.researchgate.net/profile/Duje-Lisicic-2>

ZAHVALE

Na završetku izrade ove doktorske disertacije, želim izraziti najdublju i najiskreniju zahvalnost svima koji su bili dio ovog dugog i izazovnog putovanja, koje se u trenucima činilo beskonačnim (kao i popis zahvale koji slijedi), te čija je podrška bila neprocjenjiva u njegovom ostvarenju.

Prije svega, posebnu zahvalnost dugujem svom mentoru, izv. prof. dr. sc. Duji Lisičiću, koji je od samog početka s entuzijazmom i otvorenošću prihvatio moju istraživačku ideju. Njegovo stručno vodstvo, strpljenje i korisni savjeti bili su ključni u usmjeravanju ovog rada, od prvih terenskih koraka pa sve do konačne verzije na papiru.

Posebnu zahvalnost upućujem Javnoj ustanovi "Park prirode Biokovo", koja je prepoznala važnost zaštite vrste i time omogućila sam početak rada na ovoj disertaciji. Hvala svim ravnateljima i stručnim voditeljima koji su se izmijenili kroz godine, a naročito Ivani Gabrić, dipl. ing. biologije, na neizmjernoj i svesrdnoj podršci u svim pogledima.

Veliku zahvalnost upućujem i cijenjenim članovima povjerenstva za ocjenu i obranu disertacije, izv. prof. dr. sc. Zoranu Marčiću, izv. prof. dr. sc. Anamariji Štambuk i izv. prof. dr. sc. Dragici Šalamon, na njihovom vremenu, stručnosti i iznimno vrijednim komentarima. Vaša konstruktivna kritika, korisni savjeti i pronicljiva zapažanja značajno su doprinijeli podizanju kvalitete ovog rada i njegovoj konačnoj formi.

Ovaj akademski put bio bi znatno teži bez pomoći naših dragih teta u referadi. Hvala vam na svakom odgovoru, strpljenju i ljubaznosti kojima ste rješavale sve administrativne izazove koji su se našli preda mnom.

Izrada ove disertacije ne bi bila moguća bez nesebične pomoći i podrške čitave vojske kolega i prijatelja koja se okupila tijekom ovog maratonskog pothvata. Od srca hvala svima koji su sudjelovali u zahtjevnim terenskim i laboratorijskim istraživanjima: Marku, Tomi, Saudinu, Vanji, Dariji, Borisu, Katarini, Đurđi, Toniju, Mladenu, Stjepanu, Vanji, Milkyju, Tvrku, Vanesi, Anji, Ani, Bruni, Vitu i svima volonterima.

Posebnu zahvalu upućujem i mojim najboljim kolegama iz Udruge Hyla, na ogromnom razumijevanju, strpljenju i prilagodljivosti, čime ste mi omogućili da ovo putovanje privedem kraju. Vaša spremnost da uskočite i preuzmete i moje poslove bila je ključna u završnim fazama i na tome sam vam neizmjereno zahvalna. Dugujem vam piće. Ili deset. Hvala i svim ostalima koji su na bilo koji način sudjelovali, a koje sam nenamjerno izostavila.

Najveću i najtopliju zahvalnost dugujem svojoj obitelji. Mojim roditeljima, hvala vam na bezuvjetnoj ljubavi, vjeri u mene i pomoći. Mom suprugu, Marku, najveće hvala na beskrajnom strpljenju i podršci koja je bila ključna na svakom koraku – od samog upisa, do bezbrojnih sati mog odsustva zbog terena i rada, ali i tijekom zadnje godine pisanja same disertacije. Hvala ti što si sve to preživio.

Mojoj Katarini, koja je na početku ove znanstvene avanture bila malena beba, a sada je djevojčica koja razumije da mama "piše doktorat" i pita je li više gotovo 😊. Tvoji osmijesi i zagrljaji bili su najljepši bijeg od znanosti i najveći motiv da ovaj put privedem kraju.

Ova disertacija je jednako vaša koliko je i moja.

Ekološke i morfološke značajke populacija mosorske gušterice *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886)

Ivona Burić

Zavod za animalnu fiziologiju, Biološki odsjek, Prirodoslovno-matematički fakultet,
Sveučilište u Zagrebu, Rooseveltov trg 6, 10 000 Zagreb

Mosorska gušterica, *Dinarolacerta mosorensis*, endemska je i reliktna vrsta Dinarida čija je ekologija nedovoljno istražena. Ovaj rad donosi prvu sveobuhvatnu analizu morfološke i ekološke (spacijalne, temporalne, trofičke i termalne) varijabilnosti, temeljenu na uzorku 174 jedinke iz četiriju geografski odvojenih populacija. Rezultati ne pokazuju značajne razlike u duljini tijela (SVL) između populacija, ali se u proporcijama tijela, udova i glave očituju značajne populacijske i spolne razlike. Terenskim istraživanjem potvrđeno je 9 novih lokaliteta, od kojih dva proširuju poznati areal vrste prema sjeveru. Vrsta je petrofilni specijalist, ali joj se staništa strukturno razlikuju među istraživanim lokacijama. Obrasci aktivnosti mijenjaju se ovisno o populaciji u skladu s lokalnim termalnim uvjetima, a analiza termalne niše ukazuje na aktivnu termoregulaciju, sa značajno nižim tjelesnim temperaturama kod najsjevernije populacije. Prva analiza prehrane vrste ukazuje na aktivan odabir plijena s različitim razinama lokalne varijacije. Zaključno, mosorska gušterica pokazuje morfološku i ekološku varijabilnost između geografski odvojenih populacija, što vjerojatno doprinosi opstanku vrste u heterogenim staništima Dinarida.

(223 stranice, 38 slika, 22 tablice, 168 literaturnih navoda, 53 priloga; jezik izvornika: hrvatski)

Ključne riječi: ekološke niše, intraspecijska varijabilnost, spolni dimorfizam.

Mentor: izv. prof. dr. sc. Duje Lisičić

Ocjenjivači: izv. prof. dr. sc. Zoran Marčić
izv. prof. dr. sc. Anamarija Štambuk
izv. prof. dr. sc. Dragica Šalamon

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Biology

Doctoral thesis

Ecological and morphological traits of Mosor Rock Lizard populations
***Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886)**

Ivona Burić

Division of Zoology, Department of Biology, Faculty of Science, University of Zagreb,
Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb

The Mosor rock lizard, *Dinarolacerta mosorensis*, is an endemic and relict species of the Dinaric Alps whose ecology has been largely understudied. This study presents the first comprehensive analysis of its morphological and ecological (spatial, temporal, trophic, and thermal) variability, based on a sample of 174 individuals from four geographically separated populations. The results show no significant differences in snout-vent length (SVL) among populations. However, significant inter-population and sexual differences are evident in body, limb, and head proportions. Field research confirmed 9 new localities, two of which extend the species' known distribution northward. The species is a petrophilous specialist, yet its habitats differ structurally among the studied locations. Activity patterns vary among populations corresponding to local thermal conditions, and thermal niche analysis indicates active thermoregulation, with the northernmost population exhibiting significantly lower body temperatures. The first dietary analysis for this species indicates active prey selection with varying levels of local variation. In conclusion, the Mosor rock lizard exhibits morphological and ecological variability among its geographically separated populations, likely contributing to the species' survival in the heterogeneous habitats of the Dinaric Alps.

(223 pages, 38 figures, 21 tables, 53 appendices, 168 references, original in: Croatian)

Keywords: ecological niche, intraspecific variability, sexual dimorphism.

Supervisor: assoc. prof. Duje Lisičić, PhD

Reviewers: assoc. prof. Zoran Marčić, PhD
assoc. prof. Anamarija Štambuk, PhD
assoc. prof. Dragica Šalamon, PhD

SADRŽAJ

1. UVOD	8
2. LITERATURNI PREGLED	10
2.1. Porodica Lacertidae	10
2.2. Mosorska gušterica, <i>Dinarolacerta mosorensis</i> (Kolombatović, 1886).....	10
2.2.1. Opis, rasprostranjenost i opća biologija	10
2.3. Osnovni principi morfološke varijacije i ekomorfologije kod guštera	13
2.3.1. Intraspecijska varijacija kod mosorske gušterice, <i>Dinarolacerta mosorensis</i>	17
2.4. Ekološke niše	19
2.4.1. Ekološke niše mosorske gušterice, <i>Dinarolacerta mosorensis</i>	24
3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE	28
3.1. Ciljevi istraživanja.....	28
3.2. Hipoteze	29
4. MATERIJALI I METODE.....	30
4.1. Rasprostranjenost vrste	30
4.2. Područje istraživanja	30
4.3. Prikupljanje podataka o morfološkim i ekološkim značajkama vrste	34
4.3.1. Morfološke značajke	36
4.3.2. Temporalna niša.....	43
4.3.3. Spacijalna niša	44
4.3.4. Termalna niša.....	51
4.3.5. Trofička niša	56
5. REZULTATI	59

5.1.1. Rasprostranjenost vrste.....	59
5.1.2. Morfološke značajke.....	60
5.1.3. Temporalna niša.....	74
5.1.4. Spacijalna niša	77
5.1.5. Termalna niša.....	104
5.1.6. Trofička niša	109
6. RASPRAVA	121
6.1.1. Rasprostranjenost vrste.....	121
6.1.2. Morfološke značajke.....	123
6.1.3. Temporalna niša.....	126
6.1.4. Spacijalna niša	130
6.1.5. Termalna niša.....	133
6.1.6. Trofička niša	135
7. ZAKLJUČAK.....	139
8. POPIS LITERATURE	141
9. PRILOZI.....	154
9.1.1. PRILOZI MORFOLOŠKE ZNAČAJKE.....	154
9.1.2. PRILOZI TEMPORALNA NIŠA.....	172
9.1.3. PRILOZI SPACIJALNA NIŠA	179
9.1.4. PRILOZI TERMALNA NIŠA.....	211
9.1.5. PRILOZI TROFIČKA NIŠA	214
10. ŽIVOTOPIS AUTORA.....	222

1. UVOD

Dinaridi su dom brojnih endemskih i stenoendemskih vrsta, oblikovanih složenim biogeografskim procesima i glacijalnim razdobljima koji su doprinijeli fragmentiranoj rasprostranjenosti mnogih svojti (Đurović i sur., 2021). Jedan takav stenoendem i reliktna vrsta je i mosorska gušterica, *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886) (Džukić, 1991). Najbolje joj odgovaraju veće nadmorske visine (1100–1900 m), dok se na nižim visinama pojavljuje samo u kanjonima i duž planinskih padina u jadranskom zaleđu (Ljubisavljević i sur., 2024).

Vrsta je navedena na Prilogu III. Bernske konvencije (Council of Europe, 1979) te na Prilozima II. i IV. Direktive o staništima Europske unije (92/43/EEZ) (Anonymous, 2013a). Strogo je zaštićena prema Zakonu o zaštiti prirode Republike Hrvatske (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) (Anonymous, 2013b). Prema aktualnoj procjeni Crvenog popisa IUCN-a za Europu, na području rasprostranjenosti vrste, klasificirana je kao „Gotovo ugrožena“ (*Near Threatened*), dok je unutar EU27, gdje je zastupljena samo u Hrvatskoj, ocijenjena kao „Ugrožena“ (*Endangered*) (Crnobrnja Isailović i sur., 2024). Glavni razlozi za ovakav status u Europi su ograničeno područje rasprostranjenosti vrste, koje iznosi manje od 16.000 km², te kontinuirano smanjenje kvalitete staništa barem na dijelu areala (Crnobrnja Isailović i sur., 2024). Klimatske promjene, najvjerojatnije, predstavljaju najveću prijetnju, za ovu na hladnoću prilagođenu vrstu (eng. *cold-adapted*) koja se zbog zatopljenja povlači prema svojim interglacijalnim refugijima (Podnar i sur., 2014). Ti se refugiji danas uglavnom nalaze na višim nadmorskim visinama, odnosno na planinskim vrhovima. Neka istraživanja predviđaju da planinski i otočni endemi do 2100. godine, imaju 84 % – 100 % veći rizik od izumiranja od drugih terestičkih vrsta (Manes i sur., 2021), pri čemu su planinski mikroendemi iz porodice Lacertidae posebno ranjive na porast temperatura, povećanu sušu i pojačanu kompeticiju s vrstama koje su bolje prilagođene toplijim uvjetima (Garcia-Porta i sur., 2019).

Jedan od glavnih problema u zaštiti prirode nedostatak je podataka o ekologiji ugroženih vrsta, pogotovo stenoendema malog areala. Varijacije različitih značajki unutar i između populacija presudne su za razumijevanje prilagodbe vrste na okoliš i raznolikosti unutar vrste. Dosadašnja istraživanja rasvijetlila su neke aspekte biologije mosorske gušterice,

no nedostaje sustavnih, usporednih podataka o fenotipskoj varijaciji među populacijama na širem području rasprostranjenosti.

Cilj je ovoga istraživanja utvrditi morfometrijske značajke, aktivnost, termalnu, spacijalnu i trofičku nišu kod četiri odvojene populacije mosorske gušterice. Predložena doktorska tema prvo je istraživanje fenotipske varijabilnosti populacija mosorske gušterice Hrvatske i Bosne i Hercegovine. Rezultati ovog istraživanja doprinjet će novim saznanjima o biologiji i ekologiji, potencijalnim lokalnim prilagodbama, ali i rasprostranjenosti mosorske gušterice na području areala vrste. Prikupljeni podaci omogućiti će učinkovitiju i održivu zaštitu ove ugrožene i zakonom zaštićene vrste osjetljive na klimatske promjene.

2. LITERATURNI PREGLED

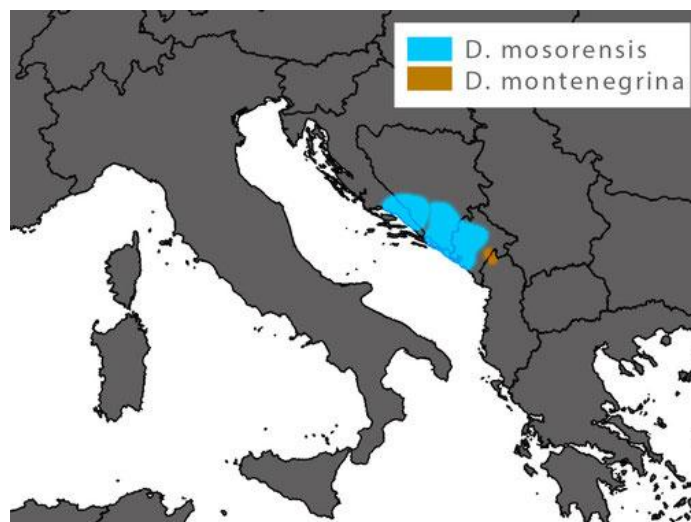
2.1. Porodica Lacertidae

Više od 75 % vrsta gušterica koje se nalaze u Europi zapadno od Crnog mora, pripada porodici Lacertidae (Arnold, 1987), a jedna od tih vrsta je i mosorska gušterica, *Dinarolacerta mosorensis*. Lacertidae su većinom relativno male gušterice sa dužinom od njuške do kloake kod odraslih jedinki od oko 3,5 cm do 20 cm. Sve su dnevne i heliotermne. Ponašanjem poput sunčanja održavaju tjelesnu temperaturu koja je često znatno viša od temperature okolnog zraka. Aktivnost tijekom dana ovisi o sezoni i lokalitetu, ali često postoji glavni period aktivnosti ujutro i drugi, manje izražen, u kasnim popodnevnim satima. Ovaj bimodalni obrazac je najizraženiji ljeti i u toplim područjima. Tijekom hladnijih mjeseci i na hladnim lokacijama aktivnost može biti i unimodalna, sa vrhuncem u sredini dana. Lacertidae su plijen različitim vrstama ptica i zmija, a u manjoj mjeri i malih sisavaca, pa čak i drugih guštera. Postoje varijacije u antipredatorskom ponašanju, ali zajednička karakteristika svih vrsta je da mogu otpustiti rep (kao način bježanja i odvrćanja napadača), a obično koriste i skloništa poput rupa i pukotina (Arnold, 1987).

2.2. Mosorska gušterica, *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886)

2.2.1. Opis, rasprostranjenost i opća biologija

Reliktna je i endemska vrsta, koju je 1886. godine opisao prirodoslovac i zoolog Juraj Kolombatović s planine Mosor (Kolombatović, 1886). Mosorska gušterica ima fragmentiranu rasprostranjenost na planinama i u kanjonima Dinarida od Hrvatske, preko Bosne i Hercegovine do Crne Gore (Džukić, 1989; Ljubisavljević i sur., 2016). To je jedna od dvije vrste unutar roda *Dinarolacerta* Arnold, Arribas & Carranza, 2007, pri čemu je druga vrsta *D. montenegrina* Ljubisavljević, Arribas, Džukić & Carranza 2007, koja nastanjuje područje Crne Gore i Albanije (Ljubisavljević i sur., 2007a, 2016; Petrov, 2006) (Slika 1).



Slika 1. Karta rasprostranjenosti roda *Dinarolacerta* na području Dinarida (Fotografija je preuzeta sa stranice: www.eurolizards.com).

Unatoč ograničenom arealu i specifičnim ekološkim zahtjevima, detaljni podaci o rasprostranjenosti vrste još su uvijek oskudni. Većina poznatih lokacija zabilježena je krajem 19. i početkom 20. stoljeća, a prvi pregled rasprostranjenosti sastavio je Bischoff (1984), dok je najopsežniji pregled napravio Džukić (1989, 1991). Noviji pregled rasprostranjenosti vrste napravljen je prije devet godina za Crnu Goru (Ljubisavljević i sur., 2016), dok za Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu noviji sveobuhvatni pregledi nedostaju. Najnovije je zabilježena, a ujedno i najsjeverniji poznati lokalitet vrste na području rasprostranjenosti je na planini Prenj u Bosni i Hercegovini (Šunje i sur., 2014). Literaturni podaci o lokacijama zapadno od rijeke Neretve su oskudni. Dugo su jedina potvrđena nalazišta bile planine Mosor i Biokovo te jedan lokalitet koji nije bio preciziran (De Luca, osobna komunikacija) (Džukić, 1991; Ljubisavljević i sur., 2007a). Ovaj nedostatak podataka, posebice u zapadnom dijelu areala u Hrvatskoj i BiH, naglašava potrebu za daljnjim terenskim istraživanjima radi preciznijeg definiranja rasprostranjenosti vrste.

Mosorska gušterica je okretna, mala do srednje velika gušterica sa spljoštenim tijelom, osobito prilikom sunčanja (Speybroeck i sur., 2016) ili provlačenja u uske kamene procjepe (Wiedemann, 1910) (Slika 2). Glava, kao i rep, prilično su joj dugi (Speybroeck i sur., 2016). Mosorska se gušterica smatra relativno mirnom vrstom te izvan sezone

parenja nije primijećeno agresivno ponašanje, što potvrđuje i izuzetno rijetka pojava regeneriranih repova (Veith, 1991). Vješto se penje po stijenama (Wiedemann, 1910). Dnevno je aktivna vrsta, a aktivnost joj počinje oko travnja na nižim nadmorskim visinama (Speybroeck i sur., 2016), dok na višim započinje sredinom svibnja kada se snijeg otopi i traje sve do sredine listopada (Veith, 1991). Prilično su plašljive, ali uz strpljenje može im se prići (Speybroeck i sur., 2016).

Parenje se odvija ubrzo nakon završetka hibernacije (Speybroeck i sur., 2016). Dob i duljina tijela pozitivno su povezane kod mužjaka i ženki. Najveća zabilježena dob iznosila je 9 godina, dok je utvrđena modalna dob (dob u kojem je zabilježen najveći broj jedinki u uzorku) iznosila 5 godina za mužjake i 6 godina za ženke (Tomašević Kolarov i sur., 2010). Jedinke s planine Lovćen u Crnoj Gori dosežu spolnu zrelost u trećoj godini života kada im duljina od njuške do nečisnice dosegne kod mužjaka 5,33 cm, a ženki 5,65 cm (Tomašević Kolarov i sur., 2010). Brzina rasta ženki smanjuje se ubrzo nakon postizanja spolne zrelosti, dok mužjaci nastavljaju rasti. Procijenjena godišnja stopa preživljavanja juvenilnih jedinki (0,5) niža je u odnosu na odrasle (0,7). Navedena im je efektivna dob pri spolnoj zrelosti 13,5 mjeseci i značajno je veća nego kod ostalih malih gušterica iz porodice Lacertidae koje žive na niskim nadmorskim visinama u mediteranskoj klimi. Veća je, ali unutar raspona predviđenog za vrste koje žive na niskim nadmorskim visinama u umjerenom klimi, dok je niža, ali također unutar raspona predviđenog za planinske male lacertidne vrste (Tomašević Kolarov i sur., 2010).

Ženka ima jedno leglo godišnje, najčešće u srpnju, od 4,3 do 5,2 jaja što je pozitivno povezano s ukupnom duljinom tijela ženke. Inkubacija u prosjeku traje 26,5 dana. Uspjeh izlijevanja u zatočeništvu je 72 % (Ljubisavljević i sur., 2007b).

O prehrani vrste ne postoji mnogo podataka, ali je zabilježeno da se na području Gackog u Bosni i Hercegovini većinom hrani beskralješnjacima: dvokrilcima (Diptera), opnokrilcima (Hymenoptera) i leptirima (Lepidoptera) veličine do 10 mm koji čine do 44 % plijena prikupljenog iz izmeta i 28 % plijena prikupljenog ispiranjem želuca (Arnold, 1987). Zabilježeno je da se hrani i kopnenim jednakonožnim rakovima (Isopoda) (Veith, 1991), tularima (Trichoptera) (Radovanović, 1951) i vretencima (Odonata) (Džukić, 1991). Kao

potencijalni predatori navode se zmije poskok (*Vipera ammodytes* (Linnaeus, 1758)) i smukulja (*Coronella austriaca* Laurenti, 1768), koje su zabilježene na istim staništima (Veith, 1991), no konkretni podaci za samu vrstu nedostaju.



Slika 2. Odrasli mužjak mosorske gušterice s planine Visočica u Bosni i Hercegovini.

2.3. Osnovni principi morfološke varijacije i ekomorfologije kod guštera

Proučavanje morfoloških značajki organizama i njihove povezanosti s ekološkim čimbenicima, poznato kao ekomorfologija, pruža ključne uvide u procese prilagodbe vrsta na njihov okoliš (Bock, 1994). Temeljna postavka ekomorfologije jest izravna veza između morfoloških značajki organizama i njihove funkcionalne sposobnosti (performanse), jer oblik i veličina tjelesnih struktura određuju funkcionalne sposobnosti jedinke, kao što su kretanje, strategije hranjenja, obrana od predatora i reproduktivni uspjeh (Arnold, 1983). Podaci dobiveni iz ekomorfoloških istraživanja stoga su primjenjivi u planiranju strategija očuvanja i upravljanja populacijama, posebice onih vrsta osjetljivih na promjene u okolišu (Bock, 1994).

Unutar natporodice Lacertoidea, koja obuhvaća i porodicu Lacertidae, gušteri pokazuju veliku raznolikost u tjelesnoj veličini, morfologiji i zauzetim ekološkim nišama. Unatoč toj

raznolikosti, Lacertide općenito karakterizira sličan plan tjelesne građe (*njem. bauplan*), prilagođen terestričkom načinu života. Ovaj osnovni plan građe predstavlja izvrstan model za proučavanje morfoloških prilagodbi na specifične okolišne uvjete i ekološke pritiske (Vitt i Pianka, 2004).

Morfološka varijacija među populacijama

Populacije guštera često pokazuju morfološku varijaciju kao odgovor na različite lokalne okolišne uvjete. Primjerice, zabilježene varijacije u veličini tijela među populacijama vrste *Teira dugesii* (Milne-Edwards, 1829), gdje je srednja veličina tijela veća na lokacijama s višim nadmorskim visinama u odnosu na lokacije uz obalu vjerojatno proizlaze iz zajedničkog utjecaja okolišnih i genetskih čimbenika (Báez i Brown, 1997). Proporcije udova često odražavaju prilagodbe na specifična staništa. Istraživanja populacija guštera roda *Anolis* Daudin, 1802 pokazala su značajne razlike u veličini tijela te proporcijama udova i repa. Veća morfološka varijacija kod nekih vrsta pripisuje se širem raspona okoliša koji nastanjuje ili specifičnim funkcionalnim vezama između morfologije i načina korištenja staništa unutar te vrste (Knox i sur., 2001). Čak i među geografskim bliskim populacijama, promjene u karakteristikama staništa, mogu utjecati na morfologiju. Kod široko rasprostranjenog guštera *Tropidurus hispidus* (Spix, 1825) jedinke koje nastanjuju stjenovita staništa su spljoštenije i imaju relativno duže stražnje udove u usporedbi s onima iz savane, vjerojatno zbog potrebe za bržim bijegom na otvorenijim prostorima ili zbog hvatanja plijena (Vitt i sur., 1997). Morfologija glave može biti povezana s prehranom ili korištenjem skloništa pa kod otočnih populacija *Podarcis siculus* (Rafinesque-Schmaltz, 1810), manje morfološke promjene u građi glave i čeljusti mogu poboljšati snagu ugriza ili omogućiti iskorištavanje novih izvora hrane (Taverne i sur., 2023) što je prilagodba novim okolišnim uvjetima unatoč smanjenoj genetskoj raznolikosti (Sabolić i sur., 2024). Općenito, insektivorni ili omnivorni gušteri generalno imaju vitkije i manje glave za hvatanje plijena i duže stražnje udove, dok herbivorni imaju šire glave, kraće stražnje udove i malu razliku u duljini između prednjih i stražnjih udova (Ocampo i sur., 2024). Spljoštenost tijela i glave pak može biti ključna prilagodba za vrste koje žive na stijenama, poput *Iberolacerta horvathi* (Méhely, 1904), omogućujući im provlačenje kroz uske pukotine i iskorištavanje mikrostaništa nedostupnih drugim vrstama, te izbjegavanje

predatora kao što su saurofagne zmije (koje se hrane gušterima), što im vjerojatno daje prednost u usporedbi sa simpatrijskom vrstom *P. muralis* (Laurenti, 1768) (Žagar i sur., 2017).

Morfološka varijacija unutar populacija

Varijacija također postoji i unutar samih populacija, a najočitiji oblik je spolni dimorfizam, odnosno morfološke razlike između mužjaka i ženki iste vrste. Kod guštera, spolni dimorfizam se često očituje u veličini glave (spolna selekcija), gdje mužjaci obično imaju veće glave povezane s intraspecijskom kompeticijom (npr. borbe mužjaka) ili držanjem ženke tijekom parenja, te u dužini trupa (selekcija za plodnost), gdje ženke često imaju duži trup radi smještaja većeg broja ili većih jaja (Olsson i sur., 2002). Spolni dimorfizam zabilježen je i kod drugih vrsta koje žive na stijenama kao *Iberolacerta horvathi* ili *Podarcis muralis*, ali ne nužno u istim morfološkim značajkama. Kod obje vrste ženke su bile veće od mužjaka, a mužjaci su imali dulje udove od ženki, u skladu s prethodnim opažanjima za druge Lacertide (Žagar i sur., 2017). Žagar i sur. (2017) pokazali su također da duži trup negativno utječe na sposobnost penjanja i sugerirali da selekcija na plodnost (fekunditet) negativno utječe na sposobnost penjanja, ali samo kod *I. horvathi*, a ne i kod *P. muralis*. Posljedične razlike u sposobnosti penjanja mogu utjecati na opseg korištenja vertikalnih površina i mogu smanjiti sposobnosti bijega od predatora na strmim površinama, ali s druge strane omogućuje polaganje većih pojedinačnih legla (Žagar i sur., 2017).

Varijacije u tjelesnoj kondiciji

Osim razlika u obliku i veličini, jedinke unutar populacija i među njima mogu se razlikovati i po tjelesnoj kondiciji, koja odražava njihove energetske rezerve i opće zdravstveno stanje. Jedan od često korištenih pokazatelja je indeks tjelesne mase (eng. *Scaled Mass Index*, SMI), koji procjenjuje tjelesnu masu jedinke u odnosu na njezinu strukturnu veličinu, korigirajući za alometrijski odnos između mase i duljine (Peig i Green, 2009).

Tjelesna kondicija može biti ključna za preživljavanje, što je pokazalo istraživanje naseljavanja guštera *Podarcis erhardii* (Bedriaga, 1882) na otočićima u Grčkoj, gdje su preživjeli oni gušteri koji su imali bolju početnu tjelesnu kondiciju, duže distalne dijelove

udova i veću sklonost skakanju. S druge strane, veličina tijela i snaga ugriza, osobine koje su povezane s kompetitivnom sposobnošću i važne kasnije u procesu kolonizacije nisu bile dobar pokazatelj početnog preživljavanja (Donihue i sur., 2022).

Stanje repa i prstiju

Autotomija repa ključni je mehanizam obrane guštera od predatora, pri čemu se ponovna regeneracija već jednom regeneriranog repa smatra adaptivnom strategijom koja omogućuje brži oporavak njegove funkcije i smanjuje troškove preživljavanja u staništima s visokim rizikom od predatora (Barr i sur., 2019). Međutim, sam gubitak repa može smanjiti brzinu trčanja i okretnost guštera, a proces regeneracije je energetski zahtjevan te može preusmjeriti resurse s rasta i reprodukcije (Reilly i sur., 2007). Također je zabilježeno da visoke stope autotomije na malim otocima ne moraju biti posljedica predatorstva, već intraspecijske agresije (borbe za resurse, kompeticija za parenje) i kanibalizma repova među gušterima u uvjetima visoke gustoće populacije (Graham i sur., 2021). Nadalje, kod vrste *Sceloporus variabilis* Wiegmann, 1834, iako učestalost gubitka repa uglavnom nije varirala među populacijama, uočene su razlike u mjestu loma jer je populacija iz sušnog područja imala više lomova pri bazi ili vrhu repa, za razliku od ostalih gdje su lomovi bili češći na sredini, što sugerira utjecaj lokalnih uvjeta ili predatora (García-Rosales i sur., 2024). Istraživanje koje je obuhvatilo 12 vrsta lacertidnih guštera iz pet rodova (*Algyroides* Jan, 1839, *Anatololacerta* Eremchenko & Tuniev, 1992, *Hellenolacerta* Lymberakis, Psonis, Poulakakis, Tsigenopoulos, Magoulas & Mylonas, 2008, *Ophisops* Ménétriés, 1832 i *Podarcis* Wagler, 1830) u laboratorijskim uvjetima pokazalo je da spol ne utječe na sposobnost autotomije repa i da je jednako učinkovita i univerzalna obrambena strategija za oba spola kod ovih guštera (Pafilis i sur., 2017).

Osim autotomije repa, obrasci ozljeda kod guštera uključuju i gubitak prstiju, oblikovan prvenstveno unutarvršnim interakcijama i ekološkim kontekstom. Tako intenzivna intraspecifična agresija, potaknuta visokom gustoćom populacije i odsutnošću predatora, može dovesti do ekstremne učestalosti gubitka prstiju (55,48 % jedinki u populaciji), osobito kod mužjaka, kao što je zabilježeno kod otočne populacije *Podarcis siculus*. Kod te populacije, mužjaci uslijed čestih borbi gube prste dvostruko češće od ženki, kod kojih

su takve ozljede uglavnom posljedica mehaničkih oštećenja u staništu (Vervust i sur., 2009). Nadalje, usporedna analiza rodova *Ameivula* Harvey, Ugueto & Gutberlet, 2012 i *Tropidurus* Wied-Neuwied, 1825 naglašava ulogu ekoloških i bihevioralnih čimbenika u oblikovanju obrazaca ozljeda. Veća stopa autotomije repa kod roda *Ameivula*, koji nastanjuju otvorenija staništa, povezana je s rizikom od predatora, uz dodatne ozljede repa i prstiju kod ženki uslijed ugriza mužjaka tijekom parenja, dok su za rod *Tropidurus*, koji žive u stjenovitim staništima, karakterističnije ozljede prstiju kod oba spola kao posljedica teritorijalne agresije za resurse (Passos i sur., 2013).

2.3.1. Intraspecijska varijacija kod mosorske gušterice, *Dinarolacerta mosorensis*

Morfološka varijacija među populacijama

Sustavna istraživanja morfološke varijacije među populacijama *D. mosorensis* do sada nisu provedena. Jedina dostupna analiza, uključena u opis srodne vrste *Dinarolacerta montenegrina*, ukazala je na morfološku diferencijaciju među analiziranim populacijama roda *Dinarolacerta* (uključujući *D. mosorensis* s nekoliko lokaliteta), odbacujući time ranije pretpostavke o vrsti *D. mosorensis* kao monotipskoj i uniformnoj (Ljubisavljević i sur., 2007a). Ovaj nalaz, iako temeljen na ograničenom uzorku konzerviranih primjeraka s pet lokaliteta, u skladu je s općim ekomorfološkim principom (Poglavlje 2.2) prema kojem populacije koje nastanjuju različita staništa ili geografska područja mogu razviti morfološke razlike kao rezultat lokalnih adaptacija ili genetskog drifta, no to tek treba detaljno istražiti za vrstu *D. mosorensis*.

Morfološka varijacija unutar populacija

Detaljnija analiza unutar populacija provedena je samo za populaciju mosorske gušterice s planine Lovćen (Ljubisavljević i sur., 2008; Tomašević Kolarov i sur., 2010). Iako u toj populaciji nije utvrđen značajan spolni dimorfizam u ukupnoj duljini tijela od njuške do kloake (*eng. snout–vent lenght* - SVL), mužjaci su imali značajno veće glave (duljina, širina, visina) i duže udove, dok su ženke imale dulji trup (udaljenost između prednjih i stražnjih udova) (Ljubisavljević i sur., 2008; Tomašević Kolarov i sur., 2010). Srednja duljina tijela od njuške do kloake (SVL) mužjaka iznosila je $64,71 \pm 0,86$ mm (raspon: 52,28 – 72,81

mm), dok je kod ženki bila $63,60 \pm 0,84$ mm (raspon: 56,34 – 70,72 mm). Subadultne jedinke imale su prosječnu duljinu tijela (SVL) od $49,20 \pm 0,84$ mm (raspon: 45,12 – 50,73 mm) (Tomašević Kolarov i sur., 2010). Ovi obrasci interpretirani su u kontekstu selekcijskih pritisaka gdje veća glava mužjaka vjerojatno je rezultat spolne selekcije (povezano s borbama ili držanjem ženke tijekom parenja), dok je duži trup ženki vjerojatno rezultat selekcije za plodnost (omogućuje smještaj više jaja) (Ljubisavljević i sur., 2008). Čini se da je spolna selekcija na visinu glave jači pokretač od mogućih ograničenja nametnutih spljoštenom morfologijom ove petrofilne vrste. Nasuprot tome, duljina glave kod ženki je proporcionalno kraća s obzirom na veličinu tijela što bi moglo predstavljati kompromis između rasta glave i ulaganja u brži rast tijela (trupa) radi veće plodnosti. Također, manja glava može ograničiti gutanje većeg plijena zbog utjecaja širine otvora usta na odabir plijen, što bi moglo odražavati prirodnu selekciju koja vodi do podjele prehrambene niše među spolovima (Ljubisavljević i sur., 2008).

Relativno dulji udovi kod mužjaka i značajna negativna alometrija stražnjih udova ženki mogli bi odražavati mehanička ograničenja nametnuta ženka zbog duljeg trupa i razlika u položaju težišta među spolovima. Stoga se pretpostavlja da su se ove značajke možda razvile pod uvjetima selekcije za učinkovitu lokomociju (Ljubisavljević i sur., 2008). Alometrijska analiza također je sugerirala je da se spolni dimorfizam u veličini i obliku mogao također razviti i kao rezultat diferencijalnog rasta (Ljubisavljević i sur., 2008).

Ponekad je teško razjasniti jesu li se međuspolne razlike razvile iz kompetitivnih interakcija ili je segregacija niša bila posljedica dimorfizma potaknutog spolnom selekcijom ili selekcijom za plodnost (Ljubisavljević i sur., 2008). Objašnjenja za opažene obrasce dimorfizma u različitim morfološkim svojstvima nisu uvijek očita, jer mnogi drugi čimbenici mogu utjecati na stupanj spolnog dimorfizma, kao što su razlike u ponašanju, strategijama životnog ciklusa (*eng. life history*), fiziologiji, ekologiji i evoluciji mužjaka i ženki unutar populacije (Ljubisavljević i sur., 2008).

Varijacije u tjelesnoj kondiciji

Iako je tjelesna kondicija važna za preživljavanje guštera (vidi Poglavlje 2.3.) sustavna istraživanja (npr. korištenjem indeksa poput SMI) kod populacija mosorske gušterice do sada nisu zabilježena u literaturi.

Stanje repa i prstiju

Autotomija repa česta je obrambena strategija kod guštera (vidi Poglavlje 2.3.), no kod mosorske gušterice zabilježena je izuzetno rijetka pojava regeneriranih repova, što bi moglo ukazivati na niži predacijski pritisak ili manje izraženu unutarvrstu agresiju u usporedbi s nekim drugim vrstama (Veith, 1991). Detaljnija analiza učestalosti autotomije u populacijama mosorske gušterice do sada nije napravljena. Za stanje i gubitak prstiju mosorske gušterice ne postoje nikakvi podaci.

2.4. Ekološke niše

Ekološka niša vrste obuhvaća sve njezine interakcije s biotičkim i abiotičkim okolišem, uključujući resurse koje koristi (hrana, prostor) i uvjete koje tolerira (temperatura, vlažnost) (Pianka, 1986). Kod lacertidnih guštera, ključni aspekti ekologije poput korištenja staništa, termoregulacije i prehrane snažno su međusobno povezani. Primjerice otvorenija staništa često omogućuju širu trofičku nišu, dok je guste šume mogu ograničiti. Lacertidi mogu razdvojiti niše korištenjem prostora ili vremena na različite načine. Prostorno, vrste mogu koristiti različita mikrostaništa, pa tako jedna boravi na tlu, a druga na obližnjim stijenama. Vremenski, jedna vrsta može biti aktivna u jutarnjim satima, a druga u popodnevnim. (Reilly i sur., 2007). Analiza ovih dimenzija niše ključna je za razumijevanje ekologije vrste, njezinih adaptacija i odgovora na promjene u okolišu.

Općenito o temporalnim nišama kod guštera

Obrasci aktivnosti kod guštera vrlo su varijabilni (diurnalni, nokturnalni, krepuskularni ili katemeralni) i usko su povezani s temperaturama okoliša te termalnim optimalnim uvjetima vrste (Reilly i sur., 2007). Gušteri koji nastanjuju stijene prilagođavaju dnevnu aktivnost uvjetima i strukturi mikrostaništa (dostupnost osunčanih i zasjenjenih mjesta), čime aktivno traže optimalne termalne uvjete te smanjuju rizik od pregrijavanja i predacije

(Reilly i sur., 2007). Bimodalni obrasci aktivnosti, s vrhuncima ujutro i kasno poslijepodne, česti su kod mnogih guštera omogućujući izbjegavanje podnevnog toplinskog vrhunca i rizika od pregrijavanja, te maksimiziranje učinkovitosti traženja hrane (Maia-Carneiro i sur., 2018; Sepúlveda i sur., 2014). Sličan je obrazac zabilježen i kod visokoplaninskih vrsta kao strategija iskorištavanja ograničenih povoljnih temperaturnih intervala u zahtjevnim okolišnim uvjetima (Vidal i sur., 2010). Vrste roda *Iberolacerta* Arribas, 1997, kao termalni specijalisti prilagođeni hladnoći, ljeti također mogu pokazivati bimodalnu aktivnost, s većom aktivnošću tijekom jutra (Aragón i sur., 2001; Martín i Salvador, 1997). Zagrijavaju se heliotermijom (sunčevim zračenjem) i tigmotermijom (kontaktom s toplom podlogom), a ponašanjem reguliraju tjelesnu temperaturu, premještajući se između mikrostaništa na suncu i u hladu (Carrascal i sur., 1992).

Dnevna se aktivnosti može mijenjati i sezonski, kao kod *Podarcis siculus*, gdje temperature okoline i dostupnost resursa potiču promjene u obrascima kretanja tijekom mjeseci. U proljeće i jesen imaju unimodalnu aktivnost, a u ljeto bimodalnu (Foà i sur., 1994; Foà i Bertolucci, 2001). Razlike među populacijama iste vrste mogu biti posljedica lokalnih topografskih značajki kao što je promjena obrasca aktivnosti iz bimodalnih do unimodalnih na višim nadmorskim visinama ili sinergijskog učinka više ekoloških značajki (vremenskih uvjeta, ljudskog utjecaja, predacije, strukture populacije ili razmnožavanja) na dnevnu aktivnost (Chamorro-Vargas i sur., 2021). Modeliranje utjecaja temperature na populacije vrste *Phrynosoma platyrhinos* (Hallowell, 1852) pokazuje prilagodbe u dnevnim i sezonskim obrascima aktivnosti ovisno o klimatskim uvjetima različitih lokacija. Potencijalna aktivnost populacija u toplijim područjima je duža, ali smanjena ljeti zbog vrućine, dok je u hladnijim ograničena na najpogodnije dijelove dana (proljeće/jesen), ali im je predviđena ljetna aktivnost veća nego u toplijim područjima (Parlin i sur., 2020).

Moguće su i razlike u dnevnoj aktivnosti mužjaka i ženki. Kod nekih planinskih vrsta guštera, ženke su aktivnije ujutro radi izbjegavanja kompeticije s dominantnim mužjacima zbog odabira mikrostaništa za termoregulaciju (Vidal i sur., 2010). Kod drugih vrsta pak mužjaci mogu povećati jutarnju aktivnost prije parenja (radi obrane teritorija i privlačenja ženki), dok ženke mogu biti aktivnije nakon parenja u popodnevnim satima, a sam obrazac

aktivnosti mijenja im se tijekom sezone iz unimodalnog u izrazito bimodalni (Kerr i Bull, 2006).

Općenito o specijalnoj niši kod guštera

Makrostanište, ili širi krajobrazni kontekst u kojem se određena vrsta guštera pojavljuje, određuje skup dostupnih mikrostaništa i time ekološke prilike i ograničenja s kojima se jedinke suočavaju (Reilly i sur., 2007). Staništa su ključna za guštere jer pružaju strukturne i abiotske uvjete potrebne za preživljavanje, termoregulaciju, traženje hrane, razmnožavanje i izbjegavanje predatora. Struktura staništa izravno utječe na morfologiju i ekologiju guštera, pri čemu se populacije morfološki i bihevioralno prilagođavaju lokalnim značajkama staništa poput vegetacije, sjene i vrste podloge (Vitt i sur., 1997). Abiotski čimbenici povezani s vegetacijom, poput sjene i strukture tla, snažne su odrednice odabira staništa, nudeći prilike za regulaciju temperature i zaštitu (Newbold i MacMahon, 2014). Nadalje, i biotski i abiotski parametri staništa oblikuju korištenje specijalne niše, a intraspecijske interakcije značajno predviđaju prostornu distribuciju (Peñalver-Alcázar i sur., 2016).

Populacije iste vrste mogu nastanjivati različita makrostaništa, što dovodi do brze morfološke i ekološke divergencije čak i uz malu genetičku raznolikost (Vitt i sur., 1997). Međutim, korištenje mikrostaništa unutar tih makrostaništa često pokazuje konvergenciju, pri čemu gušteri odabiru slične strukturne značajke (mjesto za skrivanje, mjesto za sunčanje) koje optimiziraju adaptivnu vrijednost (eng. *fitness*) među populacijama (Ljubisavljević i sur., 2017).

Gušteri aktivno biraju staništa i mikrostaništa na temelju kombinacije abiotskih i biotskih čimbenika kako bi povećali svoju adaptivnu vrijednost, preferirajući ona koja nude optimalne termalne uvjete, odgovarajući zaklon i prikladne strukturne značajke za kretanje i sklonište (Hodges i Zamudio, 2014). Bihevioralna plastičnost omogućuje gušterima da prilagode svoje korištenje staništa lokalnim okolišnim uvjetima (Asbury i Adolph, 2007). Važnost odabira mikrostaništa dodatno je naglašena činjenicom da biotske interakcije i

unutarvrсна kompeticija značajno predviđaju prostornu distribuciju unutar populacija (Peñalver-Alcázar i sur., 2016).

Općenito o termalnim nišama kod guštera

Termalna niša temeljni je aspekt ekologije guštera jer, kao ektotermi, ovise o vanjskim izvorima topline za regulaciju tjelesne temperature, što izravno utječe na aktivnost, metabolizam, rast i preživljavanje (Reilly i sur., 2007). Temperatura, vlažnost zraka i sunčevo zračenje, kao ključni abiotički čimbenici, značajno variraju duž nadmorskih visina, predstavljajući važne ograničavajuće čimbenike ektoterma (Shine, 2005). Gušteri koji žive na stijenama često iskorištavaju termalnu heterogenost staništa, premještanjem između osunčanih i zasjenjenih površina, radi preciznije termoregulacije. Sposobnost iskorištavanja termalne niše određuje prostorne i vremenske obrasce aktivnosti guštera i njihovu sposobnost naseljavanja različitih staništa (Reilly i sur., 2007).

Posljedično, terenske tjelesne temperature lacertida unutar populacija variraju ovisno o godišnjem doba i dobu dana (Castilla i sur., 1999), odražavajući dijelom temperaturu okoliša, ali i aktivnu termoregulaciju guštera. Srednja vrijednost terenske tjelesne temperature može varirati i s obzirom na dob, spol te reproduktivni status, kao i s nadmorskom visinom i geografskom širinom među populacijama i vrstama (Castilla i sur., 1999). Ovi termalni gradijenti izravno utječu na životne strategije (eng. *life history*), pri čemu niže temperature i kraće sezone aktivnosti na većim nadmorskim visinama često usporavaju razvoj i sazrijevanje, ali mogu produljiti životni vijek ektoterma (Angilletta, 2004; Dajčman i sur., 2025; Flouris i Piantoni, 2015).

Uvid u moguće adaptacije na termalne gradijente pružaju i studije s mehanističkim modeliranjem na srodnim vrstama guštera (*Iberolacerta horvathi* i *Podarcis muralis*). Modeli sugeriraju da hladniji uvjeti i kraće sezone aktivnosti na višim nadmorskim visinama, osim ograničavanja dnevne aktivnosti, dovode do usporenijeg razvoja i produljenog životnog vijeka. Planinske vrste mogu alocirati više vremena na bihevioralnu termoregulaciju nauštrb traženja hrane, što implicira postojanje kompenzacijskih mehanizama, kao što je veća metabolička ili hranidbena efikasnost. Konačni fenotipski

izražaj (životne strategije, ponašanje) rezultat je složene interakcije lokalnih abiotskih uvjeta i specifičnih bioloških osobina vrste (Dajčman i sur., 2025).

Općenito o trofičkim nišama guštera

Trofička niša vrste definira njezinu ulogu u hranidbenoj mreži i raspon korištenja resursa, s izravnim posljedicama na kompeticiju, koegzistenciju i strukturu zajednice. Oblikuju je okolišni čimbenici, poput dostupnosti plijena, i unutarnji, poput morfologije, ponašanja i fiziološkog stanja (Reilly i sur., 2007). Struktura staništa, poput prisutnosti stijena i pukotina, utječe ne samo na prostornu distribuciju guštera već i na njihove strategije traženja hrane i širinu trofičke niše (Reilly i sur., 2007). Gušteri se dijele na one koji love iz zasjede, često u otvorenim staništima, i aktivne tragače, većinom u vegetacijski strukturno složenijim staništima s mozaično raspoređenim plijenom (Reilly i sur., 2007).

Mediterranski lacertidi poznati su po prehrambenoj fleksibilnosti, prilagođavajući izbor plijena lokalnoj dostupnosti. Oportunisti su u resursima bogatim staništima, dok u siromašnijim ili ograničenim mogu pokazivati veći stupanj specijalizacije na najdostupniji plijen (Carretero, 2004). Primjer ove fleksibilnosti vidljiv je kod otočnih populacija roda *Podarcis*, gdje neke populacije zadržavaju generalističku prehranu, dok se druge specijaliziraju ili značajno povećavaju udio biljaka u prehrani, posebno na otocima s ograničenom dostupnošću životinjskog plijena (Taverne i sur., 2019).

Promjene u ponudi plijena duž visinskog gradijenata, mogu direktno utjecati na prehranu predatora i omogućiti širenje trofičke niše, gdje s visinom raste raznolikost plijena (Moreno-Rueda i sur., 2018a). Prehrana se može oportunistički prilagođavati lokalnoj ponudi, ali može uključivati i aktivni odabir određenog plijena (Moreno-Rueda i sur., 2018a), ili selektivno biranje energetski isplativijih vrsta plijena tamo gdje je raznolikost manja (Taverne i sur., 2019). Također prehrana može pokazivati i sezonske promjene, primjerice s većim udjelom biljnog materijala ljeti kod nekih mediteranskih lacertida (Carretero, 2004).

Osim dostupnosti resursa, veličina tijela guštera direktno utječe na veličinu i vrstu plijena kojeg mogu efikasno koristiti (Carretero, 2004). Nadalje, morfološke prilagodbe poput jače čeljusti i veće glave mogu omogućiti konzumaciju tvrdog plijena (Carretero, 2004). Sitne

morfološke promjene u građi glave i čeljusti mogu poboljšati mehaničku izvedbu ugriza (snagu ili učinkovitost), omogućujući iskorištavanje novih izvora hrane, kao što je pokazano kod otočnih populacija *Podarcis siculus* gdje su takve promjene dovele do ekoloških prilagodbi (Taverne i sur., 2019). Važno je naglasiti da trofička niša nije nužno fiksna unutar vrste. Zabilježene su i spolne razlike, gdje ženke imaju širu trofičku nišu od mužjaka zbog većih energetske potreba tijekom razmnožavanja (Moreno-Rueda i sur., 2018a).

Sposobnost vrste da prilagodi svoju trofičku nišu (Carretero, 2004), zajedno s morfološkim prilagodbama i promjenama u korištenju staništa, omogućuje uspješno iskorištavanje okolišnih gradijenata (Moreno-Rueda i sur., 2018a) i preživljavanje u ekološki izazovnim, staništima ograničenih resursa (Taverne i sur., 2019).

2.4.1. Ekološke niše mosorske gušterice, *Dinarolacerta mosorensis*

Temporalna niša mosorske gušterice

Ranija opažanja *D. mosorensis* ukazuju da je vrsta aktivnija prijepodne, neovisno o sezoni (Veith, 1991). Nedavno istraživanje ljetne aktivnosti u Crnoj Gori, koje je uključivalo i četiri lokacije za *D. mosorensis*, potvrdilo je unimodalni obrazac dnevne aktivnosti vrste tijekom ljeta. Najviše jedinki opaženo je ujutro (do 11:00 h) i sredinom dana (između 11:00 i 16:00) te vrlo malo ili nimalo poslijepodne (iza 16:00). Ovakav obrazac, sličan drugim visokoplaninskim gušterima, pripisuje se visokim temperaturama stijena, konfiguraciji terena i smanjenoj aktivnosti plijena poslijepodne (Ljubisavljević i sur., 2024).

Na nižim nadmorskim visinama, kanjon rijeke Mrtnice, aktivnost je bila ograničena samo na središnji dio dana, što je bilo uvjetovano topografijom kanjona i dostupnošću sunčevog zračenja. Rijetka poslijepodnevna aktivnost (iza 16:00 h) zabilježena je samo na planini Orjen. Unatoč statistički značajnim razlikama u vremenu aktivnosti među lokalitetima, nisu utvrđene konzistentne razlike u općim obrascima dnevne aktivnosti koje bi jasno razdvajale dvije vrste roda *Dinarolacerta*. Uočene varijacije vjerojatnije odražavaju specifičnosti mikroklimatskih i mikrostanišnih uvjeta pojedinih lokacija (Ljubisavljević i sur., 2024).

Spacijalna niša kod mosorske gušterice

Mosorska gušterica, *D. mosorensis* opisuje se kao petrofilna vrsta, primarno vezana za stjenovite vapnenačke planinske terene, iznad granice drveća ili unutar otvorenih šuma u blizini izvora i jezera (Arnold i Ovenden, 2004; Džukić, 1991; Speybroeck i sur., 2016). Iako preferira više nadmorske visine, nastanjuje i znatno niže lokacije sa specifičnim mikroklimatskim uvjetima, poput vlažnih i sjenovitih kanjona (kanjon Mrtvice na 270 m n.v.) (Ljubisavljević i sur., 2016, 2024).

Vrsta naseljava širok spektar šumskih staništa, uključujući otvorene hrastove, termofilne bukove, oro-mediteranske šume bijelog bora (munike), mješovite šume subalpske bukve i bijelog bora, submediteranske šume crnog graba, te zasađene četinjače i degradirana staništa (Arnold, 1987; Arnold i Ovenden, 2004; Džukić, 1991; Ljubisavljević i sur., 2017; Speybroeck i sur., 2016). Pretpostavlja se njezina povezanost s otvorenijim šumskim ekosustavima u prošlosti (Arnold, 1987).

Usporedna istraživanja korištenja staništa između *D. mosorensis* i srodne vrste *D. montenegrina*, te među populacijama *D. mosorensis*, ukazala su na značajnu ekološku plastičnost (Ljubisavljević i sur., 2017). *D. mosorensis* bira vlažnija, hladnija i zasjenjenija mikrostaništa s više vegetacije (~45 %, prosj. temp. stijena 22 – 25 °C) i listincem u blizini stijena, za razliku od *D. montenegrina* koja bira otvorenije, suše i kamenitije površine (~25 % vegetacije, prosj. temp. stijena 25 – 28 °C). Naglašena je velika unutarvrсна varijabilnost u odabiru mikrostaništa, koja premašuje međuvrsne razlike. Primjerice, populacija s Lovćena (rub areala, izmijenjeno stanište sa četinjačama) koristi znatno suša mikrostaništa od populacije s Prekornice (očuvane šume), što je korelirano s razlikama u relativnoj brojnosti (niža na Lovćenu, viša na Prekornici) (Ljubisavljević i sur., 2017).

Ova varijabilnost ističe presudnu ulogu lokalnih uvjeta. Elementi mikrostaništa poput blizine vegetacije, prisutnosti listinca i mahovine te veličine kamenih blokova (preferencija za blokove do 1 m visine zbog termalnih svojstava) ključni su za održavanje povoljne mikroklimе i vjerojatno utječu na brojnost populacija. Očuvanje specifičnih mikrostanišnih

karakteristika od iznimne je važnosti za zaštitu vrste, posebice na rubnim ili degradiranim staništima (Ljubisavljević i sur., 2017).

Korištenje stjenovitih površina i njihova ekspozicija su raznoliki (heterogeni). Većina odraslih jedinki bira osunčane padine ili vrhove stijena, vjerojatno radi termoregulacije, dok manji broj jedinki traži zaklon u pukotinama ili hladu. Odabir ekspozicije može ovisiti o lokaciji, kao što je zabilježeno na Lovćenu gdje odrasle jedinke češće koriste zapadne i jugozapadne strane stijena, ukazujući na statistički značajne razlike u korištenju mikrostaništa (Ljubisavljević i sur., 2024).

Zaključno, *D. mosorensis* pokazuje ekološku fleksibilnost, no lokalni mikroklimatski i mikrostanišni uvjeti ključni su za korištenje staništa, uspješnost populacije i očuvanje vrste (Ljubisavljević i sur., 2017).

Termalne niša mosorske gušterice

Podaci o termalnoj niši mosorske gušterice, *D. mosorensis* relativno su ograničeni. Jedino poznato literaturno mjerenje terenske tjelesne temperature za kolovoz navodi srednju vrijednost temperature tijela mosorske gušterice od $34 \pm 1,15$ °C (Arnold, 1987). Novija istraživanja analizirala su termalne uvjete mikrostaništa (temperaturu zraka na 10 cm iznad mjesta nalaza i temperaturu podloge, odnosno mjesta nalaza) na lokacijama različitih nadmorskih visina u Crnoj Gori (Ljubisavljević i sur., 2024). Iako terenska tjelesna temperatura nije izravno mjerena, utvrđeno je da ljetne srednje vrijednosti temperature zraka na mjestima opažanja odraslih jedinki značajno variraju među lokacijama. Kreću se od $24,0 \pm 4,6$ °C (Orjen, 1150 m n.m.), $27,6 \pm 3,4$ °C (Lovćen 1220 m n.m.), $27,4 \pm 3,0$ °C (Prekornica, 1500 m n.m.) do $28,9 \pm 3,9$ °C (kanjon Mrtvice, 270 m n.,m.). Dok su izmjerene temperature mjesta nalaza (stijene) bile stabilnije, njihovi zabilježeni prosjeci kretali su se od $22,2 \pm 1,9$ °C (Prekornica), $22,4 \pm 2,9$ °C (Orjen), $25,3 \pm 3,0$ °C (Lovćen) do $28,6 \pm 0,8$ °C (kanjon Mrtvice). Stabilnija i viša temperatura mjesta nalaza naglašava važnost bihevioralne termoregulacije, gdje gušterice vjerojatno koriste kombinaciju sunčanja (helio-termija) i topline mjesta nalaza (stijene) (tigmotermija) za postizanje preferirane tjelesnu temperaturu, koja se očekuje da je veća od temperature zraka (Ljubisavljević i sur., 2024).

Trofička niša mosorske gušterice

Spoznaje o trofičkoj niši vrste *D. mosorensis* su oskudne i temelje se na ograničenom broju opažanja. Prema dostupnim podacima, prehrana se sastoji od različitih beskralježnjaka, prvenstveno kukaca (Arnold, 1987; Džukić, 1991; Radovanović, 1951; Veith, 1991).

Analiza sadržaja izmeta i ispranih želudaca, s lokaliteta Gacko, utvrdila je da ljeti značajan dio udio prehrane (od 28 % do 44 % uzoraka), čine dvokrilci (Diptera), leptiri (Lepidoptera) i opnokrilaci (Hymenoptera), pri čemu je većina plijena manja od 10 mm (u 77 % slučajeva) (Arnold, 1987). Druga opažanja uključuju kopnene jednakonožne rakove (Isopoda) (Veith, 1991), tulare (Trichoptera) (Radovanović, 1951) i vretenca (Odonata) (Džukić, 1991). Međutim, ovi vrijedni podaci pružaju tek preliminarni i nepotpuni uvid, s kvantitativnim analizama ograničenim na jednu lokaciju i sezonu.

Na temelju ekologije srodnih planinskih lacertida i staništa koje *D. mosorensis* nastanjuje, pretpostavlja se da je primarno insektivorna. Njezina prehrana vjerojatno varira ovisno o lokalnoj i sezonskoj dostupnosti plijena. Ranije opisan spolni dimorfizam u morfologiji glave (Ljubisavljević i sur., 2008) sugerira mogućnost razlika u korištenju prehrambenih resursa ili veličini plijena između spolova, što je hipoteza koja zahtijeva daljnja istraživanja kod *D. mosorensis*.

3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE

3.1. Ciljevi istraživanja

Glavni cilj ove disertacije je istražiti ekološke i morfološke značajke populacija mosorske gušterice u ovisnosti o spolu. **Sekundarni cilj** je prikupiti nove podatke o rasprostranjenosti mosorske gušterice kako bi se pridonijelo znanju o arealu vrste u Hrvatskoj, ali i na cijelom području rasprostranjenja.

Kako bi se postigao glavni cilj, postavljeni su sljedeći specifični ciljevi:

Specifični cilj 1. ovog istraživanja je detaljno istražiti morfološke značajke četiri populacije mosorske gušterice. S obzirom na prethodne naznake o diferencijaciji i dimorfizmu te važnosti morfologije za ekološke performanse, nužno je kvantificirati ove razlike među populacijama i spolovima.

Specifični cilj 2. je karakterizirati obrasce dnevne aktivnosti četiri populacije mosorske gušterice. Obrasci aktivnosti odražavaju kako jedinke koriste vremensku dimenziju niše, što može biti pod utjecajem termalnih uvjeta, dostupnosti resursa, predatora ili socijalnih interakcija, te se obrasci aktivnosti mogu razlikovati među lokacijama i/ili spolovima.

Specifični cilj 3. je utvrditi obrasce korištenja prostora, odnosno prostornu nišu četiri populacije mosorske gušterice. Analiza odabira makro- i mikrostaništa ključna je za razumijevanje ekoloških zahtjeva vrste i potencijalne segregacije niše između populacija ili spolova kao odgovora na strukturu staništa ili biotičke interakcije.

Specifični cilj 4. je istražiti obrasce termalne niše četiri populacije mosorske gušterice. Osim uvida u birane temperature tijela među populacijama ili spolovima, razumijevanje termalnih strategija važno je kako bi se u budućnosti mogao procijeniti utjecaj varijacija u termalnoj kvaliteti okoliša uzrokovanih klimatskim promjenama.

Specifični cilj 5. je analizirati trofičku nišu četiri populacije mosorske gušterice. Sastav prehrane osnovni je element ekologije vrste, a njegove varijacije među populacijama ili spolovima mogu ukazivati na razlike u dostupnosti plijena, kompeticiju ili morfološke adaptacije (npr. vezane uz veličinu glave).

3.2. Hipoteze

Kako bi se postigli navedeni ciljevi, postavljeno je pet osnovnih **hipoteza**:

H1: Morfometrijske značajke mosorske gušterice razlikuju se između spolova i između populacija.

H2: Aktivnost jedinki se razlikuje između spolova i između populacija mosorske gušterice.

H3: Odabir makrostaništa se razlikuje između populacija, dok se odabir mikrostaništa razlikuje između spolova i između populacija mosorske gušterice.

H4: Odabir termalne niše se razlikuje između spolova i između populacija mosorske gušterice.

H5: Trofička niša se razlikuje između spolova i između populacija mosorske gušterice.

4. MATERIJALI I METODE

4.1. Rasprostranjenost vrste

Prije odabira lokacija za provedbu terenskih istraživanja provedeno je preliminarno istraživanje rasprostranjenosti vrste, u skladu sa sekundarnim ciljem ovog rada, što je uključivalo literaturno i terensko prikupljanje podataka te prikupljanje podataka od kolega na području areala vrste.

Literaturno prikupljanje podataka uključivalo je pregled dostupne znanstvene i stručne literature, otvorene projektne izvještaje, bazu podataka Biologer (Popović i sur., 2020) i neobjavljene podatke kolega u kojima se navode lokacije na kojima je vrsta prisutna na području areala vrste. Podaci iz literature s općenitim imenom lokacije (npr. "Dalmacija" ili "Hercegovina") su odbačeni. Svi podaci iz literature koji nisu imali koordinate georeferencirani su korištenjem topografskih karata 1:25000. Podaci o nadmorskoj visini lokacija prikupljeni su iz literature kada su bili dostupni, a ako nisu, izračunati su iz Digitalnog modela visine u ArcGis Pro (v. 3.4, ESRI).

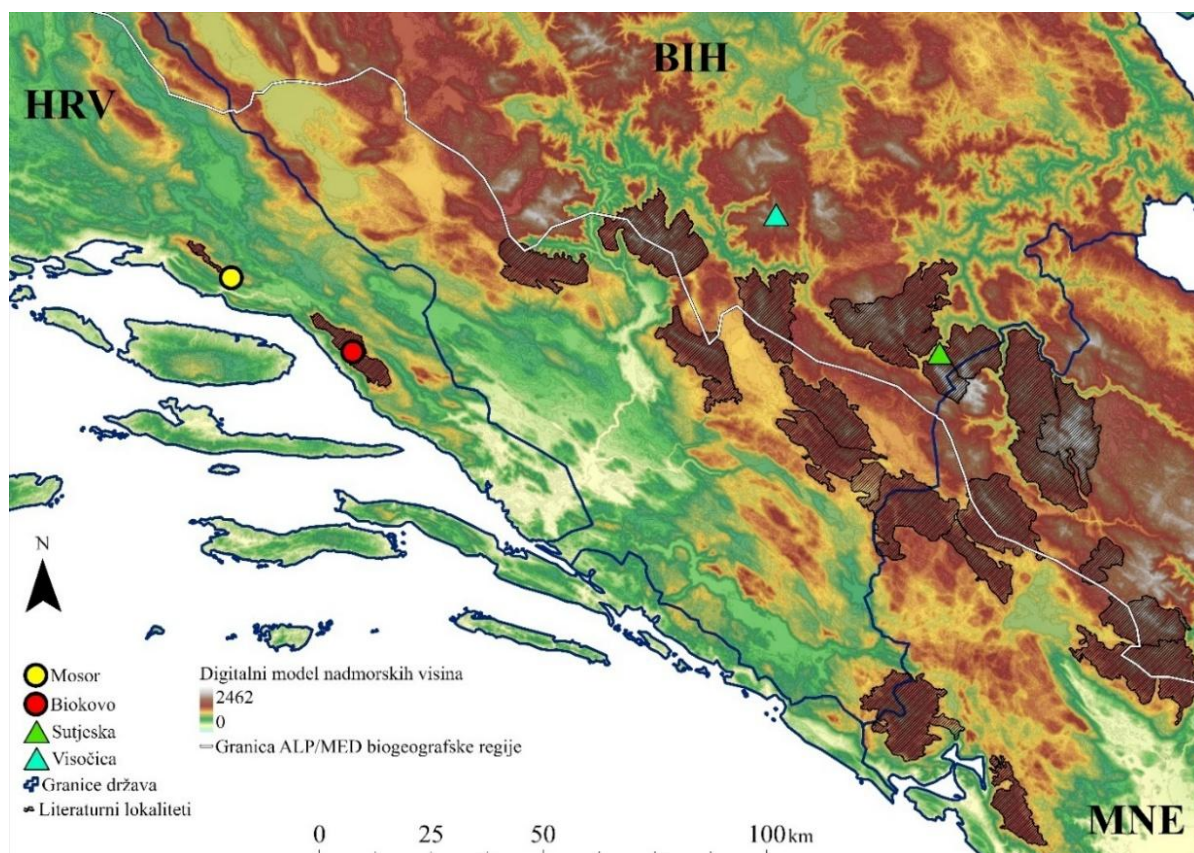
Nakon prikupljenih i analiziranih dostupnih literaturnih podataka provedena su preliminarna terenska istraživanja literaturnih, kao i potencijalnih lokacija vrste, kako bi se identificirali relativno pristupačne lokacije sa zadovoljavajućom pojavnosti jedinki. U svrhu utvrđivanja lokacija, od 2016. do 2019. godine istražene su sljedeće planine: Opor, Kozjak, Mosor, Biokovo, Visočica, Bjelašnica, Maglić, Zelengora te kanjon Sutjeske, a između 2019. do 2024. godine istraženo je još deset dodatnih područja u Hrvatskoj i Bosni i Hercegovini te su prikupljeni najnoviji podaci od kolega iz Crne Gore.

4.2. Područje istraživanja

Na temelju prikupljenih podataka, odabrane su četiri lokacije za provedbu istraživanja morfoloških i ekoloških značajki vrste (Slika 3):

- Planina Visočica (BiH) – sjeverna lokacija, visok nadmorska visina, alpska biogeografska regija,

- Planina Biokovo (HR) - južna lokacija, visoka nadmorska visina, mediteranska biogeografska regija,
- Planina Mosor (HR) – istočna lokacija, niža nadmorska visina, mediteranska biogeografska regija,
- Kanjon Sutjeske, Suški potok (BiH) – istočna lokacija, niža nadmorska visina, alpinska biogeografska regija.



Slika 3. Geografski položaj lokacija istraživanja mosorske gušterice, uz službene oznake država HRV – Hrvatska, BiH – Bosna i Hercegovina, MNE – Crna Gora te literaturnim područjem rasprostranjenosti vrste, odnosno lokacijama označenim tamnosmeđim poligonima na karti.

Filogeografska istraživanja potvrđuju da su populacije s različitih planina kod *D. mosorensis* genetski odvojene, pri čemu većinom svaka planina predstavlja zasebnu evolucijsku jedinicu. Kompleksni povijesni klimatski faktori (poput izolacije u mikrorefugijima i sekundarnih kontakata tijekom pleistocenskih oscilacija) mogli su stvoriti dodatnu genetsku raznolikost i složene obrasce unutar samih lokacija, pa ponekad i više divergentnih linija na pojedinoj planini što je do sada zabilježeno samo na planini Durmitor u Crnoj Gori (Podnar i sur., 2014).

S obzirom na ovakvu potencijalnu genetsku složenost, u ovoj se disertaciji svaka istraživana lokacija (planina ili kanjon) smatra zasebnom populacijom. Takav pristup je s jedne strane utemeljen na terenskim opažanjima koja su unutar svake lokacije pokazala kontinuitet staništa bez očitih fizičkih barijera za protok gena. S druge strane, unutar jedne lokacije, unatoč povezanosti staništa, mogu postojati manje uočljive genetske razlike kao posljedica ograničene disperzije ili povijesnih događaja. Stoga, iako se lokacije tretiraju kao jedinstvene cjeline za potrebe ekološke i morfološke analize, one predstavljaju populacije u širem geografskom i statističkom, a ne nužno i u strogom biološkom smislu (Bertoldi i Pence, 2025).

Uzorci sa svake od istraživanih lokacija predstavljaju jednu populaciju mosorske gušterice, a njihova geografska raspodjela omogućuje usporedbu među populacijama iz udaljenih dijelova areala vrste. Sjeverna i južna lokacija udaljeni su 99 km zračne linije, a zapadna i istočna 159 km. Mosor i Sutjeska predstavljaju lokacije s nižom nadmorskom visinom od 600 m do 1000 m (Slika 4), dok Biokovo i Visočica predstavljaju lokacije s višom nadmorskom visinom iznad 1400 m što omogućuje i analizu utjecaja visinske rasprostranjenosti na populacije (Slika 5). Jedinke su na svakom području prikupljane unutar raspona od 100 do 300 metara nadmorske razlike. Također, Mosor i Biokovo nalaze se u mediteranskoj, a Visočica i Sutjeska u alpinskoj biogeografskoj regiji prema Europskoj agenciji za okoliš. Istraživane lokacije prikazane su na karti izrađenoj pomoću programa ArcGis Pro (v. 3.4, ESRI) (Slika 3).

A



B



Slika 4. Lokacije s nižom nadmorskom visinom: planina Mosor (A) i kanjon Sutjeske (B).



Slika 5. Lokacije s višim nadmorskim visinama: planina Biokovo (A) i planina Visočica (B).

4.3. Prikupljanje podataka o morfološkim i ekološkim značajkama vrste

Za određivanje ekoloških i morfoloških značajki populacija mosorske gušterice provedeno je terensko istraživanje tijekom ljetnih mjeseci. Ovo razdoblje odabrano je zbog najstabilnijih vremenskih uvjeta na planinskim lokacijama.

Radi usporedivosti podataka, sve lokacije posjećene su unutar perioda od 30 dana tijekom iste godine istraživanja. Ukupan planirani broj terenskih dana po lokaciji iznosio je 5 do 7 dana godišnje, a u istraživanjima je sudjelovao tim od 2 do 6 istraživača. Svaka lokacija istražena je tijekom dvije godine, i to u srpnju i kolovozu 2019. te srpnju 2021. godine. Podaci su se prikupljali kroz dvije godine kako bi se prikupio dovoljno veliki set podataka.

Cilj je bio prikupiti 40 jedinki mosorske gušterice na svakoj lokaciji i osigurati ujednačen broj jedinki oba spola po lokaciji. Jedinke su hvatane korištenjem aktivne tehnike hvatanja pomoću omče (eng. *noosing*). Ova se tehnika preporučuje za dnevne, brze i oprezne guštere, kao i za vrste iz porodice Lacertidae (Dodd, 2016). Korištena oprema uključivala je teleskopski štap duljine 3-5 m s malom omčom od najlonske niti (flaksa) pričvršćenom na vrhu. Omča se pažljivo postavljala preko glave jedinke, a zatim se laganim trzajem štapa prema gore zatezala kako bi se jedinka sigurno uhvatila (Slika 6).



Slika 6. Hvatanje jedinki pomoću teleskopskog štapa s omčicom.

Za svaku uhvaćenu jedinku zabilježeni su: datum, lokacija, vrijeme hvatanja i točna GPS koordinata mjesta hvatanja te ime i prezime istraživača koji je jedinku uhvatio. Nakon hvatanja, svakoj jedinki dodijeljen je jedinstveni kod te je smještena u individualnu, označenu i prozračnu platnenu vrećicu do prikupljanja dodatnih podataka. Za svaku jedinku ispunjen je standardizirani terenski formular (Prilog 1). Nakon prikupljanja svih podataka, jedinke su neozlijeđene puštene na točnom mjestu gdje su uhvaćene.

4.3.1. Morfološke značajke

Prikupljanje podataka

Nakon hvatanja, za svaku su jedinku prikupljeni osnovni morfološki podaci i zabilježeno je njezino opće stanje. Spol je određen temeljem sekundarnih spolnih obilježja (prisutnost femoralnih pora i izbočenja hemipenisa). Spol je određena samo kod jedinki s ukupnom duljinom tijela (SVL) većom ili jednakom 4,2 cm.

Ova odabrana granica predstavljala minimalnu duljinu tijela (SVL) pri kojoj je u ovom istraživanju bilo moguće pouzdano razlikovati spolove na temelju navedenih karakteristika. Važno je naglasiti da se ova granica odnosi na mogućnost određivanja morfolškog spola, a ne na granicu spolne zrelosti. To ujedno objašnjava i razliku u odnosu na literaturne podatke gdje su minimalne duljine SVL-a veće (mužjaci $\geq 5,2$ cm; ženke $\geq 5,6$ cm), dok je raspon za subadultne jedinke bio od 4,5 do 5,07 cm (Tomašević Kolarov i sur., 2010). Takva podjela ostavlja klasifikacijsku prazninu za jedinke koje se nalaze između navedenih raspona. Stoga je, uzimajući u obzir tu nepreciznost, kao i moguće lokalne razlike u veličini jedinki, u ovom radu postavljena jedinstvena granica od 4,2 cm.

Tjelesna masa (BM, eng. *body mass*) izmjerena je dinamometrom s preciznošću od 0,1 g. Također je zabilježeno stanje repa (TT, eng. *tail type*; cjelovit, regeneriran, svježe slomljen, dio nedostaje) i evidentiran broj prstiju koji nedostaju na svakom udu (FR, eng. *front right*; HR, eng. *hind right*; FL, eng. *front left*; HL, eng. *hind left*) (Tablica 1).

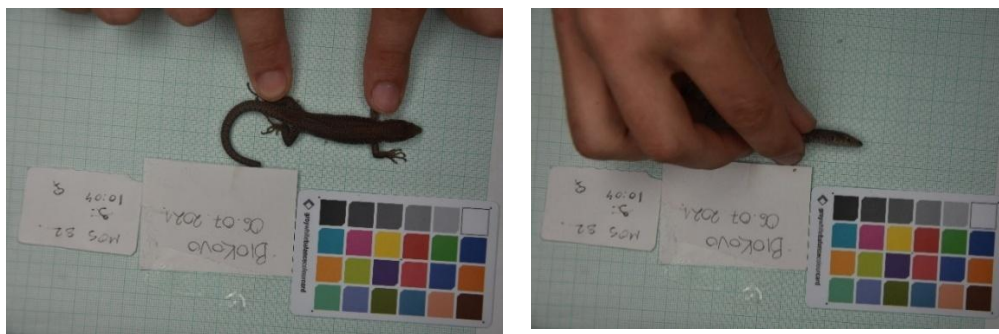
Tablica 1. Popis mjerenih morfoloških značajki tijela, udova i glave kod mosorske gušterice te stanja repa i prstiju.

Broj	Mjerna značajka	Kratica	Mjerna značajka (eng.)
1.	Duljina tijela od njuške do nečisnice (kloake)	SVL	<i>Snout to vent lenght</i>
2.*	Opis repa (cijeli, regeneriran, svježe slomljen, dio repa nedostaje)	TT	<i>tail type (intact, regenerated, freshly broken, part of tail missing)</i>
3.	Ukupna duljina repa (T1+T2)	TL	<i>total tail lenght T1+T2</i>
4.	Duljina netaknutog, originalnog dijela repa	T1	<i>intact part of tail length</i>
5.	Duljina regeneriranog repa	T2	<i>regenerated tail length</i>
6.	Duljina glave	HL	<i>head length</i>
7.	Širina glave	HW	<i>head width</i>
8.	Visina glave (udaljenost od najviše točke lubanje do sredine donje strane donje čeljusti)	HH	<i>head height</i>
9.	Duljina donje čeljusti (udaljenost od kvadratne kosti do vrha donje čeljusti)	LJL	<i>lower jaw length (quadrate-lower jaw tip distance)</i>
10.	Poluga donje čeljusti (udaljenost od čeljusnog zgloba do vrha donje čeljusti)	LJO (qt)	<i>lower jaw outlever</i>
11.	Duljina njuške (udaljenost od stražnjeg dijela jugalne kosti / koronoida do vrha donje čeljusti)	SnL (ct)	<i>snout length (back of the jugal/coronoid-lower jaw tip distance)</i>
12.	Duljina između prednjih i stražnjih udova (duljina trupa)	ILL	<i>interlimb length</i>
13.	Visina tijela (najšire područje tijela od trbuha do leđa, bočno, između prednjih i stražnjih udova)	BH	<i>body height</i>

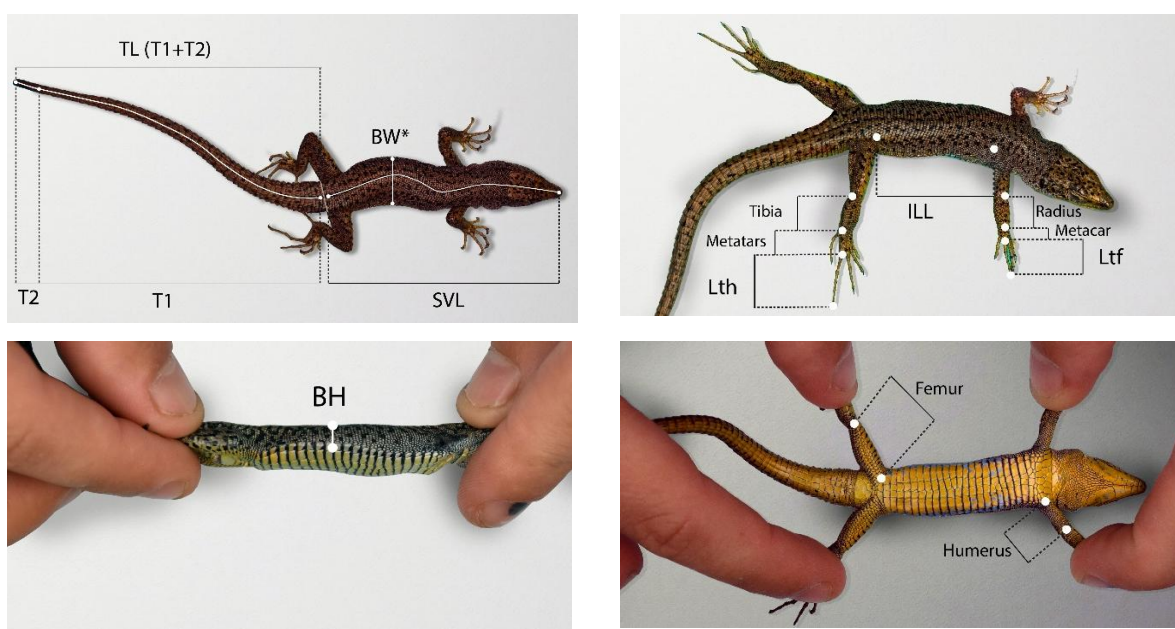
14.	Širina tijela (najšire područje na sredini tijela promatrano s leđene strane)	BW	<i>body width</i>
15.	Duljina natkoljenice	femur	<i>femur length</i>
16.	Duljina potkoljenice	tibia	<i>tibia length</i>
17.	Duljina donožja	metatars	<i>metatarsus length</i>
18.	Duljina najduljeg stražnjeg prsta (4. prst)	Lth	<i>hind toe length (4th toe)</i>
19.	Duljina nadlaktice	humerus	<i>humerus length</i>
20.	Duljina podlaktice	radius	<i>radius length</i>
21.	Duljina sredopešća	metacar	<i>metacarpus length</i>
22.	Duljina najduljeg prednjeg prsta (4. prst)	Ltf	<i>forward toe length (4th toe)</i>
23.	Tjelesna masa	BM	<i>body mass</i>
24.*	Prst/i koji nedostaju na prednjoj desnoj nozi	FR	<i>front right missing toes</i>
25.*	Prst/i koji nedostaju na stražnjoj desnoj nozi	HR	<i>hind right missing toes</i>
26.*	Prst/i koji nedostaju na prednjoj lijevoj nozi	FL	<i>front left missing toes</i>
27.*	Prst/i koji nedostaju na stražnjoj lijevoj nozi	HL	<i>hind left missing toes</i>

*mjere stanja – kategorijske varijable

Za detaljnu morfometrijsku analizu, jedinke su fotografirane unutar 12 sati od trenutka hvatanja u standardiziranim uvjetima. Korišten je digitalni fotoaparat (NIKON D7200) postavljen na fotografski stalak, a milimetarski papir poslužio je kao pozadina radi postavljanja mjerila za kasnije analize. Snimljene su fotografije dorzalne, ventralne i deksstralne lateralne strane svake jedinke (Slika 7).

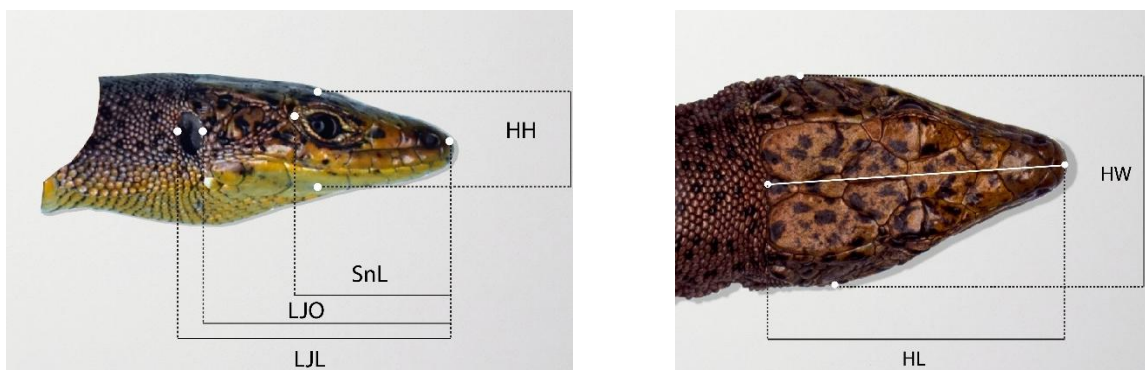


Slika 7. Digitalne fotografije dorzalne strane tijela i bočne strane glave jedinke s Biokova.



Slika 8. Prikaz mjerenih morfoloških značajki tijela i udova s oznakama kratica mjerenih obilježja prema Tablici 1. Bijela točka označava početak, odnosno kraj svake mjerene značajke.

Ukupno je analizirano 26 morfoloških značajki (Tablica 1). Od toga, 21 značajka je kvantitativna (mjere tijela, udova i glave), a izmjerene su preko fotografija pomoću softvera ImageJ. Način mjerenja svake značajke prikazan je na fotografijama (Slika 8, Slika 9). Preostalih 5 značajki su opisne (kategorijalne) i odnose se na stanje repa i prstiju (Tablica 1).



Slika 9. Prikaz mjerenih morfoloških značajki glave s oznakama kratica mjerenih obilježja prema Tablici 1. Bijela točka označava početak, odnosno kraj svake mjerene značajke.

Statističke analize

Sve analize provedene su isključivo na jedinkama kojima je određen spol, dok su jedinke s duljinom tijela manjom od 4,2 cm, prethodno isključene iz skupa podataka. Za analizu morfologije, tjelesne kondicije i pokazatelja ekoloških pritisaka korišten je niz statističkih modela iz programskog okruženja R, uz korištenje paketa psych, car, emmeans, MASS, glmmTMB (Brooks i sur., 2017; Fox i sur., 2001; Lenth, 2025; Ripley i Venables, 2009).

Analiza morfoloških značajki tijela, udova i glave

U prvom koraku analizirane su razlike među populacijama i spolovima u duljini tijela i kondiciji. Razlike u duljini tijela, definiranoj kao udaljenost od vrha njuške do kloake (SVL), testirane su primjenom linearnog modela. Tjelesna kondicija procijenjena je skaliranim masenim indeksom (eng. *Scaled Mass Index*, SMI) (Peig i Green, 2009). Za izračun indeksa korišten je alometrijski eksponent specifičan za svaku lokaciju, dobiven iz linearne regresije logaritmiranih vrijednosti mase i duljine tijela. Zbog odstupanja od normalne distribucije, vrijednosti indeksa kondicije normalizirane su Box-Cox transformacijom prije daljnjeg modeliranja. Utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na tako transformiranu tjelesnu kondiciju testiran je linearnim modelom. Značajne razlike između pojedinih grupa dodatno su istražene *post hoc* testovima s prikladnom korekcijom za višestruke usporedbe, poput Tukey HSD metode.

Kako bi se kvantificirali i analizirali obrasci morfološke varijabilnosti, primijenjena je analiza glavnih komponenata (eng. *Principal Component Analysis*, PCA). Cilj je ove metode bio smanjiti veći broj koreliranih morfoloških mjera na manji broj nekoreliranih varijabli, odnosno glavnih komponenata, koje opisuju glavne osi varijacije u obliku. S obzirom na to da se morfološke osobine mogu grupirati u različite funkcionalne cjeline, ova analiza provedena je odvojeno za dva skupa tjelesnih mjera: (1) morfološke mjere glave i (2) mjere tijela i udova.

Prije same analize, iz skupa podataka izdvojene su jedinke s potpunim setom mjerenja za svaku od navedenih morfoloških cjelina. Analiza glavnih komponenata provedena je na korelacijskoj matrici morfoloških varijabli, čime se sve mjere standardiziraju i svode na zajedničku ljestvicu, osiguravajući da varijable s većom varijancom ne utječu neproporcionalno na rezultat. Broj glavnih komponenata koje su zadržane za daljnju interpretaciju i analizu određen je pomoću Kaiser-Guttmanovog kriterija, kojim se zadržavaju sve komponente čija je vlastita vrijednost (eng. *eigenvalue*) veća od 1. Kako bi se pojednostavila struktura glavnih komponenata i olakšala njihova biološka interpretacija, primijenjena je Varimax rotacija.

Dobivene vrijednosti na glavnim komponentama, koji predstavljaju nove, nezavisne varijable morfolškog oblika, korištene su kao zavisne varijable u daljnjim statističkim modelima. Kako bi se testirao utjecaj lokacije i spola na morfologiju, neovisno o duljini jedinki, korištena je analiza kovarijance (ANCOVA), implementirana kroz funkciju za linearne modele (lm). U tim modelima, prediktori su bili lokacija, spol i njihova interakcija, dok je duljina tijela (SVL) uključena kao kovarijabla. Uključivanjem duljine tijela u model statistički se kontrolira efekt alometrije, čime se osigurava da su detektirane razlike među grupama posljedica stvarnih razlika u obliku, a ne samo činjenice da su jedinke u jednoj grupi prosječno veće od onih u drugoj. Statistička značajnost svakog prediktora unutar modela procijenjena je pomoću ANOVA testova Tipa II. Značajne razlike između pojedinih grupa dodatno su istražene *post hoc* testovima s prikladnom korekcijom za višestruke usporedbe, poput Tukey HSD metode.

Analiza pokazatelja ekoloških pritisaka

Analiza pokazatelja ekoloških pritisaka obuhvatila je regeneraciju repa i gubitak prstiju, a provedena je u dva odvojena koraka.

Prvo, kako bi se utvrdilo koji faktori utječu na samu vjerojatnost da će doći do autotomije i regeneracije repa, primijenjena je binarna logistička regresija. U ovom modelu, zavisna varijabla bila je binarna – prisutnost (1) ili odsutnost (0) regeneriranog repa, a kao prediktori korišteni su lokacija i spol. Zatim, na podskupu jedinki koje su imale regeneriran rep, analizirano je koji faktori utječu na stupanj ili veličinu regeneracije. Zavisna varijabla u ovom koraku bio je omjer duljine regeneriranog dijela repa i duljine tijela. S obzirom na to da se radi o kontinuiranim podacima koji su strogo pozitivni i najčešće asimetrično distribuirani, za modeliranje je primijenjen generalizirani linearni model (GLM) s Gama distribucijom i logaritamskom poveznicom (eng. *log link*), što je statistički prikladnija metoda od standardne regresije na transformiranim podacima.

Drugo, učestalost ozljeda, procijenjena brojem izgubljenih prstiju po jedinki, analizirana je modelima za podatke dobivene prebrojavanjem (eng. *count data*). Ključna karakteristika ovih podataka bio je velik udio nultih vrijednosti, odnosno velik broj jedinki bez vidljivih ozljeda. Standardni modeli, poput Poissonove regresije, često nisu adekvatni za takvu strukturu podataka. Stoga je za analizu primijenjen Zero-Inflated Poisson (ZIP) model, odnosno Poissonov model s inflacijom nula. Ovaj model statistički je superiorniji jer istovremeno modelira dva odvojena procesa: prvo, logističkom regresijom procjenjuje vjerojatnost da jedinka pripada grupi koja je "imuna" na ozljede (inflacijski dio modela), i drugo, Poissonovom regresijom modelira očekivani broj ozljeda za jedinke koje su pod rizikom od ozljeđivanja.

Za sve navedene modele, gdje je to bilo prikladno, statistička značajnost prediktora procijenjena je pomoću ANOVA Tipa II testova. Značajne razlike između pojedinih grupa dodatno su istražene *post hoc* testovima s prikladnom korekcijom za višestruke usporedbe, poput Tukey HSD metode.

4.3.2. Temporalna niša

Prikupljanje podataka

Analiza obrazaca dnevne aktivnosti temeljila se na podacima točnog vremena hvatanja svake pojedinačne jedinke mosorske gušterice. Kako bi se osigurala reprezentativnost podataka kroz cijeli mogući period aktivnosti i ujednačio terenski napor, jedinke su aktivno tražene i hvatane kontinuirano tijekom cijelog dana, unutar vremenskog okvira od 6:30 do 19:30 h, u skladu s opisanim metodama hvatanja (vidi Poglavlje 4.3). Jedinke smo naknadno ovisno o satu kada su uhvaćene rasporedili na tri doba dana prema Ljubisavljević i sur., 2024: ujutro (do 11:00 h), sredina dana (između 11:01 i 16:00) te poslijepodne (iza 16:01).

Statističke analize

Kao osnova za analizu obrazaca dnevne aktivnosti korišteni su podaci o vremenu ulova jedinki. Sva statistička obrada provedena je u programskom okruženju R (verzija 4.3.2) i R Studiju (verzija 2023.12.1), uz korištenje specijaliziranih paketa. Za manipulaciju podacima korišten je paket dplyr (Wickham i sur., 2014).

Prije glavnih analiza obrazaca aktivnosti, bilo je nužno provjeriti ključnu pretpostavku o ujednačenosti lovnog napora među lokacijama. U tu je svrhu za svaki dan terenskog istraživanja izračunat dnevni lovni napor (definiran kao broj istraživača pomnožen s brojem sati provedenih na terenu). Razlike u medijanu dnevnog lovnog napora među četirima lokacijama testirane su neparametrijskim Kruskal-Wallis testom.

Prije same analize obrazaca aktivnosti, izvorni podaci o vremenu, standardizirani su i pretvoreni u decimalne sate. Ta je vrijednost zatim preračunata u radijane, standardnu mjernu jedinicu za kružnu statistiku, prema formuli: $\text{vrijeme}^{\text{rad}} = (24 \times \text{vrijeme}^{\text{dec}}) \times 2\pi$. Podaci o vremenu opažanja dodatno su obrađeni primjenom metode podrhtavanja (eng. *jittering*), odnosno dodavanjem male, slučajne vrijednosti svakom opažanju, kako bi se izbjegao problem identičnih vrijednosti (eng. *ties*) u kasnijim neparametrijskim testovima.

Kako bi se kvantificirao stupanj vremenskog preklapanja u aktivnosti između različitih grupa, korištena je metoda procjene gustoće pomoću neparametrijskih jezgri (eng. *Kernel*

density estimation) primjenom R paketa *Overlap* (Meredith i sur., 2024). Za svaku promatranu grupu (definiranu lokacijom, spolom, ili njihovom interakcijom) izračunata je distribucija gustoće aktivnosti tijekom 24-satnog ciklusa koristeći funkcije R paketa *Circular* (Agostinelli i Lund, 2024). Sam koeficijent preklapanja izračunat je kao površina ispod zajedničkog dijela dviju krivulja gustoće (eng. *area under the curve*, AUC), što predstavlja jasnu mjeru zajedničkog korištenja vremenskog prostora. Ova je analiza sustavno provedena za sve parove lokacija, parove spolova te za sve parove grupa definiranih interakcijom lokacije i spola.

Za formalno testiranje statističke značajnosti razlika u obrascima dnevne aktivnosti između grupa primijenjen je Watson-Wheelerov test. Riječ je o neparametrijskom testu, koji je analogan Kruskal-Wallisovom testu za linearne podatke, ali prilagođen za kružne distribucije. Test provjerava nultu hipotezu potječu li dvije ili više grupa iz iste populacije, odnosno da se njihovi obrasci aktivnosti ne razlikuju značajno. S obzirom na velik broj parovnih usporedbi (između lokacija, spolova te interakcijskih grupa), dobivene p-vrijednosti korigirane su radi kontrole stope lažnih otkrića (eng. *false discovery rate*), korištenjem Benjamini-Hochberg (BH), implementirana u funkciji *p.adjust* iz R paketa *stats*.

4.3.3. Spacijalna niša

Prikupljanje podataka

Radi analize staništa i prostorne distribucije za svaku uhvaćenu jedinku mosorske gušterice prikupljen je veći broj podataka o mjestu hvatanja, a možemo ih podijeliti na podatke o mikrostaništu i podatke o makrostaništu (Tablica 2).

Opisivanje mikrostaništa uključuje prikupljanje podataka unutar kruga radijusa 1 m od mjesta nalaza kako bi se odredile preferencije vrste za neposredno okruženje, dok podaci o makrostaništu uključuju prikupljanje podataka unutar kruga radijusa 50 m od mjesta nalaza kako bi se okarakteriziralo šire stanište i utvrdilo postoje li razlike među lokacijama. U navedenim radijusima vizualno su procijenjeni 1) postoci pokrovnosti (%) podloge (zemlja, kamen i antropogena) te 2) postoci vegetacijskog pokrova (postotak stijena, niske

zeljaste vegetacije do 10 cm, zeljaste vegetacije iznad 10 cm, grmlja, drveća i antropogenog pokrova) (Tablica 2).

Dodatni podaci u mikrostaništu uključuju klimatske i strukturne značajke. Klimatske su: temperatura tla, temperatura zraka na 60 cm mjerene digitalnim ubodnim termometrom (Dual Temp Infrared) te postotak vlage i brzina vjetera mjerene izmjerene pomoću termohigroanemometra (Kestrel 3500). Strukturne su: položaj guštera na stijeni, stupanj nagiba, udaljenost mjesta nalaza na stijeni od tla, prosječna udaljenost (cm) mjesta nalaza do pet najbližih potencijalnih skloništa. Također, zabilježeno je je li mjesto nalaza smješteno u procjepu, a ako jest, određena je udaljenost od ulaza u procjep. Udaljenosti su mjerene pomoću metra na izvlačenje (preciznost ± 1 cm) (Tablica 2).

Tablica 2. Mjerna značajke korištene u analizi makrostaništa i mikrostaništa s odgovarajućim kraticama iz analize.

Broj	Kategorija	Mjerna značajka	Kratika
1.	Podloga (kod mikro- i makrostaništa)	Podloga zemlja (udio zemlje u radijusu od interesa)	clr_macro_dirt (makro)/ clr_mikro_zemlja (mikro)
2.		Podloga kamen (udio kamena u radijusu od interesa)	clr_macro_stone (makro)/ clr_mikro_kamen (mikro)
3.		Podloga antropogena (udio antropogene podloge u radijusu od interesa, koja uključuje, suhozide, beton, kameni objekt, cestu i/ili makadam u radijusu od interesa)	clr_macro_other (makro)/ clr_mikro_ostalo (mikro)
4.	Pokrov (kod mikro- i makrostaništa)	Pokrov vegetacija do 10 cm (zeljasta vegetacije npr. trave koje ne prelaze 10 cm visine u radijusu od interesa)	clr_macro_do10

5.		Pokrov vegetacija iznad 10 cm (zeljasta vegetacije npr. trave koje ne prelaze 10 cm visine, ali nemaju drvenastu stabljiku u radijusu od interesa)	clr_macro_iznad10
6.		Pokrov grmlje (drvenasta vegetacije do 1,5 m visine u radijusu od interesa)	clr_macro_grmlje
7.		Pokrov drveće (drvenasta vegetacije iznad 1,5 m visine koja stvara krošnju u radijusu od interesa)	clr_macro_drvo
8.		Pokrov stijene (udio vidljivih stijena na površini u radijusu od interesa)	clr_macro_kamen
9.		Pokrov antropogeni (udio u radijusu od interesa, koji uključuje, suhozide, beton, kameni objekt, cestu i/ili makadam u radijusu od interesa)	lr_macro_pokrov_ostalo
10.	Mikroklimatske (samo kod mikrostaništa)	Temperatura tla (temperatura zemlje na 5 cm dubine, mjerena u hladu)	ttlo
11.		Temperatura zraka na 60 cm (temperatura zraka na 60 cm od mjesta nalaza jedinke)	t60
12.		Vlaga (postotak vlage u zraku mjeran pomoću uređaja)	vlaga

13.		Brzina vjetra (prosječna vrijednost brzine vjetra mjerena ponoću uređaja)	brzina_vjetra
14.	Strukturne (samo kod mikrostaništa)	Stupanj nagiba (nagib stijene na mjestu nalaza jedinke)	nagib
15.		Korištenje procjepa (udaljenost jedinke od ulaza ukoliko je zabilježena u procjepu stijene)	procjep
16.		Prosječna udaljenost od najbližeg skloništa (pet najbližih skloništa od mjesta nalaza jedinke kao što su pukotine, rupe ili prostori ispod/u stijenama dovoljne veličine za skrivanje gušterice)	avg_skloniste
17.		Položaj guštera na stijeni (da li je boravio na vrhu, na nagibu, ili u osnovi stijene)	Navrh/uosnovi/nagib
18.		Visina mjesta nalaza (udaljenost gušterice na stijeni od tla, odnosno osnove stijene)	groundheight

Statističke analize

Cjelokupni statistički pristup može se podijeliti u tri cjeline: analiza dostupnog makrostaništa, analiza korištenog mikrostaništa te, naposljetku, analiza selekcije staništa i utvrđivanje preferencija. Sve statističke obrade i vizualizacije podataka provedene su unutar programskog okruženja R. Za pripremu, analizu i grafički prikaz podataka korišteni su specijalizirani programski paketi, prvenstveno *tidyverse* za opću obradu podataka (Wickham i sur., 2019), *vegan* i *brms* za statističko modeliranje (Bürkner, 2021; Oksanen i sur., 2025) te *ggplot2* za izradu grafova (Wickham, 2016). Sve statističke analize

provedene su pomoću statističkog softvera R (verzija 4.3.2) i R Studija (verzija 2023.12.1), pri čemu je za sve testove primijenjena razina značajnosti (α) od 0,05.

Analiza dostupnog makrostaništa

Cilj je ove analize bio kvantificirati sastav općenito dostupnog staništa neposredno okolo mjesta nalaza guštera, te statistički usporediti razlike između četiri istraživane lokacije i između spolova. Analiza je obuhvatila kompozicijske varijable grupirane u dvije cjeline: podlogu i pokrov (

Tablica 2).

Priprema podataka

Prvi je korak bila priprema podataka. Podaci o udjelima pojedinih komponenata tla i vegetacijskog pokrova su kompozicijske prirode, što je zahtijevalo specifičnu obradu. Kako bi se omogućile logaritamske transformacije nužne za daljnje analize, sve nulte vrijednosti prvo su zamijenjene malom pozitivnom konstantom. Nakon toga, udjeli unutar svake kompozicije (tlo i pokrov) normalizirani su tako da im zbroj iznosi 1. Za daljnje multivarijatne analize, tako pripremljeni kompozicijski podaci transformirani su metodom centriranog log-omjera (eng. *Centered Log-Ratio*, CLR).

Vizualizacija podataka

Kako bih se istražila i vizualizirala glavne obrasce varijacije u sastavu makrostaništa, provela sam analizu glavnih komponenata (eng. *Principal Component Analysis*, PCA). Analiza je izvršena na prethodno CLR-transformiranim podacima. Za interpretaciju biološkog značenja svake glavne komponente, analizirana su opterećenja (eng. *loadings*), pri čemu su kao najznačajnije za pojedinu komponentu uzete one varijable čija je apsolutna vrijednost opterećenja bila veća od 0,35

Testiranje razlika

Za statističko testiranje razlika u cjelokupnom sastavu makrostaništa primijenjena je permutacijska multivarijatna analiza varijance (eng. *Permutational Multivariate Analysis of Variance*, PERMANOVA). Ovom metodom testiran je utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na cjelokupni sastav makrostaništa. Razlike među uzorcima kvantificirane su

Aitchisonovom udaljenošću, koja odgovara euklidskoj udaljenosti izračunatoj na CLR-transformiranim podacima. Testiranje je provedeno pomoću funkcije `adonis2` iz paketa *vegan* (Oksanen i sur., 2025), gdje je na temelju 999 permutacija testiran utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na sastav makrostaništa. U slučajevima gdje je PERMANOVA pokazala statistički značajan utjecaj, provedeni su parni (*pairwise*) *post hoc* testovi (funkcija `pairwise.adonis`) kako bi se identificirale konkretne razlike između grupa, uz primjenu Bonferronijeve korekcije za višestruka testiranja.

Modeliranje specifičnih komponenata

Kao komplementarni pristup, razvijen je Bayesov multivarijatni model pomoću paketa *brms* (Bürkner, 2021). Ovaj model je testirao utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na udio svake pojedine komponente staništa (

Tablica 2). Kompozicije tla i pokrova modelirane su pomoću Dirichletove razdiobe (family = `dirichlet()`), koja je statistički prikladna za analizu proporcionalnih podataka. Zaključci o razlikama u udjelima pojedinih stanišnih komponenata između lokacija i spolova temeljili su se na analizi aposteriornih distribucija i 95%-tnih vjerodostojnih intervala (eng. *Credible Intervals*).

Analiza korištenog mikrostaništa

Ovaj je dio analize imao za cilj detaljno istražiti karakteristike staništa koje su životinje aktivno koristile (mikrostaništa) te statistički testirati utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na odabir tih karakteristika. Analiza je obuhvatila veći broj varijabli mješovitog tipa, koje su grupirane u četiri cjeline: podloga, pokrov, mikroklimatske i strukturne varijable (Tablica 2),

Priprema podataka

Zbog izražene heterogenosti podataka, primijenjeni su različiti postupci pripreme. Kompozicijske varijable (podloga i pokrov) obrađene su na isti način kao i u analizi makrostaništa: nulte vrijednosti zamijenjene su malom konstantom, udjeli su normalizirani, te je primijenjena CLR transformacija. Kontinuirane varijable (mikroklimatske i strukturne) su standardizirane (skalirane) kako bi imale usporediv doprinos u multivarijatnim analizama.

Vizualizacija obrazaca

Kako bi se vizualizirali glavni obrasci u odabiru mikrostaništa, provedena je analiza glavnih komponenata (PCA). Analiza je izvršena na CLR-transformiranim kompozicijskim i skaliranim kontinuiranim varijablama. Za interpretaciju glavnih komponenata analizirana su opterećenja (*loadings*), pri čemu su kao najznačajnije uzete varijable s pragom opterećenja većim od 0,35.

Testiranje razlika

Zbog mješovitih tipova podataka, razlike između uzoraka mikrostaništa kvantificirane su Gowerovom udaljenošću, metrikom prikladnom za takve podatke, implementiranom u funkciji `cluster::daisy` (Maechler i sur., 1999). Gowerova udaljenost izračunata je na temelju svih prikupljenih varijabli mikrostaništa (

Tablica 2), uključujući kompozicijske, kontinuirane i kategoričke. Na tako dobivenoj matrici udaljenosti provedena je PERMANOVA pomoću funkcije `vegan::adonis2` kako bi se ispitao utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na odabir mikrostaništa. Kao i kod analize makrostaništa, značajni rezultati dodatno su istraženi parnim *post hoc* testovima s Bonferronijevom korekcijom.

Modeliranje specifičnih komponenata

Kako bi se detaljno procijenio utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na svaku pojedinu varijablu mikrostaništa, razvijen je sveobuhvatni Bayesov multivarijatni model pomoću paketa *brms*. Ovaj pristup omogućio je simultano modeliranje svih varijabli, pri čemu je svaki tip opisan odgovarajućom statističkom razdiobom:

- kompozicijski podaci (podloga, pokrov): modelirani su Dirichletovom razdiobom (`family = dirichlet()`),
- kontinuirani podaci (mikroklimatski, strukturni): modelirani su Gaussovom (`normalnom`) razdiobom (`family = gaussian()`),
- kategorički podaci: modelirani su kategoričkom razdiobom (`family = categorical()`).

Zaključci o utjecaju lokacije, spola i njihove interakcije temeljili su se na analizi aposteriornih distribucija i 95 %-tnih vjerodostojnih intervala za svaku varijablu.

Analiza odabira staništa

Sljedeći je korak utvrditi biraju li životinje aktivno pojedine komponente podloge i pokrovnosti mikrostaništa ili ih koriste sukladno njihovoj dostupnosti u makrostaništu.

Kako bi se utvrdila jasna hijerarhija preferencija među kompozicijskim komponentama staništa guštera, korištena je neparametrijska metoda rangirajućih matrica (eng. *ranking matrices*) (Aebischer i sur., 1993). Svrha ove analize je bila uspostaviti poredak korištenja različitih tipova podloge i pokrova unutar svake promatrane lokacije i za svaki spol zasebno, čime se dobiva direktan uvid u najvažnije elemente staništa. Ova je analiza provedena na razini makrostaništa tako i na razini mikrostaništa.

Metoda se temelji na seriji parovnih usporedbi između svih stanišnih komponenti. Za svaki par (npr. kamen naspram zemlje), bilježi se broj "pobjeda" jedne komponente nad drugom unutar svake jedinice (opažanja), gdje "pobjeda" označava detektiranu preferenciju. U ovoj studiji, preferencija je definirana predznakom parnog log-omjera (eng. *paired log-ratio*) udjela dviju komponenti.

Statistička značajnost svake utvrđene preferencije dodatno je testirana. Za svaki par komponenti, primijenjen je binom.test iz R paketa *stats*, kojim se provjerava odstupa li opaženi broj "pobjeda" i "poraza" statistički značajno od slučajnog omjera 1:1, koji bi se očekivao da ne postoji stvarna preferencija.

4.3.4. Termalna niša

Terenska istraživanja

Terenski rad obuhvaćao je hvatanje jedinki i prikupljanje bioloških, kontekstualnih i okolišnih/mikroklimatskih i bihevioralnih podataka (Tablica 3). Svakoj je uhvaćenoj jedinki odmah izmjerena tjelesna (kloakalna) temperatura (T_k) pomoću preciznog staklenog termometra s finim vrhom (Miller & Weber Inc., NY, USA, $\pm 0,1$ °C) te je zabilježeno točno vrijeme opažanja.

Istovremeno su na mjestu nalaza zabilježeni ključni mikroklimatski parametri. To uključuje temperaturu mjesta nalaza (podloge koja je kod mosorske gušterice uvijek bila stijena)

jedinke, temperaturu tla (u sjeni na 5 cm dubine), te temperaturu zraka na 5 cm i 60 cm iznad mjesta nalaza. Mjerenja su obavljena digitalnim ubodnim termometrom (Dual Temp Infrared).

Također, za svako je opažanje zabilježeno i ponašanje guštera (npr. aktivan, sunča se, miruje), osunčanost mikrostaništa (na suncu, u sjeni, mozaik), ekspozicija padine (strana svijeta) te stupanj naoblake (%). Opći meteorološki uvjeti zabilježeni su pomoću termohigroanemometra (Kestrel 3500), a uključivali su brzinu vjetra, relativnu vlažnost zraka (%) i atmosferski tlak (hPa).

Tablica 3. Popis i opis značajki korištenih u analizi za termalnu nišu.

Broj	Kategorija	Mjerna značajka	Kratica (iz analize)
1	Biološke	Ukupna duljina tijela	SVL
2		Spol	Spol
3		Tjelesna (kloakalna) temperatura (°C)	Tt
4	Kontekstualne	Lokacija populacije	loc
5		Godina prikupljanja podataka	godi
6		Vrijeme ulova (izraženo u satima i minutama)	time
7	Okolišne i bihevioralne	Temperatura mjesta nalaza (°C) (gdje je jedinka ulovljena ili prvi put opažena)	tmjesto
8		Temperatura zraka na 5 cm visine (°C) (iznad mjesta nalaza)	t5
9		Naoblaka (%) (postotak naoblake iznad mjesta nalaza, procjena od 1-5)	cloud

10	Ponašanje guštera pri opažanju (kada smo ga prvi put ugledali)	ponašanje
11	Položaj u odnosu na osunčanost (je li mjesto nalaza u na suncu, sjeni ili mozaiku sunca i sjene)	light
12	Brzina vjetra (m/s)	vjetar
13	Relativna vlažnost zraka (%)	vlaga_percent
14	Temperatura tla u sjeni na 5 cm dubine (°C)	Ttla
15	Temperatura zraka na 60 cm visine (°C) (iznad mjesta nalaza)	Tzrak60
16	Ekspozicija mjesta nalaza (strana svijeta prema kojoj je usmjereno mjesto nalaza)	Ekspozicija
17	Atmosferski tlak (hPa)	Tlak

Statističke analize

Analiza termalne ekologije provedena je s ciljem razumijevanja odnosa između tjelesne temperature guštera (zavisna varijabla) i niza okolinskih te bioloških čimbenika (nezavisne varijable ili prediktori). Statistička obrada podataka provedena je u programskom okruženju R (verzija 4.3.2) i R Studija (verzija 2023.12.1), pri čemu je za sve testove primijenjena razina značajnosti (α) od 0,05., uz korištenje specijaliziranih paketa *afex*, *car*, *emmeans* i *corrplot* (Fox i Weisberg, 2019; Lenth, 2025; Singmann i sur., 2024; Wei i Simko, 2024).

Analitički pristup sastojao se od tri glavna koraka: (1) deskriptivna analiza i vizualizacija podataka, (2) modeliranje ključnih prediktora tjelesne temperature pomoću višestruke linearne regresije i (3) usporedba različitih tipova temperaturnih mjerenja mješovitom analizom varijance.

U prvom koraku, kako bi se stekao uvid u distribuciju i varijabilnost temperature tijela gušterice, provedena je deskriptivna statistička analiza. Cilj ovog koraka bio je istražiti osnovne karakteristike podataka te vizualno usporediti temperature tijela između ključnih bioloških skupina (spol) i istraživanih populacija (lokacija). Izračunati su osnovni deskriptivni parametri poput medijana, interkvartilnog raspona te minimalnih i maksimalnih vrijednosti. Za vizualizaciju razlika korišteni su pravokutni dijagrami (eng. *box plots*).

U drugom koraku kako bi se odredili ključni čimbenici (prediktori) koji objašnjavaju varijacije u temperaturi tijela gušterica, razvijen je model višestruke linearne regresije (eng. *multiple linear regression*). Ovaj pristup odabran je jer omogućuje istovremenu procjenu utjecaja više različitih faktora na kontinuiranu zavisnu varijablu.

Formiranju konačnog modela prethodila je detaljna eksploratorna analiza. U ovom koraku, izrađena je korelacijska matrica (eng. *correlation matrix*) pomoću paketa *corrplot* (Wei i Simko, 2024) kako bi se procijenio stupanj linearne povezanosti između svih numeričkih prediktora. Varijable koje su pokazivale visoku međusobnu korelaciju uklonjene su iz daljnje analize kako bi se izbjegao problem multikolinearnosti – statističkog fenomena koji može smanjiti pouzdanost procjena regresijskih koeficijenata. Prisutnost multikolinearnosti u modelu dodatno je provjerena izračunom faktora inflacije varijance (eng. *variance inflation factor, VIF*) pomoću funkcije iz paketa *car* (Fox i Weisberg, 2019).

Inicijalno je testiran složeniji model koji je, osim glavnih utjecaja prediktora, uključivao i specifične interakcijske efekte (spol:lokacija, lokacija:temperatura mjesta nalaza, lokacija:naoblaka) kako bi se provjerilo mijenja li se utjecaj jednog prediktora ovisno o razini drugog. Budući da interakcije nisu bile statistički značajne, formiran je konačni, pojednostavljeni model koji sadrži isključivo glavne utjecaje.

Kao prediktori u konačnom modelu testirane su sljedeće varijable: ukupna duljina tijela (SVL), spol, godina, vrijeme ulova, lokacija, ponašanje guštera pri ulovu, osunčanost mjesta nalaza, temperatura mjesta nalaza, temperatura zraka na 5 cm, brzina vjetrova, postotak vlage i naoblaka.

Valjanost konačnog regresijskog modela provjerena je testiranjem ključnih statističkih pretpostavki. Normalnost distribucije reziduala analizirana je Shapiro-Wilkovim testom,

homogenost njihovih varijanci Breusch-Paganovim testom, a njihova međusobna nezavisnost Durbin-Watsonovim testom. Dodatno, provedena je i analiza utjecajnih točaka (eng. *influential points*) kako bi se odredila pojedinačna opažanja koje bi mogle neproporcionalno utjecati na rezultate regresijskog modela. U tu svrhu izračunata je Cookova distanca (eng. *Cook's distance*) za svako opažanje. Opservacije čija je Cookova distanca prelazila preporučeni prag (npr. $> 4/n$) smatrale su se potencijalno utjecajnim i dodatno su provjerene.

Nakon potvrde valjanosti modela, procijenjena je statistička značajnost cjelokupnog modela i svakog pojedinog prediktora. Za tu svrhu korištena je ANOVA tablica s testovima Tipa II (eng. *Type II Sum of Squares*), koji su prikladni za modele s više prediktora, kao i standardni t-testovi za procjenu regresijskih koeficijenata (β). Statistički značajni kategorički prediktori (npr. lokacija) dodatno su analizirani *post hoc* parnim usporedbama s Tukey HSD korekcijom p-vrijednosti kako bi se utvrdilo između kojih specifičnih skupina postoje razlike.

Treći korak, kako bi se formalno usporedile različite vrste mjerenih temperatura (tjelesna temperatura, temperatura mjesta nalaza, temperatura zraka na 5 cm i 60 cm, temperatura tla) i ispitalo je li obrazac njihovih međusobnih odnosa konzistentan na različitim lokacijama i među spolovima, primijenjena je mješovita analiza varijance (eng. *mixed-design ANOVA*). Ova metoda je odabrana jer je pogodna za analizu podataka u kojima se isti subjekt (gušterica) mjeri u više uvjeta (različiti tipovi temperature), dok se istovremeno uspoređuju grupe subjekata (različite lokacije i spolovi).

Za potrebe ove analize, podaci su iz širokog formata, gdje je svaka temperatura bila u svojem stupcu, transformirani u dugi format. U postavljenom modelu, "tip temperaturnog mjerenja" definiran je kao unutar-subjektni faktor (eng. *within-subjects factor*), jer je svaka jedinka imala vrijednosti za više tipova temperature. "Lokacija" i "spol" definirani su kao među-subjektni faktori (eng. *between-subjects factors*), jer svaka jedinka pripada samo jednoj lokaciji i jednom spolu. Analiza je provedena pomoću funkcije `aov_ez` iz paketa *afex* (Singmann i sur., 2024), koja automatski primjenjuje Greenhouse-Geisserovu korekciju za moguća odstupanja od pretpostavke sfericiteta i koristi Tip III sume kvadrata,

prikladne za modele s interakcijama. Statistički značajni glavni efekti i interakcije dodatno su istraženi parnim (*pairwise*) post-hoc testovima pomoću funkcija iz paketa *emmeans* (Lenth, 2025), uz Bonferronijevu korekciju p-vrijednosti.

4.3.5. Trofička niša

Terenska istraživanja i laboratorijski rad

Terenski podaci za analize dostupnosti plijena u okolišu prikupljeni su kombinacijom dviju metoda. Tijekom svakog terenskog izlaska na lokaciju (2 puta) postavljeno je deset zemljanih upadnih zamki (eng. *pitfall traps*), plastičnih čaša (volumena 0.5 L) ukopanih u ravnini s tlom, s mješavinom vode i soli. Zamke su ostavljene na terenu tijekom tri noći, nakon čega su uzorci prikupljeni. Dodatno, na svakoj lokaciji provedeno je i deset uzorkovanja metodom kečiranja (eng. *sweep netting*), korištenjem entomoloških lovnih mreža, svako u trajanju od jedne minute na područjima gdje su jedinke lovljene.

Uzorci prehrane prikupljeni su od svake obrađene jedinke metodom ispiranja želuca (engl. *stomach flushing*) (Taverne i sur., 2021), pomoću šprice s čeličnom iglom sa zaobljenim vrhom. Sadržaj želuca svake jedinke je nježno ispran u posudu.

Svi prikupljeni uzorci (iz želučanog sadržaja i iz zamki) pohranjeni su u 70 % etanolu do laboratorijske obrade, a materijal iz kečiranja posložen je u posudice s etil-acetatom i papirom te su stavljani u zamrzivač do laboratorijske obrade.

U laboratoriju su svi prikupljeni uzorci plijena iz želuca te iz okoliša (dobiveni korištenjem lovnih mrežica i upadnih zamki) identificirani su do najniže moguće taksonomske kategorije korištenjem ključeva ili literature za determinaciju (Courant i sur., 2017; Taverne i sur., 2019) pod lupom. Za svaku jedinku guštera, koji je imala uzorak pojedenog plijena, zabilježena je taksonomska pripadnost i ukupan broj jedinki svake kategorije plijena. Na taj način formirane su matrice podataka o sastavu prehrane i dostupnosti plijena, koje su korištene u daljnjim statističkim analizama. Svakoj jedinki guštera dodijeljena je jedinstvena oznaka.

Statističke analize

Analiza trofičke niše mosorske gušterice provedena je s ciljem utvrđivanja sastava prehrane, njezine raznolikosti te obrazaca selekcije plijena. Korišteni su podaci o sastavu plijena iz želučanog sadržaja jedinki te podaci o dostupnosti plijena u staništu prema protokolu opisanom u radu Taverne i sur. (2019). Sva statistička obrada provedena je u programskom okruženju R (verzija 4.3.2) i R Studija (verzija 2023.12.1), pri čemu je za sve testove primijenjena razina značajnosti (α) od 0,05 uz korištenje paketa *tidyverse*, *vegan*, *readxl*, *car*, *forcats*, *FSA* i *pairwise Adonis* (Fox i Weisberg, 2019; Heine, 2023; Oksanen i sur., 2025; Wickham, 2023; Wickham i sur., 2019; Wickham i Bryan, 2025). Cjelokupan pristup može se podijeliti u tri koraka: analiza dostupnosti plijena, analiza prehrane (pojedenog plijena) i analiza odabira prehrane (elektivnost).

Prvo je provedena deskriptivna analiza dostupnog plijena u staništu. Relativni udjeli (%) svake taksonomske kategorije izračunati su na temelju zbrojenih podataka iz svih uzoraka (upadne zamke i košenje mrežom), a sastav plijena po lokacijama vizualno je prikazan stupičastim dijagramima. Sve kategorije s udjelom manjim od 2 % grupirane su u kategoriju "ostalo". Razlike u sastavu zajednica dostupnog plijena testirane su korištenjem ukupne brojnosti svake taksonomske skupine, zbrojene po lokacijama iz rezultata kečiranja i upadnih zamki. Statistička povezanost između prediktorske varijable lokacije i sastava dostupnog plijena testirana je pomoću Hi-kvadrat testa (eng. *Chi-squared test*). Nakon utvrđivanja opće značajnosti, provedena je analiza standardiziranih reziduala (eng. *standardized residuals*) kako bi se utvrdilo koje su skupine plijena karakteristične za pojedinu lokaciju. Vrijednosti veće od 2,0 smatrane su pokazateljem značajne pozitivne asocijacije između određene kategorije plijena i lokacije.

Deskriptivna analiza prehrane provedena je izračunom relativnih udjela (%) plijena iz svih prikupljenih uzoraka želučanih sadržaja. Sastav prehrane vizualno je prikazan stupičastim dijagramima po lokaciji i spolu, uz grupiranje kategorija s udjelom < 2 % u kategoriju "ostalo". Nakon toga, pristupilo se analizi same prehrane guštera, koja je podijeljena na analizu raznolikosti i analizu sastava prehrane. Širina prehrambene niše za svaku je jedinku kvantificirana pomoću Shannonovog indeksa raznolikosti (eng. *Shannon's diversity index*, H). Kako bi se procijenilo što utječe na širinu niše, utjecaj prediktorskih

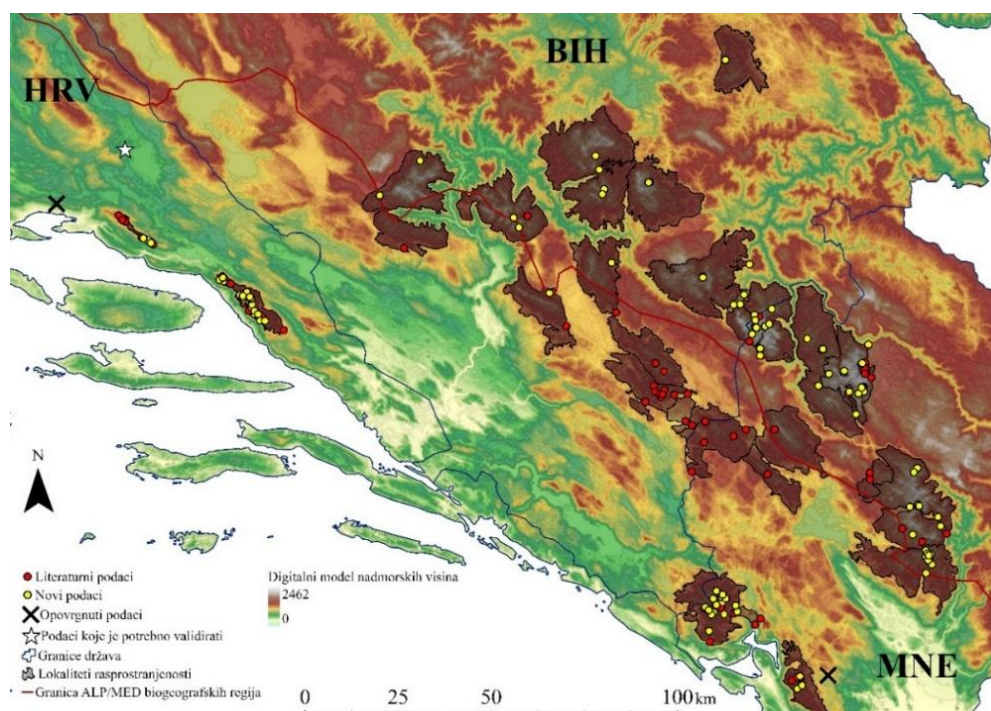
varijabli lokacije, spola i veličine tijela (SVL) na raznolikost prehrane testiran je pomoću linearnog modela, čija je značajnost procijenjena ANOVA-om s testovima Tipa II. Kako bi se pripremili podaci za multivarijatnu analizu sastava prehrane, matrica s brojnošću plijena prvo je transformirana Hellingerovom transformacijom, a potom je na temelju nje izračunata matrica nepodudarnosti korištenjem Bray-Curtisovog indeksa. Razlike u cjelokupnom sastavu prehrane između grupa definiranih lokacijom i spolom testirane su pomoću permutacijske multivarijatne analize varijance (eng. *Permutational Multivariate Analysis of Variance*, PERMANOVA). Pritom je prvo testiran puni model s interakcijom (lokacije i spola), a u slučaju da interakcija nije bila statistički značajna, analiziran je i jednostavniji, aditivni model (lokacija + spol) kako bi se procijenio pojedinačni utjecaj svakog faktora. Taksonomske skupine koje najviše doprinose utvrđenim razlikama između lokacija identificirane su SIMPER analizom (eng. *Similarity Percentages*).

Naposljetku, treći korak kako bi se procijenilo je li prehrana rezultat nasumičnog sakupljanja ili aktivnog biranja plijena, provedena je analiza elektivnosti. Izbirljivost je za svaku jedinku i svaku kategoriju plijena kvantificirana pomoću Ivlevljevog indeksa elektivnosti (eng. *Ivlev's Electivity Index*, E), koji uspoređuje udio plijena u prehrani s njegovim prosječnim udjelom u okolišu. Kako bi se utvrdilo što utječe na izbor plijena, utjecaj prediktora lokacije, spola i veličine tijela (SVL) na izbirljivost za pojedinu vrstu plijena testiran je primjenom linearnog modela na rangiranim vrijednostima indeksa elektivnosti. Ovaj pristup predstavlja robusnu, neparametrijsku alternativu klasičnoj analizi kovarijance (ANCOVA). Za svaku kategoriju plijena testiran je puni model s interakcijom lokacije i spola, a u slučaju statistički značajnih efekata, provedene su parne usporedbe pomoću Dunn-ovog testa (eng. *Dunn's test*) s Holmovom korekcijom za višestruka testiranja.

5. REZULTATI

5.1.1. Rasprostranjenost vrste

Ukupno je prikupljen 211 nalaz vrste u razdoblju od 1886. do 2024. godine, od čega je 95 nalaza preuzeto iz literature, a 116 čine novi terenski podaci. Prisutnost vrste time je potvrđena na 33 lokacije, dok se za jedan potencijalni čeka daljnja potvrda, a za dva ranije navedena (iznad Cetinja te Kozjak/Opor) prisutnost nije potvrđena te su ti nalazi opovrgnuti. Od 33 potvrđene lokacije, devet je novih koji prije nisu bili spominjan u literaturi: planine Čvrsnica, Bjelašnica, Visočica, Treskavica, Romanija, Bioč, Moračke planine te kanjoni Rakitnice i Sutjeske (Slika 10).



Slika 10. Karta rasprostranjenosti (tamno-smeđi poligoni) vrste *Dinarolacerta mosorensis*, koja prikazuje literaturne i novoutvrđene nalaze, uključujući jedan nalaz koji zahtijeva daljnju potvrdu i dva opovrgnuta nalaza. Karta obuhvaća tri države (HRV – Hrvatska, BIH – Bosna i Hercegovina, MNE – Crna Gora).

Unutar ova 33 šire lokacije poznato je ukupno 179 mikrolokacija. Većina nalaza (91%) potječe s nadmorskih visina iznad 1000 m. Ukupni areal rasprostranjenosti vrste trenutno pokriva površinu od 5.014,36 km². Taj areal definiran je poligonima koji su iscrtani tako da obuhvate sve poznate lokacije (i literaturne i nove), uključuju sva područja iznad 1000 m n. m. na pojedinoj planini. Tome su ručno pridodane i specifične, niže lokacije u kanjonima koje predstavljaju poznatu iznimku što daje precizniju rasprostranjenost vrste.

5.1.2. Morfološke značajke

Struktura podataka

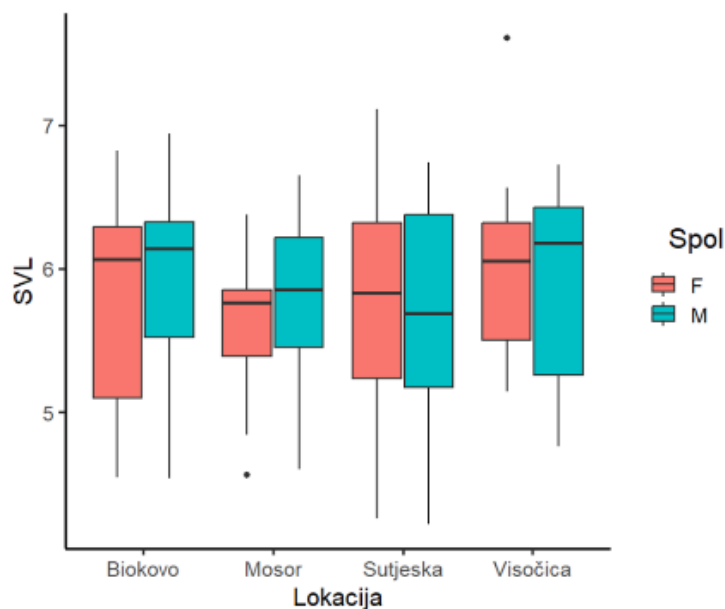
Na četiri istraživane lokacije ukupno je prikupljeno 186 jedinki mosorske gušterice, koje su klasificirane prema spolu i lokaciji (Tablica 4). Isključeno je ukupno 17 jedinki s duljinom tijela manjom od 4,2 cm iz daljnjih statističkih analiza zbog nesigurnosti u određivanju spola.

Tablica 4. Broj prikupljenih jedinki po lokacijama i spolu. Jedinke sa SVL < 4,2 cm izbačene su iz daljnjih analiza.

Lokacija	Mužjaci (M)	Ženke (F)	Jedinke sa SVL < 4,2 cm	Ukupno
Mosor	25	22	5	52
Biokovo	24	22	1	47
Kanjon Sutjeske	21	19	2	42
Visočica	19	24	2	45
Ukupno	89	87	12	186

Za sve morfometrijske značajke izračunati su osnovni pokazatelji deskriptivne statistike (minimum, maksimum, medijan, srednja vrijednost, standardna greška, standardna devijacija) za svaku kombinaciju lokacije (Mosor, Biokovo, Sutjeska, Visočica) i spola (mužjaci i ženke). Detaljan prikaz rezultata deskriptivne statistike jedinki nalazi se u Prilogu 2.

Na početku analize morfometrijskih podataka utvrđene su karakteristike distribucije duljine tijela (SVL) za sve populacije i spolove. Ovo je omogućilo usporedbu dobivenih podataka s podacima iz dostupne znanstvene literature, u kojima je SVL najčešće korištena morfometrijska značajka. Deskriptivna analiza SVL-a jedinki ukazuje na postojanje varijacija među istraživanim lokacijama. Najveći zabilježeni mužjak i ženka prema SVL-u zabilježeni su na Visočici (M: 6,99 cm; F: 7,61 cm), najmanji na Sutjeski (M: 4,21 cm; F: 4,21 cm). Usporedba medijalnih vrijednosti SVL-a podupire uočene razlike. Populacija s Visočice ima najviše vrijednosti za oba spola (M: 6,22 cm; F: 6,17 cm), zatim slijedi Biokovo (M: 6,08 cm; F: 6,11 cm). Nakon njih slijede mužjaci s Mosora (M: 5,97 cm) i s lokacije Sutjeske (M: 5,81 cm), dok su medijani za ženke s te dvije lokacije Sutjeska (F: 5,71 cm) i Mosora (F: 5,72 cm), gotovo jednaki (Slika 11). Detaljan prikaz rezultata deskriptivne statistike jedinki nalazi se u Prilogu 2.



Slika 11. Usporedba distribucije duljine tijela (SVL) između spolova (ženke - F, mužjaci - M) po lokacijama. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Usporedba vrijednosti SVL-a između spolova unutar pojedinih lokacija otkriva da se rasponi vrijednosti duljine tijela (SVL) preklapaju, ali da nisu na svim lokacijama potpuno jednaki. Na Biokovu, Mosoru i Visočici mušjaci imaju medijane nešto veće od ženki, dok s lokacije Sutjeske medijan ženki ima veće vrijednost od mušjaka (Slika 11). Analiza varijance (ANOVA) nije utvrdila statistički značajan utjecaj lokacije, spola, niti njihove interakcije na duljinu tijela (SVL). Detaljni rezultati nalaze se u Prilogu 3.

Morfološke značajke tijela i udova

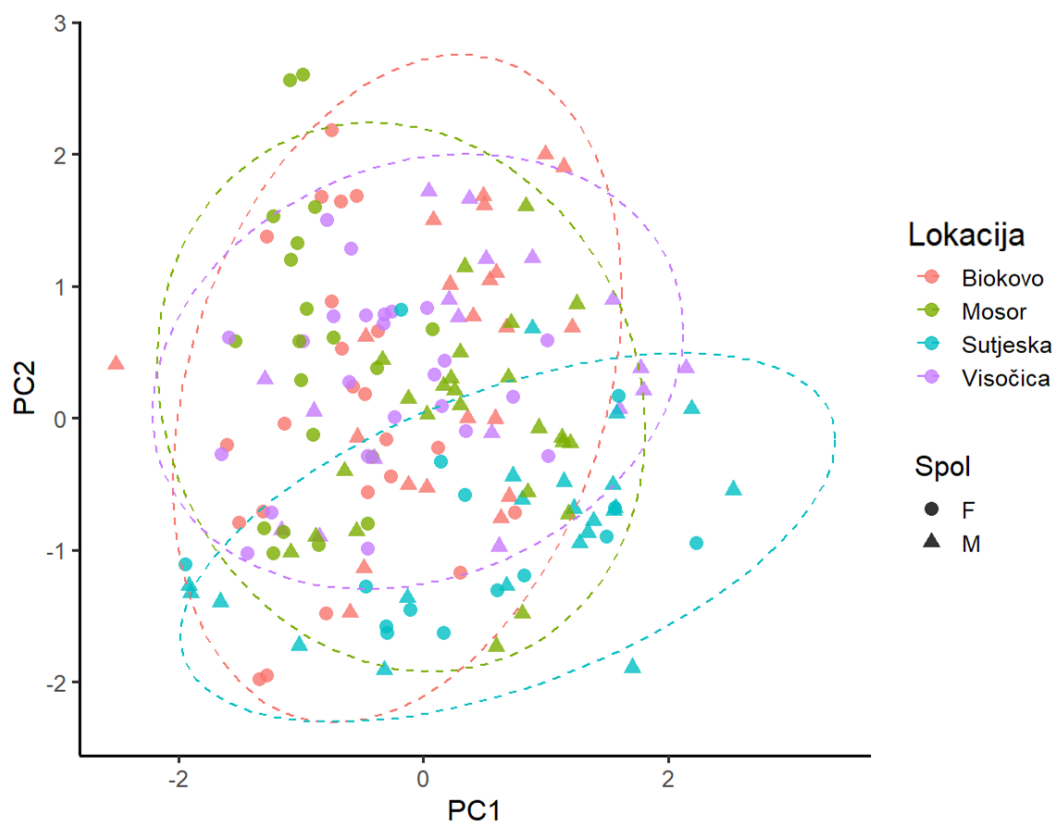
Analiza glavnih komponenata (PCA) provedena je na 12 morfoloških značajki tijela i udova kako bi se istražili glavni obrasci morfološke varijacije. Dobivene PCA komponente analizirane su po lokaciji, spolu, i interakciji lokacije i spola uz SVL kao kovarijablu. Zadržane su samo dvije glavne komponente koje su prema Kaiserovom kriteriju imale svojstvenu vrijednost veću od 1 ($PC1 = 6,08$, $PC2 = 1,63$). Na te dvije glavne komponente primijenjena je Varimax rotacija radi lakše interpretacije.

Prve dvije glavne komponente ($PC1$ i $PC2$) zajedno su objasnile 64 % ukupne varijance u izvornim podacima, pri čemu se prvom ($PC1$) objašnjava 44 % i drugom ($PC2$) glavnom komponentom 20 % varijance (Tablica 5). Analiza učitavanja pokazuje da $PC1$ odražava dimenzije udova, dok su se na $PC2$ učitale dimenzije tijela i duljina repa. Standardizirana učitavanja za 12 morfoloških značajki tijela mosorske gušterice na prve dvije glavne komponente nalaze se u Prilogu 4. Za interpretaciju glavnih komponenata uzete su varijable s pragom opterećenja većim od 0,55.

Tablica 5. Rezultati analize glavnih komponenata (PCA) za 12 morfoloških značajki mosorske gušterice.

Glavna komponenta (PC)	Svojstvena vrijednost (SS loadings)	Objašnjen a varijanca (%)	Kumulativna objašnjena varijance(%)	Postotak objašnjen e varijance (%)	Kumulativni udio (%)
PC1	5,31	44,0	44,0	69,0	0,69
PC2	2,39	20,0	64,0	31,0	1,00

Raspodjela jedinki u prostoru definiranom prvim dvjema glavnim komponentama (PC1 – dimenzije udova, PC2 – dimenzije tijela) prikazana je na Slika 12. Uočljivo je značajno preklapanje u morfološkom prostoru između jedinki s lokacija Biokovo, Mosor i Visočica. Nasuprot tome, jedinke s lokacije Sutjeske pokazuju najširi raspon vrijednosti na PC1 osi prema višim vrijednostima osi (što ukazuje na veće dimenzije udova), te zauzimaju područje nižih vrijednosti na PC2 osi (što ukazuje na manje dimenzije tijela). Ako promatramo spol vidimo da mužjaci uglavnom zauzimaju područje viših PC1 vrijednosti (veće dimenzije udova). Ženke su raspoređene šire, ali pokazuju tendenciju prema višim PC2 vrijednostima (veće dimenzije trupa) (Slika 12). Zbog detaljnijeg uvida u različitosti između lokacija i spolova provedena je analiza svake komponente zasebno.

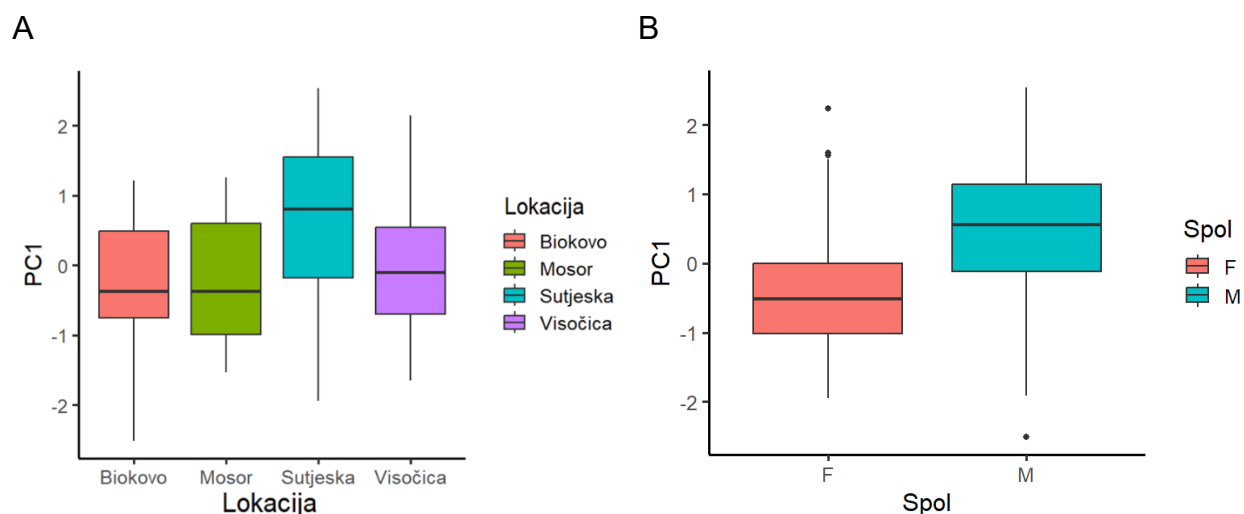


Slika 12. Grafički prikaz analize glavnih komponentata (PCA), prve (PC1) osi koja predstavlja dimenzije udova i druge (PC2) osi koja predstavlja dimenzije tijela. Svaka točka predstavlja jednu jedinku, obojanu prema lokaciji i oblikovanu prema spolu. Isprekidane linije predstavljaju 95%-tne elipse pouzdanosti koje obuhvaćaju jedinke unutar pojedine svake lokacije.

Analiza prve glavne komponente (PC1), koja odražava dimenzije udova, provedena je linearnim modelom koji je uključivao lokaciju, spol i SVL kao kovarijablu, te interakciju lokacije i spola. Prateća analiza varijance (ANCOVA) otkrila je statistički značajan glavni utjecaj lokacije, spola i SVL-a (svi $p < 0,001$), dok interakcija lokacije i spola nije bila statistički značajna ($p = 0,079$). Rezultati analize se nalaze u [Prilogu 5](#).

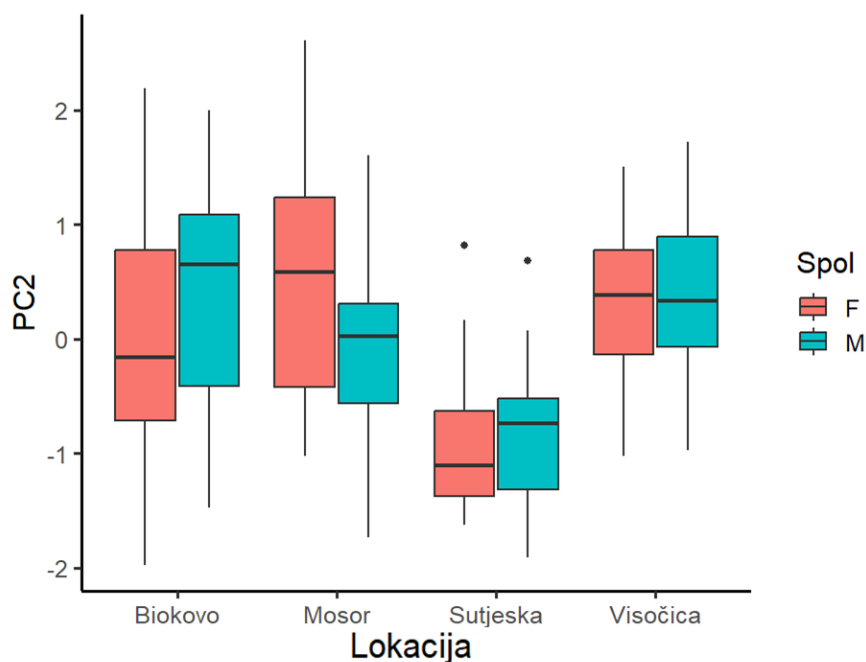
S obzirom na utvrđene statistički značajne glavne utjecaje lokaliteta i spola, provedena je *post hoc* analiza (Tukey HSD) parovnih usporedbi, koja je potvrdila statistički značajne razlike u PC1 vrijednostima između lokacija. Između populacija, jedinke s lokacije

Sutjeske imaju značajno veće dimenzije udova od jedinki s ostale tri lokacije (svi $p < 0,05$) (Slika 13). Detaljni rezultati svih parovnih usporedbi za PC1 prikazani su u Prilogu 6. Između spolova, utvrđen je spolni dimorfizam, odnosno mušjaci imaju značajno veće dimenzija udova od ženki ($p < 0,001$) (Slika 13).



Slika 13. Usporedba distribucije PC1 (dimenzije udova) između lokacija (A) i spolova (B). Ženke su označene slovom F, a mušjaci M. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Grafikon distribucije vrijednosti druge glavne komponente (PC2), koja odražava varijaciju u dimenzijama tijela pokazuje razlike u obrascima distribucije PC2 vrijednosti između spolova ovisno o lokaciji. Populacija Sutjeske ima najniže medijalne vrijednosti od ostalih tri populacija. Medijani ženki su manji od mušjaka na Biokovu i Sutjeski, dok su veći na Mosoru, a skoro jednaki na Visočici (Slika 14).



Slika 14. Usporedba distribucije PC2 (dimenzije tijela) između spolova (ženke - F, mušjaci - M) unutar svake od četiri lokacije. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Analiza druge glavne komponente (PC2), koja prvenstveno odražava dimenzije tijela, provedena je linearnim modelom koji je uključivao lokaciju, spol i SVL kao kovarijablu, te interakciju lokacije i spola. Prateća analiza varijance (ANCOVA) otkrila je statistički značajan glavni utjecaj lokacije i SVL-a (oba $p < 0,001$), te interakcije spola i lokacije ($p = 0,0047$) dok utjecaj spola nije bio značajan (Slika 14). Rezultati analize nalaze se u Prilogu 7.

Usporedba populacija *post hoc* analizom (Tukey HSD) utvrdila je da su PC2 vrijednosti značajno niže na području Sutjeske u usporedbi s uzorcima ostalih triju lokacija (Biokovo, Mosor i Visočica) (svi $p < 0,0001$). Između Biokova, Mosora i Visočice nisu utvrđene značajne razlike u prosječnim PC2 vrijednostima (Slika 14). Detaljni rezultati nalaze se u Prilogu 8.

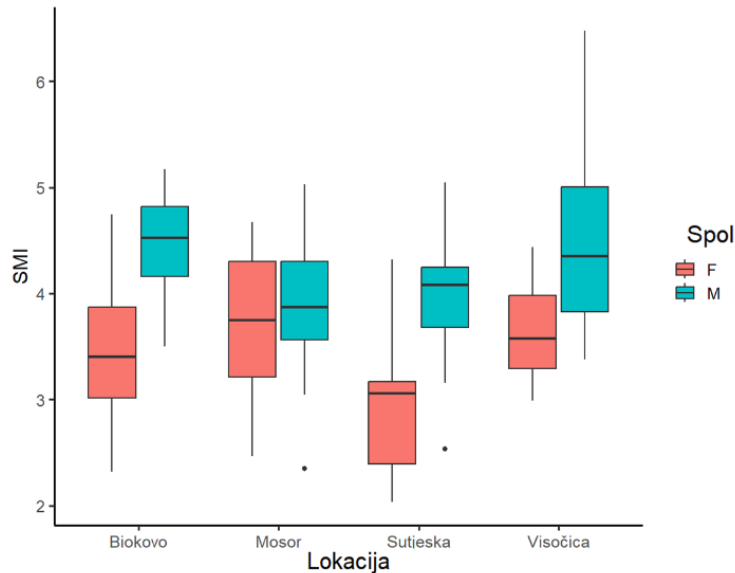
Analiza interakcije lokaliteta i spola pokazala je da je spolni dimorfizam u PC2 vrijednostima bio statistički značajan samo na lokaciji Mosor, gdje su ženke (F) imale više vrijednosti od mužjaka (M) ($p = 0,0257$). Na ostalim lokacijama (Biokovo, Sutjeska, Visočica) nisu zabilježene značajne razlike između spolova. Detaljni rezultati nalaze se u Prilogu 9.

Indeks tjelesne mase (SMI)

Distribucija indeksa tjelesne kondicije (SMI) pokazuje razlike u SMI vrijednostima među populacijama (Slika 15). Ženke s lokacije Sutjeske imaju najniže medijalne vrijednosti SMI-a u usporedbi s ostale tri lokacije. Između spolova mužjaci imaju više medijalne vrijednosti SMI na lokacijama Biokovo, Sutjeska i Visočica u usporedbi sa ženkama s istih lokacija. Na lokaciji Mosor, medijalne vrijednosti SMI između spolova su vrlo slične, s velikim preklapanjem interkvartilnih raspona (Slika 15).

Analiza varijance (ANOVA) indeksa tjelesne mase SMI_boxcox potvrdila je statistički značajan glavni utjecaj lokacije ($p = 0,003$) i spola ($p < 0,001$). Također utvrđena je i statistički značajna interakcija između lokacije i spola ($p = 0,006$). Detaljni rezultati testa prikazani su u Prilogu 10.

Post hoc analizom (Tukey HSD), utvrđeno je da su ženke s lokacije Sutjeske imale statistički značajno niži indeks tjelesne kondicije od ženki s Mosora ($p = 0,008$) i Visočice ($p = 0,004$). Kod mužjaka, jedina statistički značajna razlika utvrđena je između jedinki s Biokova i Mosora, pri čemu su mužjaci s Biokova imali višu tjelesnu kondiciju ($p = 0,034$) nego oni s Mosora. Značajna interakcija očituje se u različitom obrascu spolnog dimorfizma. Mužjaci su imali statistički značajno viši indeks tjelesne kondicije od ženki na lokacijama Biokovo ($p < 0,001$), Sutjeska ($p < 0,001$) i Visočica ($p = 0,002$), dok na lokaciji Mosor ta razlika nije bila statistički značajna ($p = 0,910$). Detaljni rezultati testa prikazani su u Prilogu 11.



Slika 15. Usporedba distribucije indeksa tjelesne mase (SMI) mosorske gušterice između spolova (ženke - F, mužjaci - M) unutar svake od četiri lokacije. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Morfološke značajke glave

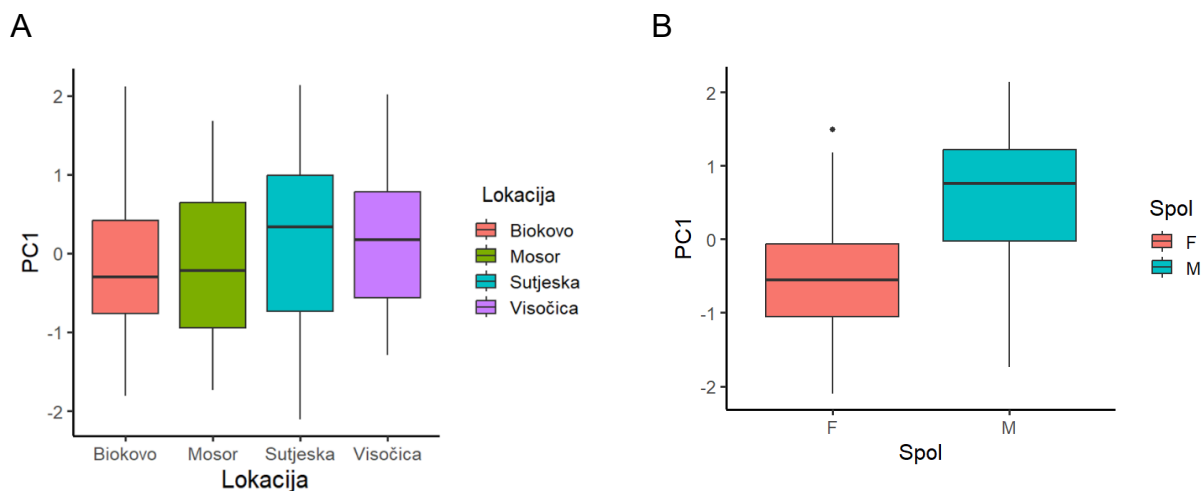
Analiza glavnih komponenata (PCA) provedena je na šest morfoloških značajki glave kako bi se istražili glavni obrasci morfološke varijacije. Dobivene PCA komponente analizirane su po lokaciji, spolu, njihovoj interakciji uz SVL kao kovarijablu. Rezultati su pokazali da prva glavna komponenta (PC1) objašnjava izrazito visok udio, čak 92 %, ukupne varijance u ovim značajkama sa svojstvenom vrijednosti većom od 1, (PC1 = 5,50) (Tablica 6).

Visoka pozitivna učitavanja svih šest analiziranih značajki glave na prvu glavnu komponentu (sve vrijednosti > 0,92) jasno potvrđuju interpretaciju PC1 kao osi opće veličine glave. Jednostavnije rečeno, visoka vrijednost koju jedinke imaju na ovoj osi (PC1) označava generalno veliku glavu (u svim mjerenim dimenzijama), dok niska vrijednost označava generalno malu glavu.

Tablica 6. Rezultati analize glavnih komponenata (PCA) provedene na 6 morfoloških varijabli glave mosorske gušterice. Prikazana su standardizirana učitavanja (eng. *loadings*) značajki na prvu glavnu komponentu (PC1).

Mjerna značajka	Kratica	Učitavanje na PC1 (veličina glave)
Duljina glave	hl	0,95
Širina glave	hw	0,92
Visina glave	hh	0,94
Duljina donje čeljusti	ljl	0,98
Poluga donje čeljusti	LJO (qt)	0,98
Duljina njuške	SnL (ct)	0,96

Grafikon distribucije vrijednosti prve glavne komponente (PC1), koja odražava veličinu glave pokazuje razlike u distribuciji PC1 vrijednosti. Medijani s lokacije Sutjeske i Visočice veći su nego medijani s Mosora i Biokova. Između spolova, medijan mužjaka je veći od medijana ženki (Slika 16).



Slika 16. Usporedba distribucije PC1 (veličina glave) između lokacija (A) i spolova (B). Ženke su označene slovom F, a mužjaci M. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih

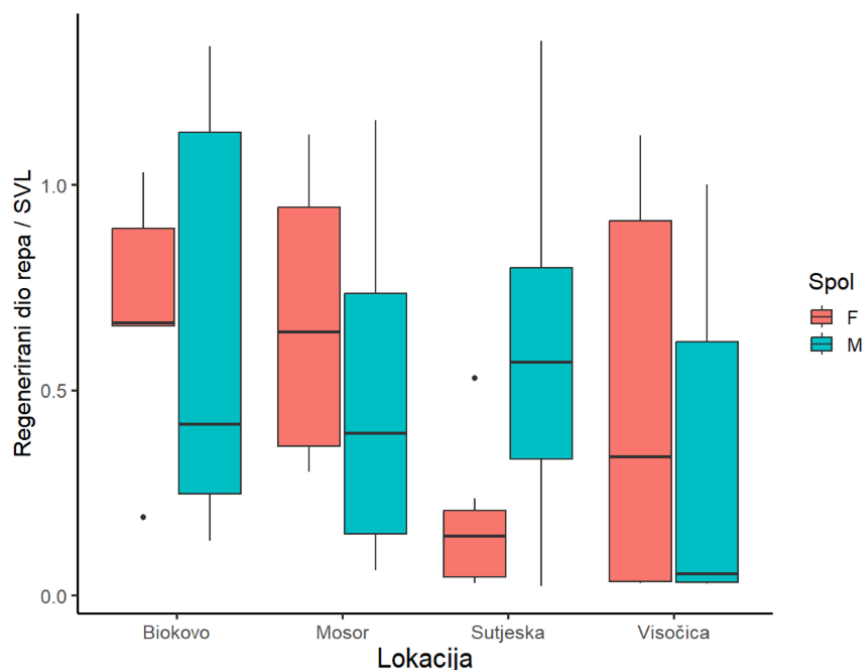
točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Analiza varijance (ANCOVA), koja je uključivala lokaciju, spol i SVL kao kovarijablu provedena je na vrijednostima prve glavne komponente (PC1) i pokazala je statistički značajne razlike između lokacija, spolova i SVL-a (svi $P < 0,001$), dok interakcija lokacije i spola nije bila značajna ($P = 0,6385$). Rezultati analize nalaze se u Prilogu 12.

Post hoc analiza (Tukey HSD) vrijednosti prve glavne komponente (PC1), koja predstavlja opću veličinu glave, pokazala je statistički značajne razlike između populacija. Jedinke s lokacije Sutjeske statistički imaju značajno veće vrijednosti PC1 za veličinu glave u usporedbi s Biokovom ($P < 0,0001$) i Mosorom ($P = 0,0149$). Također, populacija Visočice ima statistički značajno veće PC1 vrijednosti od onih sa Biokova ($P = 0,0007$) (Slika 16). Nisu utvrđene statistički značajne razlike u PC1 vrijednostima između populacija Biokova i Mosora ($P = 0,0831$), Mosora i Visočice ($P = 0,3489$), niti između Sutjeske i Visočice ($P = 0,5930$). Detaljni rezultati nalaze su u Prilogu 13. Nadalje, utvrđen je i izražen spolni dimorfizam u veličini glave, pri čemu su mužjaci imali statistički značajno veće glave (više PC1 vrijednosti) od ženki (Slika 16).

Morfologija i stanje repa

Postotak jedinki s regeneriranim repom bio je različit između lokacija, najmanji je zabilježen na Biokovu (31,9 %) i Mosoru (34,6 %), slijedi Sutjeska s 52,4 %, dok je najveći postotak utvrđen na Visočici (73,3 %). Distribucija medijana omjera duljine regeneriranog repa i duljine tijela (SVL) također je pokazala razlike. Usporedbom među lokacijama, najveći medijan omjera imaju mužjaci s lokacije Sutjeske. Kod ženki, jedinke s Biokova i Mosora imale su veći medijan omjera u usporedbi s jedinkama s lokacija Sutjeska i Visočica. Pri usporedbi spolova unutar svake lokacije, medijan omjera ženki je bio veći, s iznimkom lokacije Sutjeska, gdje su mužjaci imali veći medijan omjera (Slika 17).



Slika 17. Usporedba distribucije omjera duljine regeneriranog repa i duljine tijela (SVL) mosorske gušterice između spolova (ženke - F, mužjaci - M) unutar svake od četiri lokacije. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

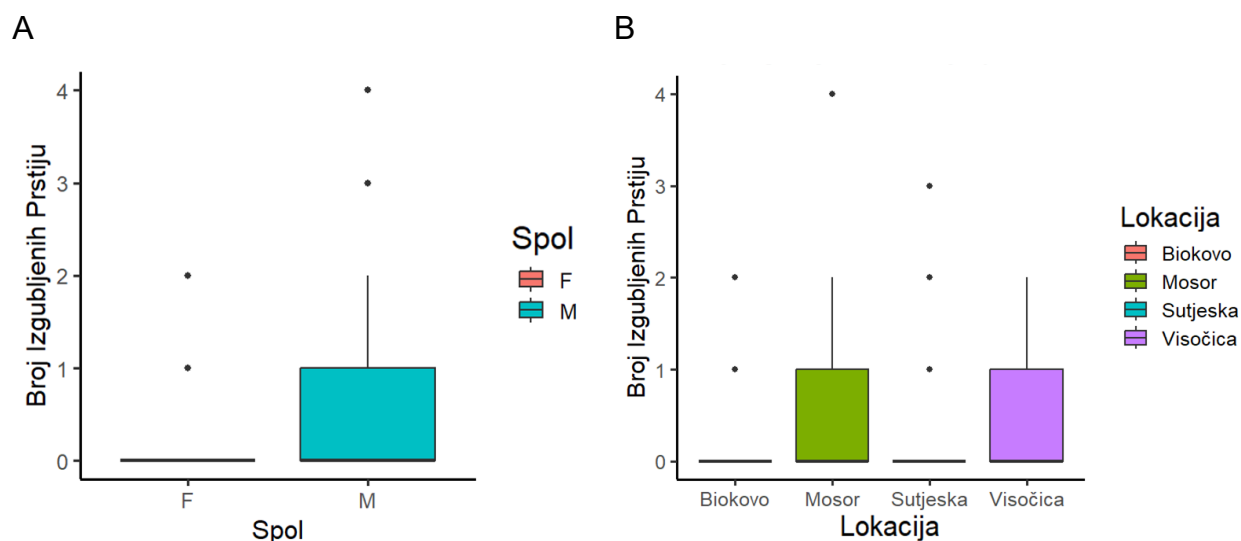
Analiza omjera duljine regeneriranog repa i ukupne duljine tijela (Rep/SVL) provedena GLM modelom nije utvrdila statistički značajan glavni utjecaj lokacije ($p = 0,222$) i spola ($p = 0,987$). Međutim, utvrđena je statistički značajna interakcija između lokacije i spola ($p = 0,0196$). Detaljni rezultati analize se nalaze u Prilogu 16.

Posthoc analiza (FDR korigirane parovne usporedbe) ove interakcije otkrila je nekoliko statistički značajnih razlika (Prilog 17). Ženke s lokacije Sutjeske imaju statistički značajno manji omjer regeneriranog repa i SVL od ženki s Biokova ($p = 0,0426$), kao i od ženki s Mosora ($p = 0,0426$). Kod mužjaka nisu utvrđene statistički značajne razlike u omjeru između različitih lokacija. Između spolova mužjaci s lokacije Sutjeske imaju statistički značajno veći omjer duljine regeneriranog repa u odnosu na ženke ($p = 0,0426$ dok na

ostalim lokacijama (Biokovo, Mosor i Visočica) nisu utvrđene statistički značajne razlike u omjeru regeneriranog repa između mužjaka i ženki.

Morfologija i stanje prstiju

Utvrđeno je da su jedinke mosorske gušterice ili imale sve prste ili im je nedostajalo do najviše 4 prsta. Kod jedinki kojima je nedostajao barem jedan prst, raspon broja nedostajućih prstiju razlikovao se među lokacijama i spolovima: Biokovo (Ž: 1-2; M: 1-2), Mosor (Ž: 1-4; M: 1-2), Sutjeska (Ž: 1-2; M: 1-3) te Visočica (Ž: 1-2; M: 1-2). Između populacija, najmanje je jedinki bez prstiju zabilježeno na Biokovu (17,39 %) i Sutjeski (27,5 %), slijedi Visočica (39,53 %), dok je najveći postotak prstiju koji nedostaju utvrđen na Mosoru (44,68 %). Postotak jedinki kojima su nedostajali prsti različit je između spolova, mužjacima su nedostajali prsti u 19,32 % uhvaćenih jedinki, a kod ženki u 13,07 % slučajeva (Slika 18).



Slika 18. Broj prstiju mosorske gušterice koji nedostaju prema spolu (A) i na pojedinoj lokaciji (B). Zadebljana vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Podaci o broju prstiju koji nedostaju kod jedinki mosorske gušterice analizirani su Zero-inflated Poisson (ZIP) modelom. Analiza devijance (Wald hi-kvadrat testovi Tip II) nije utvrdila statistički značajan utjecaj lokacije ($p = 0,401$) niti interakcije lokacije i spola ($p = 0,281$). Utjecaj spola nije bio značajan ($p = 0,084$), ali je bio graničan s tendencijom da je kod mužjaka zabilježen veći broj prstiju koji nedostaju. Detaljni rezultati nalaze se u Prilogu 19.

Sažetak morfoloških rezultata

Rezultati ukazuju da postoje razlike u proporcijama tijela između istraženih populacija (statistički značajan utjecaj utvrđen je za dimenzije udova i tijela, veličinu glave, indeks tjelesne kondicije te relativnu duljinu regeneriranih repova). Jedinke s lokacije Sutjeske imaju najviše razlika u usporedbi s ostalim lokacijama. Imaju vitkija tijela i duže udove te najniži indeks tjelesne kondicije. Također jedinke sa sjevernih lokacija, Sutjeske i Visočice, imale su značajno veće dimenzije glave od onih s južnih lokacija. Nasuprot tome, u duljini tijela (SVL) nisu utvrđene statistički značajne razlike između lokacija.

Utvrđen je i izražen spolni dimorfizam. Mužjaci su imali statistički značajno veće dimenzije glave i udova na svim lokacijama. Razlike u indeksu tjelesne kondicije (SMI), dimenzijama tijela i relativnoj duljini regeneriranog repa ovisile su o lokaciji, što je potvrdila značajna interakcija. Mužjaci su imali viši SMI od ženki na svim lokacijama, osim na Mosoru gdje razlika nije značajna. Spolni dimorfizam u dimenzijama tijela bio je samo na Mosoru, gdje su ženke imale veće dimenzije trupa, dok je kod relativne duljine repa bio značajan samo s lokacije Sutjeske, gdje su mužjaci imali veći omjer od ženki. Iako statistički neznačajno, uočen je trend prema kojem mužjacima nedostaje veći broj izgubljenih prstiju nego ženkama.

5.1.3. Temporalna niša

Tijekom srpnja i kolovoza najranije zabilježena jedinka na Mosoru je bila u 06:36 h, a na Biokovu u 07:08 h dok je prvi ulov na Sutjesci zabilježen je u 08:35 h, a na Visočici najranije u 09:58 h. Najkasnije zabilježena jedinka na Mosoru je u 19:05 h, Biokovu 19:12 h, Sutjesci 18:50 h, a na Visočici u 17:30 h (Tablica 7).

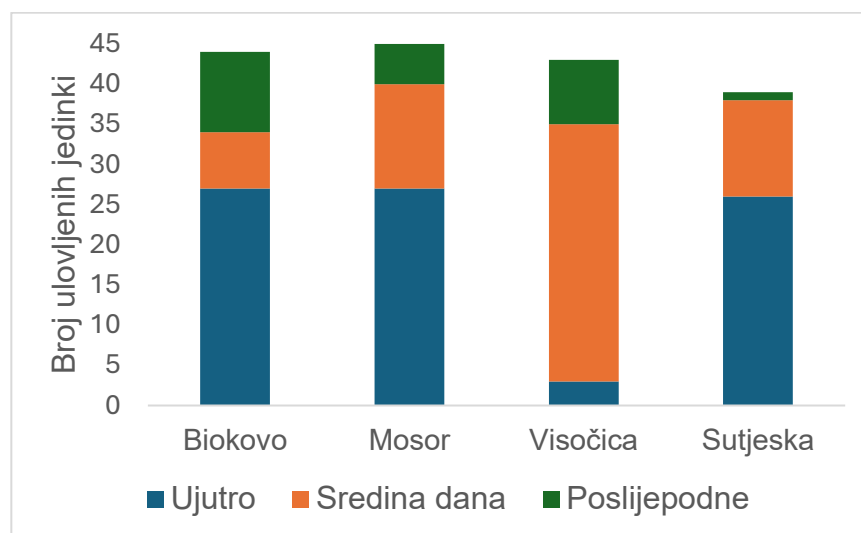
Analiza lovnog napora Kruskal-Wallis testom; pokazala je da nema statistički značajne razlike u medijanu dnevnog lovnog napora među lokacijama ($p = 0,06$), što potvrđuje ujednačenost uzorkovanja. Detaljan prikaz lovnog napora nalaze se u Prilogu 19. Vremena izlaska i zalaska sunca na pojedinoj lokaciji prikazani su u Prilogu 20, a preuzeti su s internetske stranice (Anonimus, 2025).

Deskriptivna statistika u decimalnim satima (u tablici su preračunati natrag u stvarne sate) pokazuje da su medijani za oba spola na Mosoru, Biokovu i Sutjesci prije 11:30 h. Izuzetak je Visočica, gdje su medijan za oba spola oko 13:30 h. Razlike između spolova unutar lokacija ukazuju da na Biokovu i Mosoru, mušjaci pokazuju raniji medijan vremena aktivnosti od ženki. Na Sutjesci i Visočici, medijani vremena aktivnosti su skoro isti među spolovima (Tablica 7).

Tablica 7. Deskriptivna statistika vremena ulova u satima mosorske gušterice prema spolu i lokaciji.

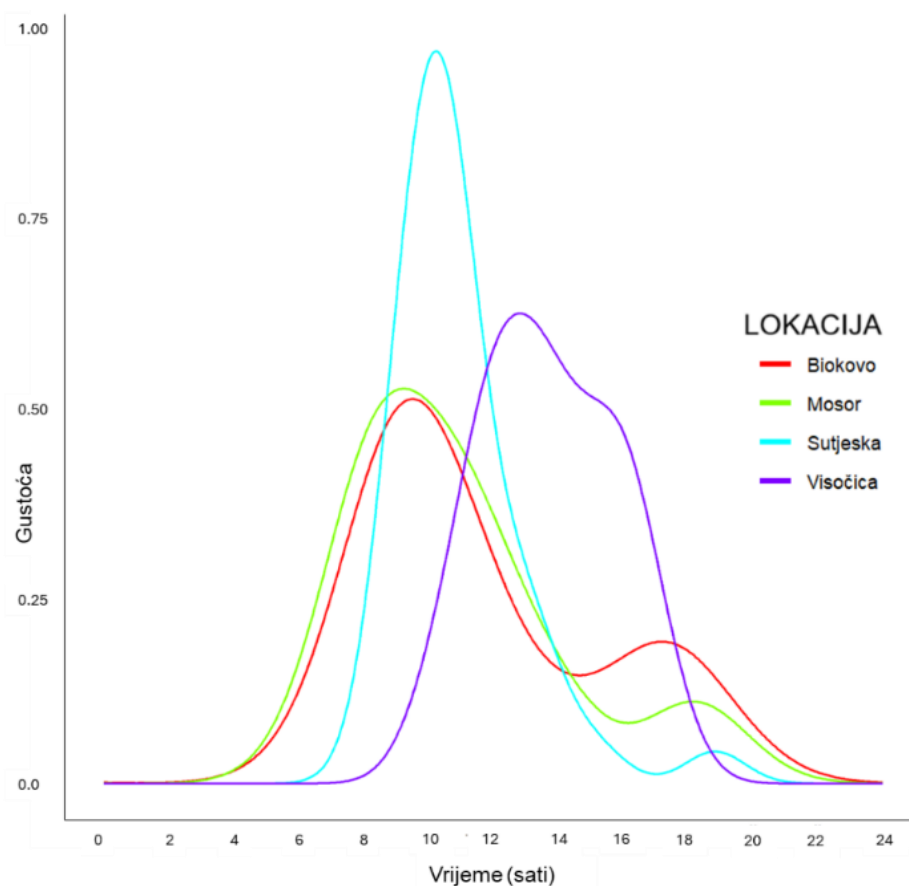
Kategorija	N	Najranije vrijeme ulova - Najkasnije vrijeme ulova		Medijan
		MIN	- MAX	
F Biokovo	23	8:10	19:12	10:42
F Mosor	19	6:36	19:05	11:20
F Sutjeska	16	8:35	18:50	10:31
F Visočica	24	9:58	16:48	13:32
M Biokovo	21	7:08	18:18	9:45
M Mosor	26	7:25	18:02	8:53
M Sutjeska	23	8:36	13:37	10:29
M Visočica	19	10:09	17:30	13:30

Najveći broj jedinki na Biokovu, Mosoru i Sutjeski je zabilježen u jutarnjim satima prije 11:00h, dok je na Visočici najviše jedinki zabilježeno između 11:01 i 16:00 h. Na svim lokacijama zabilježene su jedinke i nakon 16:00h, ali u različitim brojevima na svakoj lokaciji (Slika 19).



Slika 19. Broj ulovljenih jedinki mosorske gušterice po lokaciji i dobu dana (ujutro prije 11:00 h, sredina dana od 11:01 do 16:00 h i poslijepodne od 16:01h) .

Dnevni obrasci aktivnosti mosorske gušterice na pojedinoj lokaciji, prikazani i uspoređeni pomoću Kernelovog grafikona gustoće, temeljeni na podacima prikupljenim uz ujednačeni lovni napor tijekom cijelog dana prikazuju različite obrasce aktivnosti. Na Biokovu i Mosoru izražen je bimodalni obrazac aktivnost, s prvim, jačim vrhuncem između 8:00 i 11:00 h te drugim, manjim vrhuncem poslijepodne. Aktivnost s lokacije Sutjeske također je bimodalna, s vrlo visokom vrijednosti gustoće, odnosno ulova u jednom oštrom vrhuncu između 10:00 i 12:00 h. Na Visočici je aktivnost unimodalna, ali pokazuje najkasniji i najširi vrhunac, u intervalu između 12:30 i 15:00 h (Slika 20).



Slika 20. Usporedba gustoće i dnevne aktivnosti jedinki na lokacijama.

Analiza obrazaca glavnih utjecaja obrazaca utvrđen je statistički značajan utjecaj lokacije i interakcije između lokacije i spola (oba $p < 0,001$). Glavni utjecaj spola nije bio statistički značajan ($p=0,360$).

Watson-Wheeler test između parova pokazao je statistički značajne razlike između lokacije ($p < 0,05$). Detaljni rezultati testa prikazani su u Prilogu 21. Test nije pokazao statistički značajne razlike ($p = 0,36386$) između spolova. Rezultati testa prikazani su u Prilogu 22.

Post hoc analiza usporedbom parova potvrdila je statistički značajne razlike u obrascima dnevne aktivnosti između pojedinih skupina. Dnevna aktivnost ženki s Visočice značajno se razlikovala od ženki s preostale tri lokacije (Biokova, Mosora i Sutjeske; svi prilagođeni $p < 0,05$). Kod mužjaka je utvrđena razlika u aktivnosti između gotovo svih parova lokacija

(svi prilagođeni $p < 0,05$), s iznimkom para Mosor i Biokovo, čija se aktivnost nije statistički značajno razlikovala. Nisu utvrđene ni značajne razlike u aktivnosti između mužjaka i ženki unutar pojedinih lokacija. Detaljni rezultati testa prikazani su u Prilogu 23, a grafovi za ženke u Prilogu 24, a mužjake u Prilogu 25.

Sažetak temporalne niše

Analiza ljetne aktivnosti je potvrdila lokaciju kao ključan faktor koji oblikuje ljetnu aktivnost, dok spol sam po sebi, neovisno o lokaciji, nije pokazao statistički značajan utjecaj. Jedinke s Visočice pokazuju unimodalni obrazac aktivnost s vrhuncem u središnjem dijelu dana, dok jedinke s lokacije Sutjeske pokazuje bimodalni obrazac s vrhuncem kasnije ujutro. Bimodalna aktivnost zabilježena je i na Mosoru i Biokovu, ali s ranijim jutarnjim vrhuncem. Uočen je i geografski trend, pri čemu je raspon aktivnosti najveći na južnim lokacijama i smanjuje se prema sjeveru. Specifične razlike među populacijama očituju se u jedinstvenom obrascu aktivnosti ženki s Visočice u usporedbi sa svim ostalim lokacijama, dok se kod mužjaka razlike u aktivnosti pojavljuju između gotovo svih populacija, s iznimkom Mosora i Biokova.

5.1.4. Spacijalna niša

Makrostanište

Opis i vizualizacija podataka

U prvom koraku, cilj je bio istražiti postoje li temeljni obrasci u sastavu makrostaništa na istraživanim lokacijama. Analiza glavnih komponenata (PCA) provedena je za 9 značajki makrostaništa kako bi se istražili glavni obrasci varijacije između lokacija istraživanja. Analiza je izvršena na CLR transformiranim varijablama makrostaništa s ciljem vizualizacije glavnih osi varijacije.

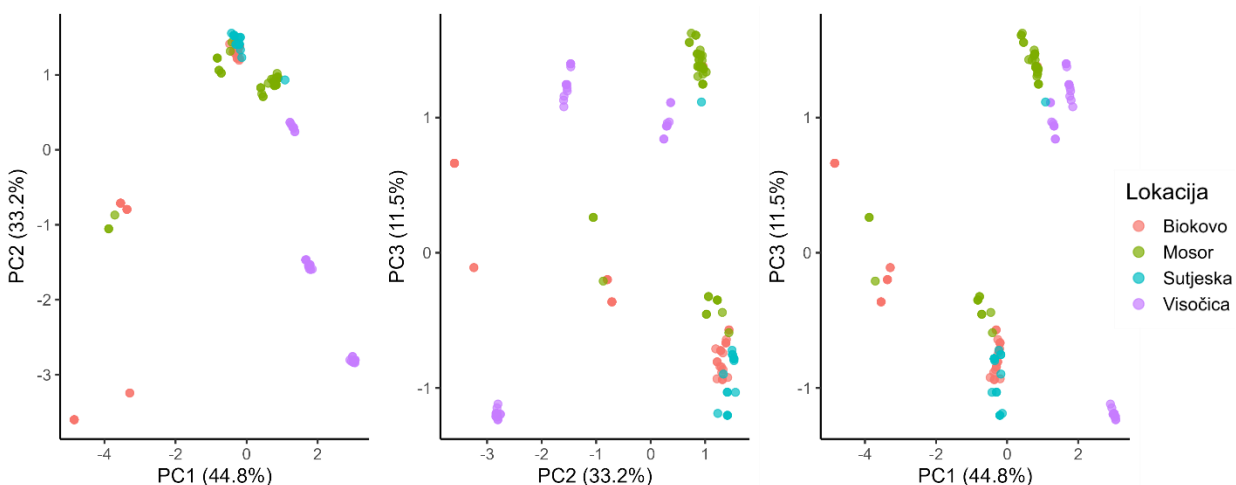
Prve tri glavne komponente (PC) objasnile su ukupno 88,9 % varijacije (PC1: 44,2 %, PC2: 33,3 %, PC3: 11,4 %). Analiza opterećenja (loadings) otkrila je koje su varijable staništa najznačajnije za svaku glavnu komponentu (Tablica 8). Za interpretaciju glavnih komponenata uzete su varijable s pragom opterećenja većim od 0,35.

Tablica 8. Opterećenja prve tri glavne komponente (PCA) makrostaništa mosorske gušterice.

Varijabla		Tip	PC1	PC2	PC3
Podloga zemlja	clr_macro_dirt	Podloga	0,395	0,237	-0,233
Podloga kamen	clr_macro_stone	Podloga	0,384	0,326	0,071
Podloga antropogena	clr_macro_other	Podloga	-0,409	-0,305	0,089
Pokrov vegetacija do 10 cm visine	clr_macro_do10	Pokrov	0,453	-0,059	-0,104
Pokrov vegetacija iznad 10 cm visine	clr_macro_iznad10	Pokrov	-0,272	-0,428	0,119
Pokrov stijene	clr_macro_kamen	Pokrov	-0,169	-0,402	0,198
Pokrov grmlje	clr_macro_grmlje	Pokrov	0,038	0,116	0,697
Pokrov drveće	clr_macro_drvo	Pokrov	-0,218	0,511	0,131
Pokrov antropogeni	lr_macro_pokrov_ostalo	Pokrov	-0,321	0,187	-0,575

Prva glavna komponenta (PC1) predstavljala je os sastava podloge i niske zeljaste vegetacije. Visoke pozitivne vrijednosti na ovoj osi opisuju staništa s visokim udjelom zemlje i kamena te niskim zeljastim vegetacijskim pokrovom (do 10 cm), dok su negativne vrijednosti povezane s antropogenom podlogom. Druga glavna komponenta (PC2) opisivala je strukturu pokrova. Pozitivna opterećenja ukazuju na staništa s dominantnim pokrovom drveća, dok negativna opterećenja opisuju staništa s višim udjelom zeljaste vegetacije iznad 10 cm i pokrovom stijena. Treća glavna komponenta (PC3) predstavljala je os grmovitih staništa. Određena je snažnim pozitivnim opterećenjem za pokrov grmlja, nasuprot negativnom opterećenju za antropogenog pokrova (Tablica 8).

PCA dijagram pokazuje da sve četiri lokacije formiraju zasebne i vizualno jasno odvojene klastere. Lokacije Visočica i Mosor pokazuju izraženo razdvajanje od ostalih dviju lokacija (Biokovo i Sutjeska), ali su i sve četiri lokacije međusobno jasno razdvojene u prostoru definiranom prvim dvjema glavnim komponentama (Slika 21). PCA dijagram koji prikazuju grupiranje uzoraka zasebno po spolu nalazi se u Prilogu 26.



Slika 21. Prikaz glavnih komponentata (PCA) sastava makrostaništa mosorske gušterice na istraživanim lokacijama.

Analiza utjecaja

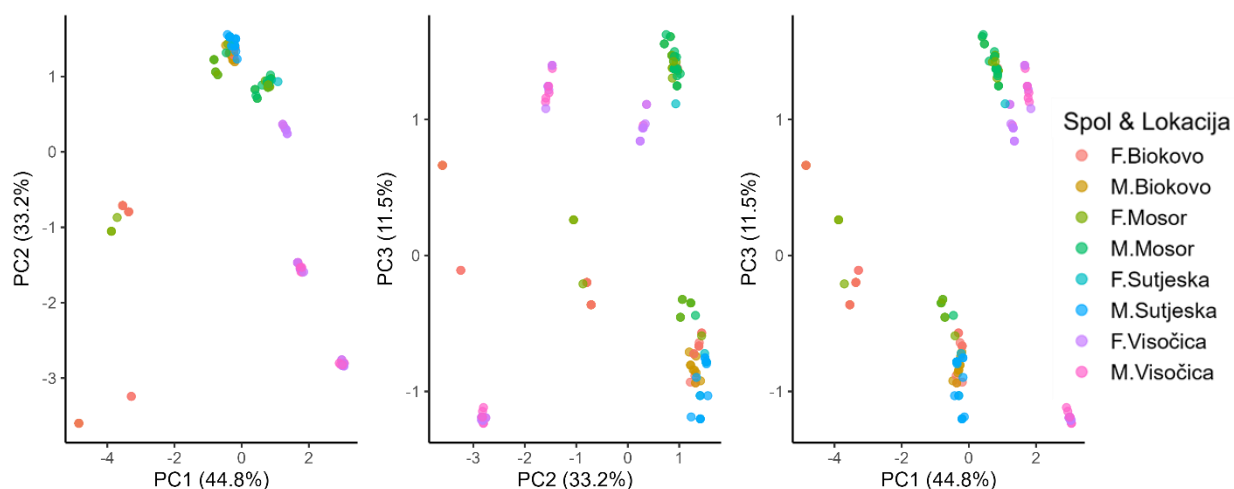
Permutacijske multivarijantne analiza varijance (PERMANOVA) otkrila je statistički značajni utjecaj lokacije na cjelokupni sastav makrostaništa, dok utjecaj spola nije bio značajan. Puni model, uključujući interakciju spola i lokacije, također je bio statistički značajan (Tablica 9).

Naknadni *post hoc* testovi testovi s Bonferronijevom korekcijom prvo su primijenjeni kako bi se analizirao značajan glavni utjecaj lokacije. Rezultati su potvrdili da se sastav makrostaništa značajno razlikuje između svih parova lokacija (svi p prilagođeni = 0,006). Svi rezultati su Prilogu 27. Nakon toga, dodatni *pos thoc* testovi analizirali su značajnu interakciju između spola i lokacije te nisu pronađene statistički značajne razlike u sastavu staništa između mužjaka i ženki unutar bilo koje pojedine lokacije. Međutim, pronađene su značajne razlike u sastavu staništa između lokacija, svi parovi mužjaka kao i svi parovi ženki se razlikuju (sve p prilagođene vrijednosti = 0,028). Ovi rezultati ukazuju da, se lokacije istraživanja razlikuju u sastavu makrostaništa i da su te razlike dosljedne su za oba spola (Slika 22. Prikaz glavnih komponentata (PCA) sastava makrostaništa na

istraživanim lokacijama za kombinaciju spola i lokacije.. Svi rezultati za interakciju se nalaze u Prilogu 28

Tablica 9. Sažetak rezultata općih PERMANOVA testova za utjecaj lokacije, spola i interakcije lokacije i spola na sastav makrostanjšta.

Testirani Model	Kategorijalna varijabla (čimbenik)	Df Modela	Zbroj kvadrata odstupanja SumOfSqs Modela	R ² Modela	F Modela	p-vrijednost Modela
Lokacija	Lokacija	3	6437,3	0,548	67,6	0,001 ***
Spol	Spol	1	46,6	0,004	0,673	0,555
Spol * lokacija	Spol, Lokacija, Spol:Lokacija	7	6538,6	0,557	29,28	0,001 ***



Slika 22. Prikaz glavnih komponenta (PCA) sastava makrostanjšta na istraživanim lokacijama za kombinaciju spola i lokacije.

Opis makrostanišnih karakteristika (Bayesovska regresija)

U sljedećoj je analizi fokus bio na razlikama, odnosno određivanju specifičnih karakteristike makrostaništa. Kako bi se detaljno kvantificirale razlike u sastavu makrostaništa, provedena je Bayesova analiza. Glavni model otkrio je statistički značajne razlike u udjelima stanišnih komponenata između lokacija, spola i interakcije lokacije i spola. Cjeloviti rezultati modela, uključujući procjene koeficijenata i njihove 95 %-tne intervale vjerodostojnosti (CI), prikazani su u Prilogu 29.

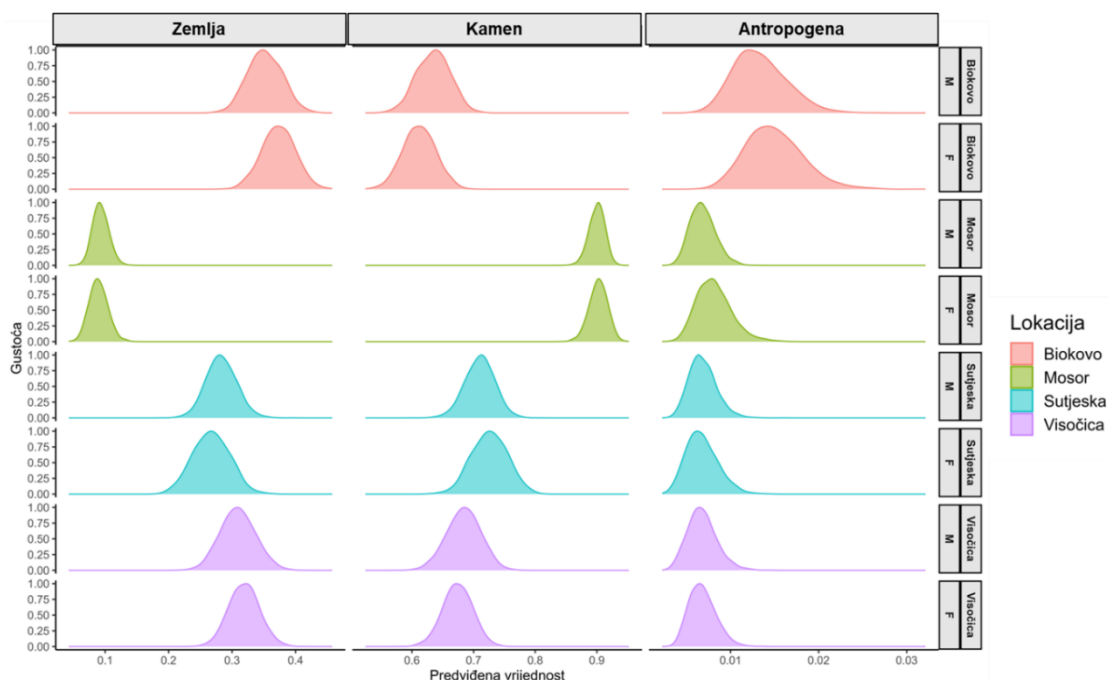
Interakcija lokacije i spola

Post hoc analiza interakcijskog utjecaja lokacije i spola na sastav makrostaništa otkrila je razlike među lokacijama, dok razlike među spolovima unutar lokacija nisu bile statistički značajne u udjelu bilo koje komponente podloge ili pokrova. Detalji rezultati usporedbe su u Prilogu 30.

Analiza podloge: Analiza parovnih usporedbi za komponente podloge otkrila je uglavnom ujednačene obrasce između lokacija za mužjake i ženke. Za zemljanu podlogu, unutar mužjaka i ženki utvrđen je statistički značajno veći udio zemljane podloge na Biokovu u usporedbi sa Mosorom, dok su jedina iznimka ženke Biokova koje imaju veći udio zemljane podloge nego ženke Sutjeske, dok kod mužjaka ta razlika nije zabilježena. Za kamenu podlogu, mužjaci i ženke Mosora i Sutjeske imaju statistički značajno veći udio u usporedbi sa Biokovom, a Mosor ima veći udio od sve tri lokacije. Za antropogenu podlogu, mužjaci i ženke imaju veći udio na Biokovu u odnosu na ostale tri lokacije (Tablica 10).

Tablica 10. Sažeta tablica koja ukazuje na udio podloge makrostaništa za kombinacije spola i lokacija. Zelena strelica označava statistički značajni veći udio, narančasta manji, a udio koji nije bio značajan označen je sa nz. Ako je značajnost zabilježena samo kod jednog spola, napisano je tekstualno uz strelicu.

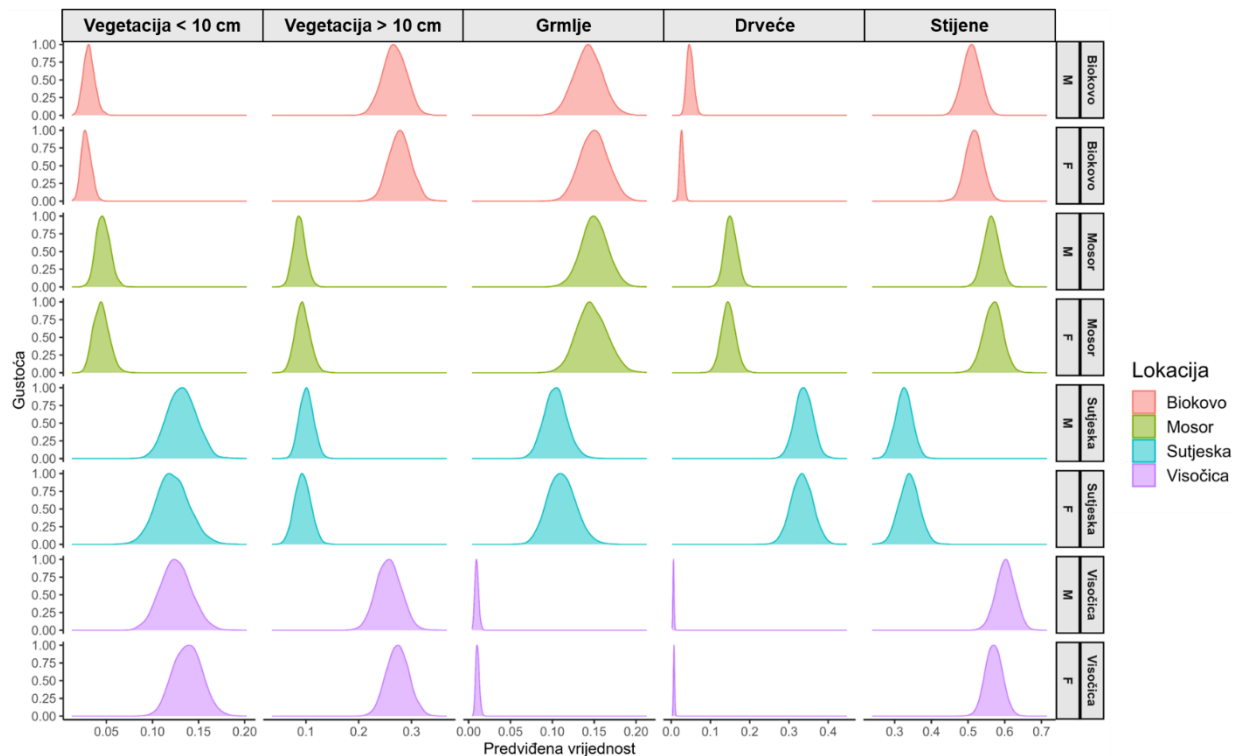
Varijabla	Lokacija	Biokovo	Mosor	Visočica	Sutjeska
Zemlja	Biokovo		↑	nz	samo kod ženki ↑
	Mosor	↓		↓	↓
	Visočica	nz	↑		nz
	Sutjeska	↓ samo kod ženki	↑	nz	
Kamen	Biokovo		↓	nz	↓
	Mosor	↑		↑	↑
	Visočica	nz	↓		nz
	Sutjeska	↑	↓	nz	
Antropogena	Biokovo		↑	↑	↑
	Mosor	↓		nz	nz
	Visočica	↓	nz		nz
	Sutjeska	↓	nz	nz	



Slika 23. Usporedba predviđenih vrijednosti komponenti podloge u makrostaništu (kamen, zemlja, antropogena) prema lokacijama (različite boje) i spolovima (ženke – F, mužjaci – M). Y-os prikazuje skaliranu gustoću, gdje je vrh svake krivulje normaliziran na 1 kako bi se omogućila izravna usporedba oblika distribucija, a širina predstavlja statističku nesigurnost procjene.

Analiza pokrova ukazuje na statistički značajne razlike udjela pokrova makrostaništa koje su uvjetovane istraživanom lokacijom, pri čemu su svi uočeni obrasci razlika između lokacija jedinki i za mužjake i za ženke. Tako na Visočici i Sutjeski staništa s većim udjelom niske (do 10 cm) i visoke (iznad 10 cm) zeljaste vegetacije u usporedbi s Biokovom i Mosorom. Suprotno tome, na Biokovu i Mosoru zabilježen je veći udio grmlja nego na Visočici. Udio drveća najveći je na Sutjeski, a slijede Mosor, Biokovo te na kraju Visočica s najmanjim udjelom. Kod pokrova stijena, Mosor i Visočica imaju veći udio od Biokova, dok Sutjeska ima najmanji udio od svih lokacija. Jedina iznimka, koja je zabilježena samo kod mužjaka, za udio grmlja. Mužjaci na Mosoru imaju veći udio grmlja od Sutjeske, dok kod ženki navedeno nije zabilježeno (Tablica 11, Slika 23).

Jedina statistički značajna razlika u korištenju staništa unutar iste lokacije zabilježena je na Biokovu, gdje mušjaci su zabilježeni u staništima s većim udjelom drveća u odnosu na ženke.



Slika 23. Usporedba predviđenih vrijednosti komponenti pokrova u makrostaništu (zeljasta vegetacija do 10, iznad 10 cm, grmlje, drveće, stijene) prema lokacijama (različite boje) i spolovima (ženke – F, mušjaci – M). Y-os prikazuje skaliranu gustoću, gdje je vrh svake krivulje normaliziran na 1 kako bi se omogućila izravna usporedba oblika distribucija, a širina predstavlja statističku nesigurnost procjene

Tablica 11. Sažeta tablica koja ukazuje na udio pokrova makrostaništa za kombinacije spola i lokacije. Zelena strelica označava statistički značajni veći udio, narančasta manji, a udio koji nije bio značajan označen je sa nz. Ako je značajnost zabilježena samo kod jednog spola, napisano je tekstualno uz strelicu.

Varijabla	Lokacija	Biokovo	Mosor	Visočica	Sutjeska
Vegetacija do 10 cm	Biokovo		nz		
	Mosor	nz			
	Visočica				nz
	Sutjeska			nz	
Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo				
	Mosor				nz
	Visočica				
	Sutjeska		nz		
Grmlje	Biokovo		nz		nz
	Mosor	nz			samo između mužjaka 
	Visočica				
	Sutjeska	nz	samo između mužjaka 		
Drveće	Biokovo				
	Mosor				
	Visočica				
	Sutjeska				

Stijene	Biokovo		↓	↓	↑
	Mosor	↑		nz	↑
	Visočica	↑	nz		↑
	Sutjeska	↓	↓	↓	
Antropogeni	Biokovo		↑	↑	↑
	Mosor	↓		nz	↓
	Visočica	↓	nz		↓
	Sutjeska	↓	↑	↑	

Mikrostanište

Opis i vizualizacija podataka

U prvom koraku, cilj je bio istražiti temeljne obrasce u sastavu korištenih mikrostaništa. Analiza glavnih komponentata (PCA) provedena je na CLR-transformiranim kompozicijskim i skaliranim kontinuiranim varijablama koje opisuju mikrostaništa. Prve tri glavne komponente (PC) objasnile su značajan dio varijance ukupno 59,3 % varijacije (PC1: 28,4 %, PC2: 17,7 %, PC3: 13,2 %). Analiza opterećenja (loadings) otkrila je koje su varijable najznačajnije doprinijele svakoj glavnoj komponenti (Tablica 12). Za interpretaciju glavnih komponentata uzete su samo varijable s pragom opterećenja većim od 0,35.

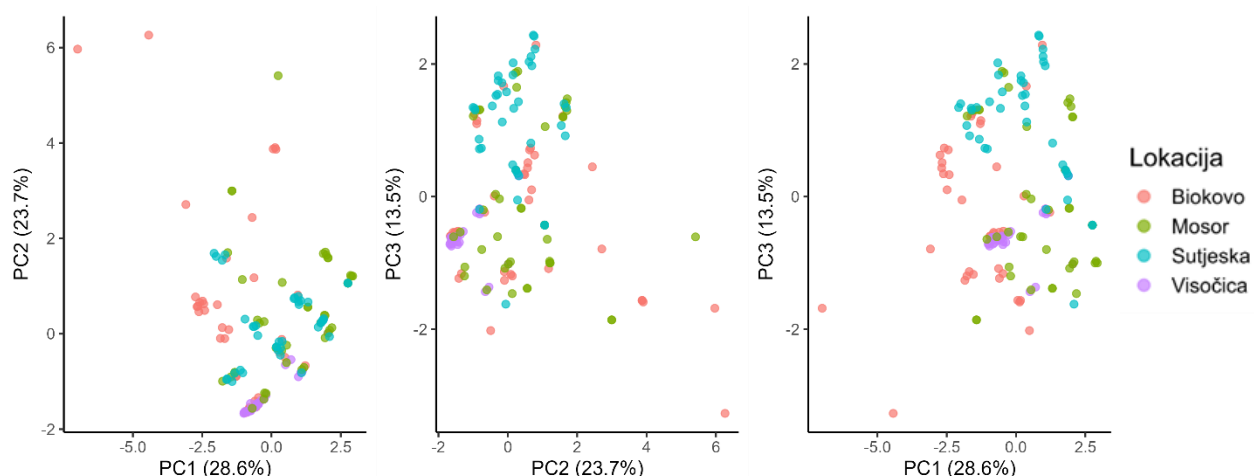
Prva glavna komponenta (PC1) opisuje kamen u okolišu, odnosno kontrast između mikrostaništa s kamenom podlogom (0,585) i stjenovitim pokrovom (0,581) u odnosu na mikrostaništa sa zemljanom podlogom (-0,405). Druga glavna komponenta (PC2) razdvaja antropogene elemente od visoke zeljaste vegetacije (iznad 10 cm). Pozitivni dio ove osi definiraju mikrostaništa s većim udjelom antropogenog pokrova (0,530) i antropogene podloge (0,487). Suprotni, negativni dio osi opisuju mikrostaništa s izraženijim zeljastim vegetacijskim pokrovom višim od 10 cm (-0,482). Treća glavna

komponenta (PC3), os pokrova drveća s visokim pozitivnim opterećenjem (0,76) za drveće (mikrostaništa iznad kojih je krošnja).

Tablica 12. Opterećenja (loadings) za prve tri glavne komponente (PCA) mikrostaništa.

Varijabla mikrostaništa		PC1	PC2	PC3
Podloga zemlja	clr_mikro_zemlja	-0,405	-0,259	-0,188
Podloga kamen	clr_micro_kamen	0,585	-0,118	0,083
Podloga antropogeni	clr_mikro_ostalo	0,120	0,487	-0,342
Pokrov stijena	clr_micro_pokrov_kamen	0,581	-0,124	0,03
Pokrov vegetacije do 10 cm	clr_micro_pokrov_do10	-0,153	-0,289	0,272
Pokrov vegetacije iznad 10 cm	clr_micro_pokrov_iznad10	-0,078	-0,482	-0,298
Pokrov grmlje	clr_micro_pokrov_grmlje	0,270	0,052	-0,217
Pokrov drveće	clr_micro_pokrov_drvo	-0,085	0,259	0,761
Pokrov antropogeni	clr_mikro_pokrov_ostalo	-0,181	0,530	-0,225

PCA dijagram pokazuje da postoje razdvajanja, mada nisu očita na prvi pogled. Podrobnijim promatranjem se uočava da je razdvajanje najočitije duž prve komponente (PC1) (Slika 24). Klaster koji predstavlja lokaciju Mosor (zelene točke) nalazi se većinom na pozitivnom dijelu PC1 osi, dok su klasteri za Biokovo (crvene točke), Visočicu (ljubičaste točke) pozicionirani na negativnom dijelu PC1 osi, dok Sutjeska (plave točke) se nalazi i u pozitivnom i negativnom dijelu osi (Slika 24). Druga (PC2) i treća glavna komponenta (PC3) dodatno razdvajaju ove tri lokacije. Klaster za Visočicu jasno je pozicioniran i izdvaja se na negativnom dijelu kod obje komponente, dok su ostale lokacije raspršenije u pozitivnom i negativnom dijelu osi. PCA dijagram koji prikazuje grupiranje uzoraka zasebno po spolu nalazi se u [Prilogu 31](#), a interakcije spola i lokacije u [Prilogu 32](#).



Slika 24. Prikaz glavnih komponenta (PCA) mikrostaništa po lokacijama.

Analiza utjecaja

Permutacijske multivarijantne analiza varijance (PERMANOVA), provedena na matrici Gowerovih udaljenosti, otkrila je statistički značajan utjecaj lokacije na sastav korištenih mikrostaništa, dok utjecaj spola nije bio značajan ($p = 0,225$). Puni model, uključujući interakciju spola i lokacije, također je bio je statistički značajan (Tablica 13). Naknadni *post hoc* testovi, s Bonferronijevom korekcijom za višestruke usporedbe, pokazali su da se korištena mikrostaništa statistički značajno razlikuju između svih istraživanih lokacija (svi p prilagođeni $< 0,05$). Detaljni rezultati nalaze se u [Prilogu 33](#). To ukazuje da svaka populacija ima specifičan skup mikrostanišnih karakteristika.

Naknadni *post hoc* testovi, s Bonferronijevom korekcijom za višestruke usporedbe, pokazali su da se korištena mikrostaništa statistički značajno razlikuju između svih istraživanih lokacija (svi p prilagođeni $< 0,05$). Detaljni rezultati nalaze se u [Prilogu 33](#). To ukazuje da svaka populacija ima specifičan skup mikrostanišnih karakteristika.

Tablica 13. Sažetak rezultata općih PERMANOVA testova za utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na mikrostaništa.

Testirani Model	Kategorijalna varijabla (čimbenik)	Df Modela	Zbroj kvadrata odstupanja Modela	R ² Modela	F Modela	p-vrijednost Modela
Lokacija	Lokacija	3	0,7336	0,16265	10,813	0,001
Spol	Spol	1	0,0364	0,00808	1,3766	0,225
Spol * lokacija	Spol, Lokacija, Spol:Lokacija	7	0,8966	0,1988	5,7779	0,001

Dodatni *post hoc* testovi za interakciju pokazali su da ne postoje statistički značajne razlike u mikrostaništima između mužjaka i ženki unutar pojedinih lokacija. Međutim, kada su lokacije uspoređene unutar svakog spola zasebno, pronađene su značajne razlike među lokacijama i za mužjake i za ženke (svi p prilagođeni < 0,05). Ovi rezultati ukazuju da, iako se lokacije međusobno razlikuju po korištenim mikrostaništima, obrazac tih razlika dosljedan je za oba spola. Detaljni rezultati nalaze se u [Prilogu 34](#).

Opis specifičnih razlika mikrostanišnih karakteristika (Bayesovska regresija)

U trećem koraku, sveobuhvatnim Bayesovim modelom ispitan je utjecaj lokacije, spola i njihove interakcije na svaku pojedinu komponentu mikrostaništa (podloge, pokrova, mikroklimatske i strukturne varijable), kako bi se detaljno kvantificirale razlike u sastavu mikrostaništa.

Glavni model, s lokacijom Biokovo i ženkama sa Biokova kao referentnom točkom, otkrio je značajan utjecaj lokacije, spola te interakcije lokacije i spola. Detaljni rezultati analize glavnog modela za interakciju nalaze se u [Prilogu 35](#).

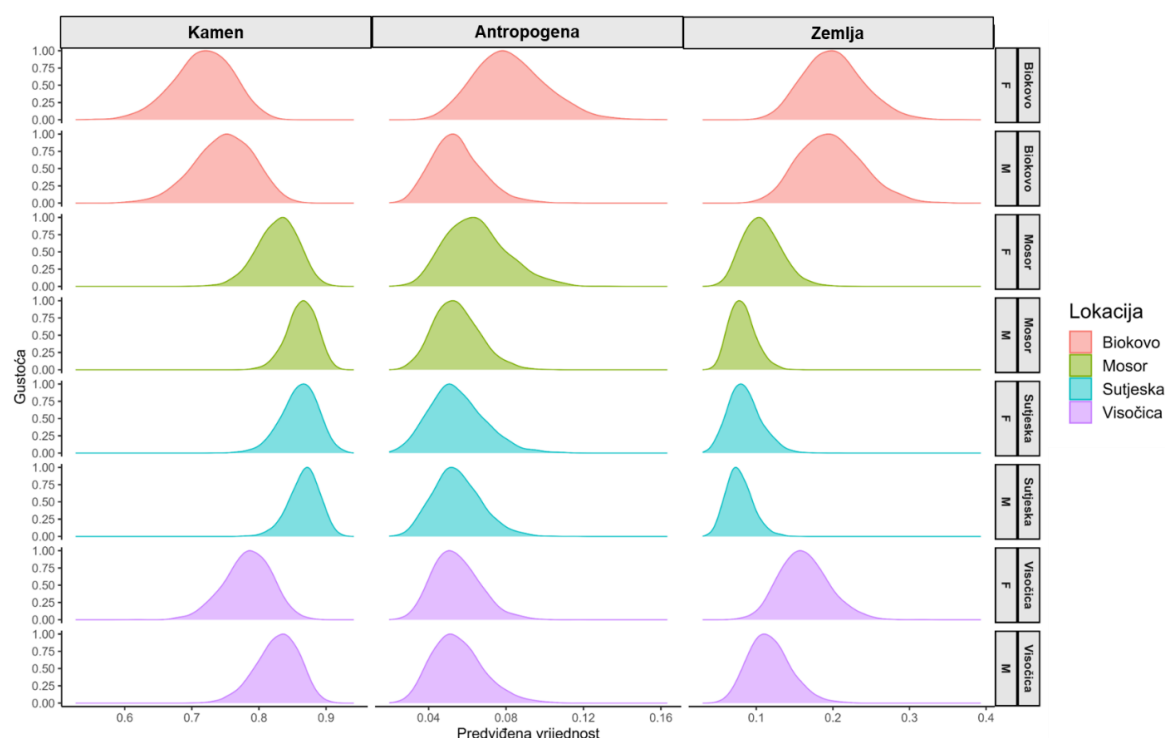
Interakcija lokacije i spola

Analiza podloge: Za komponente podloge analiza interakcije otkrila je statistički značajne razlike između lokacija kod mužjaka i kod ženki (Slika 27). Kod mužjaka i ženki Biokova zabilježen je veći udio zemljane podloge u odnosu na Mosor i Sutjesku. Jedina razlika je bila da samo ženke (ne i mužjaci) imaju značajno veći udio zemljane podloge kod Visočice u odnosu na Sutjesku. Za kamenu podlogu, mužjaci i ženke imaju veći udio kamene podloge na Mosoru i Sutjeski u odnosu na Biokovo, dok kod antropogene podloge mikrostaništa nije bila nijedna značajna razlika (Tablica 14, Slika 27). Detaljni rezultati analize usporedbe interakcije za podlogu i pokrov nalaze se u Prilogu 36.

Tablica 14. Sažeta tablica koja prikazuje statistički značajne razlike podloge mikrostaništa po lokacijama. Zelena strelica označava statistički značajno višu vrijednost varijable u određenoj skupini, a narančasta nižu. Oznaka nz koristi se za statistički neznačajne razlike. Ako je značajnost zabilježena samo kod jednog spola, navedeno je tekstualno uz strelicu.

Varijabla	Lokacija	Biokovo	Mosor	Visočica	Sutjeska
Zemlja	Biokovo		↑	nz	↑
	Mosor	↓		nz	nz
	Visočica	nz	nz		samo za ženke ↑
	Sutjeska	↓	nz	samo za ženke ↓	
Kamen	Biokovo		↓	nz	↓
	Mosor	↑		nz	nz
	Visočica	nz	nz		nz
	Sutjeska	↑	nz	nz	
Antropogena	Biokovo		nz	nz	nz

Mosor	nz		nz	
Visočica	nz		nz	
Sutjeska	nz		nz	



Slika 25. Usporedba predviđenih vrijednosti komponenti podloge mikrostaništa (kamen, zemlja, antropogena) prema lokacijama (različite boje) i spolovima (ženke – F, mužjaci – M). Y-os prikazuje skaliranu gustoću, gdje je vrh svake krivulje normaliziran na 1 kako bi se omogućila izravna usporedba oblika distribucija, a širina predstavlja statističku nesigurnost procjene.

Analiza pokrova: Analiza komponenata pokrova otkrila je nekoliko statistički značajnih razlika među lokacijama i spolovima na mjestu ulova jedinki (Slika 26). Analizom stjenovitog pokrova utvrđeno je da jedinke oba spola s Mosora koriste staništa sa značajno većim udjelom stijena u usporedbi s jedinkama s preostale tri lokacije. Jedinke oba spola s Biokova i Sutjeske pokazale su jaču preferenciju za staništa sa zeljastom

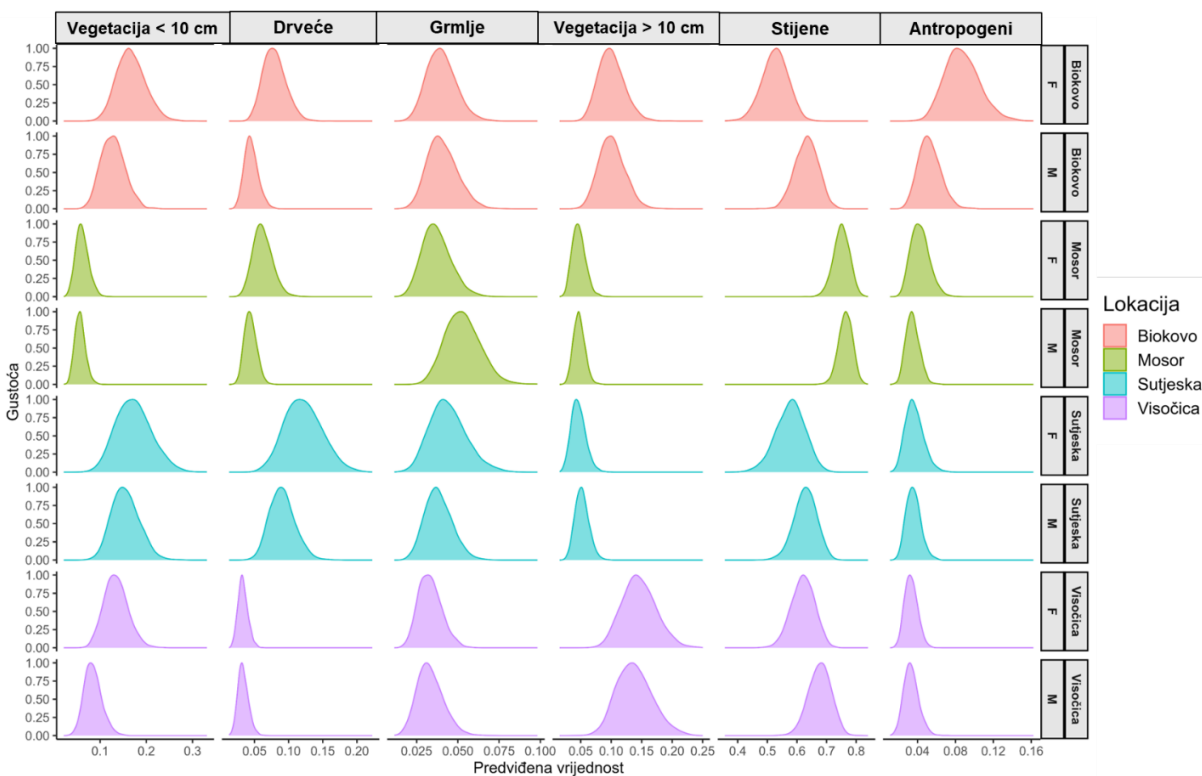
vegetacijom do 10 cm u odnosu na jedinke Mosora. Usporedba između Visočice i Mosora pokazala je razliku ovisnu o spolu koja je statistički zabilježena isključivo kod ženki, koje su pokazale jaču preferenciju na Visočici. Kod korištenja staništa sa zeljastom vegetacijom iznad 10 cm, jedinke s Biokova i Visočice bilježe veći udio korištenja od onih s Mosora i Sutjeske. Pritom je na Mosoru zabilježen veći udio korištenja nego na Sutjesci. Zastupljenost pokrova grmlja u korištenim staništima nije se statistički značajno razlikovala među lokacijama i spolovima (Slika 26).

Korištenje pokrova drveća pokazuje složenije, spolno specifične obrasce. Jedinke oba spola s Mosora koristile su staništa s većim udjelom pokrova drveća nego jedinke s Visočice. Međutim, uočene su i specifične razlike: ženke s Biokova koriste veći udio staništa s pokrovom drveća u usporedbi sa ženkama s Visočice i Mosora. Kod mužjaka, jedinke sa Sutjeske ističu se statistički značajno većim korištenjem staništa s pokrovom drveća u odnosu na mužjake s Biokova i Mosora (Tablica 15, Slika 26). Detaljni rezultati analize usporedbe interakcije za podlogu i pokrov nalaze se u [Prilogu 36](#).

Tablica 15. Sažeta tablica koja prikazuje statistički značajne razlike pokrova mikrostaništa na mjestu ulova jedinki mosorske gušterice po lokacijama. Zelena strelica označava statistički značajno višu vrijednost varijable u određenoj skupini, a narančasta nižu. Oznaka nz koristi se za statistički neznačajne razlike. Ako je značajnost zabilježena samo kod jednog spola, navedeno je tekstualno uz strelicu.

Varijabla	Lokacija	Biokovo	Mosor	Visočica	Sutjeska
Vegetacija do 10 cm	Biokovo		↑	nz	nz
	Mosor	↓		samo ženke ↓	↓
	Visočica	nz	samo ženke ↑		nz
	Sutjeska	nz	↑	nz	
Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo		↑	nz	↑
	Mosor	↓		↓	nz

Grmlje	Visočica	nz		↑		↑
	Sutjeska	↓		nz		↓
	Biokovo			nz		nz
	Mosor	nz				nz
	Visočica	nz		nz		nz
	Sutjeska	nz		nz		nz
Drveće	Biokovo			nz	samo ženke	↑
	Mosor	nz			↑	samo mužjaci
	Visočica	samo ženke	↓	↓		↓
	Sutjeska	samo mužjaci	↑	samo mužjaci	↑	↑
	Biokovo			↓	nz	nz
	Mosor	↑			↑	↑
Stijene	Visočica	nz		↓		nz
	Sutjeska	nz		↓	nz	
	Biokovo			samo ženke	↓	samo ženke
	Mosor	samo ženke	↑		nz	nz
Antropogeni	Visočica	samo ženke	↑	nz		nz
	Sutjeska	samo ženke	↑	nz	nz	
	Biokovo			samo ženke	↓	samo ženke
	Mosor	samo ženke	↑		nz	nz



Slika 26. Usporedba predviđenih vrijednosti komponenti pokrova makrostaništa (zeljasta vegetacija do 10, iznad 10 cm, grmlje, drveće, stijene) prema lokacijama (različite boje) i spolovima (ženke – F, mužjaci – M). Y-os prikazuje skaliranu gustoću, gdje je vrh svake krivulje normaliziran na 1 kako bi se omogućila izravna usporedba oblika distribucija, a širina predstavlja statističku nesigurnost procjene

Mikroklimatske varijable: Analiza mikroklimatskih varijabli mjerenih na mjestu i u vrijeme ulova svake jedinke mosorske gušterice utvrdila je statistički značajne razlike u temperaturi, vlažnosti i brzini vjetra među istraživanim lokacijama. Temperatura zraka, mjerena na visini od 60 cm prilikom ulova svake jedinke, bila je najniža na Visočici u usporedbi sa sve tri ostale lokacije. Temperatura tla također je pokazala jasne obrasce: za oba spola. Na Biokovu su jedinke oba spola ulovljene pri višim temperaturama tla nego na Sutjesci i Visočici, dok su na Mosoru i Sutjesci ulovljene pri višim temperaturama nego na Visočici. Jedina razlika specifična za spol zabilježena je između Mosora i Sutjeske, gdje su ženke na Mosoru ulovljene pri statistički značajno višim temperaturama tla nego ženke na Sutjesci.

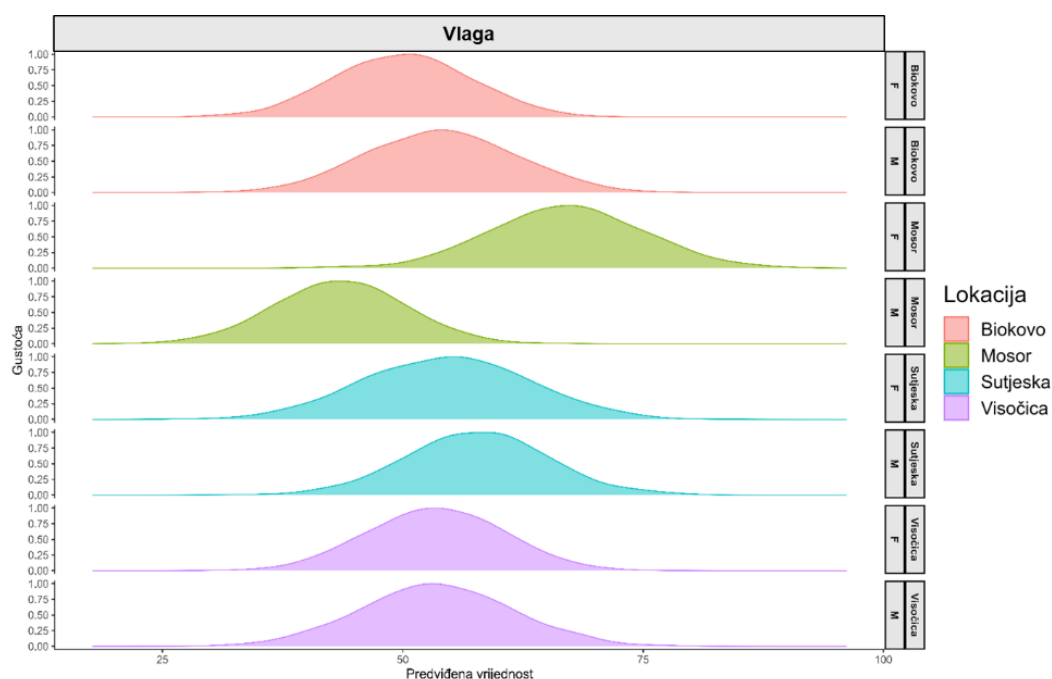
Zabilježene vrijednosti vlažnosti zraka, izmjerene prilikom svake ulovljene jedinke, nisu pokazale statistički značajnu razliku između lokacija. Jedina utvrđena statistički značajna razlika bila je unutar lokacije Mosor, gdje su ženke zabilježene pri većim vrijednostima vlage u zraku nego mužjaci (Slika 27.). Jedinke na Biokovu, Mosoru i Visočici ulovljene su za vrijeme statistički značajno jačeg vjetrova nego jedinke na Sutjeski. (

Tablica 16). Detaljni rezultati analize usporedbe interakcije za mikroklimatske i strukturne varijable nalaze se u Prilogu 37.

Tablica 16. Sažeta tablica koja prikazuje statistički značajne razlike u mikroklimatskim varijablama zabilježenim pri ulovu jedinki između lokacija. Zelena strelica označava statistički značajno višu vrijednost varijable u određenoj skupini, a narančasta nižu. Oznaka nz koristi se za statistički neznačajne razlike. Ako je značajnost zabilježena samo kod jednog spola, navedeno je tekstualno uz strelicu.

Varijabla	Lokacija	Biokovo	Mosor	Visočica	Sutjeska
Temperatura zraka na 60 cm	Biokovo		nz	↑	nz
	Mosor	nz		↑	nz
	Visočica	↓	↓		↓
	Sutjeska	nz	nz	↑	
Temperatura tla	Biokovo		nz	↑	↑
	Mosor	nz		↑	Samo ženke ↑
	Visočica	↓	↓		↓
	Sutjeska	nz	Samo ženke ↓	↑	
Vlaga	Biokovo		nz	nz	nz
	Mosor	nz		nz	nz
	Visočica	nz	nz		nz

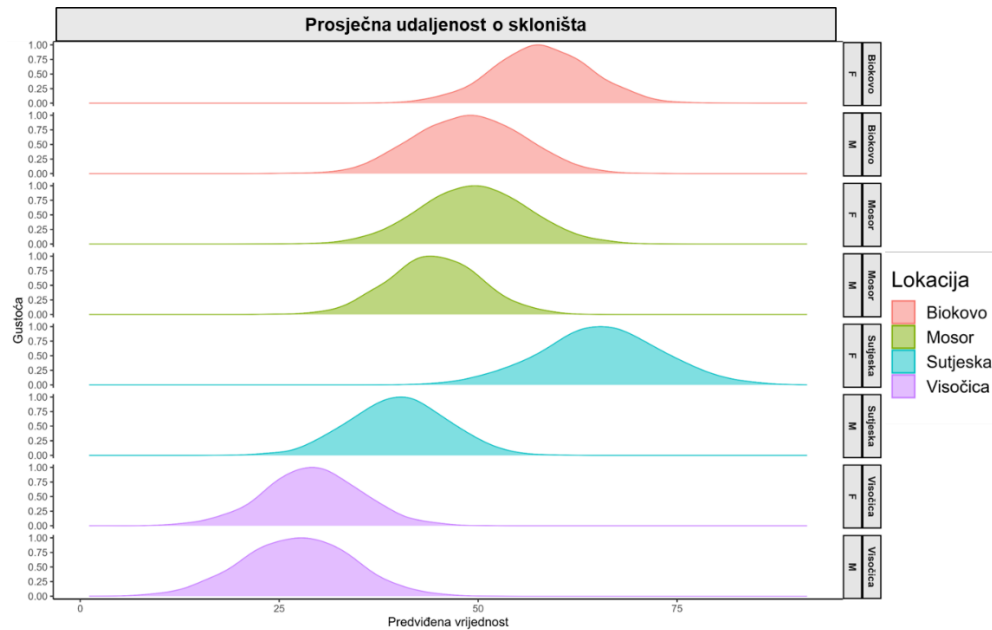
	Sutjeska	nz	nz	nz	
Vjetar	Biokovo		nz	nz	↑
	Mosor	nz		nz	↑
	Visočica	↓	↓		↑
	Sutjeska	↓	↓	↓	



Slika 27. Usporedba predviđenih vrijednosti vlage prema lokacijama (različite boje) i spolovima (ženke – F, mušjaci – M). Y-os prikazuje skaliranu gustoću, gdje je vrh svake krivulje normaliziran na 1 kako bi se omogućila izravna usporedba oblika distribucija, a širina predstavlja statističku nesigurnost procjene

Strukturne varijable: Analiza strukturnih varijabli mikrostaništa, zabilježenih na mjestu ulova ili neposrednoj blizini svake jedinice, otkrila je statistički značajne razlike u udaljenosti od skloništa, prosječnoj dubina u procjepu te stupnju nagiba mjesta nalaza (stijene) među lokacijama. Jedinke oba spola s Biokova ulovljene su na statistički

značajno većoj prosječnoj udaljenosti od skloništa u usporedbi s jedinkama s Visočice. Također, ženke s Mosora i Sutjeske zabilježene su na prosječno većoj udaljenosti od skloništa nego ženke s Visočice (Slika 28). Jedina uočena značajna razlika između spolova je s lokacije Sutjeske, gdje su ženke zabilježene dalje od skloništa nego mužjaci prilikom ulova (Slika 28).



Slika 28. Usporedba predviđenih vrijednosti statistički značajne varijable prosječna udaljenost od skloništa prema lokacijama (različite boje) i spolovima (ženke – F, mužjaci – M). Y-os prikazuje skaliranu gustoću, gdje je vrh svake krivulje normaliziran na 1 kako bi se omogućila izravna usporedba oblika distribucija, a širina predstavlja statističku nesigurnost procjene

U odabiru mikrostaništa uočene su razlike vezane uz stupanj nagiba mjesta nalaza i korištenje procjepa. Ženke na Mosoru zabilježene su na statistički značajno većoj prosječnoj dubini unutar procjepa nego ženke s ostale tri lokacije. Sličan obrazac vrijedi i za mužjake s Mosora, koji u prosjeku borave dublje u procjepima nego mužjaci s Biokova i Sutjeske, ali ne i u odnosu na mužjake s Visočice. Unutar spolova, jedina značajna

razlika utvrđena je na Mosoru, gdje ženke borave na prosječno većoj dubini u procjepu od mužjaka.

Što se tiče nagiba mjesta nalaza pokazala je razlike isključivo kod ženki: jedinke s Biokova zatečene su na stijenama značajno strmijeg nagiba u odnosu na ženke sa lokacije Sutjeske. Usporedba spolova na Biokovu također je pokazala razliku, gdje su ženke zatečene na stijenama strmijeg nagiba od mužjaka. Za ostale analizirane strukturne varijable nisu utvrđene statistički značajne razlike. Detaljni rezultati analize usporedbe interakcije za podlogu i pokrov nalaze se u Prilogu 37.

Analiza odabira staništa

Analiza je provedena kako bi se utvrdio odabir ili izbjegavanje određenih komponenti staništa na istraživanim lokacijama. Uspoređene su karakteristike podloge (zemlja, kamen, antropogena) i vegetacijskog pokrova (vegetacija do 10 cm i iznad 10 cm, grmlje, drveće, kamen, antropogeni) na mikro i makro razini. Opisna statistika udjela kategorija podloge i pokrova nalazi se u Prilogu 39.

Vizualizacija odabira staništa

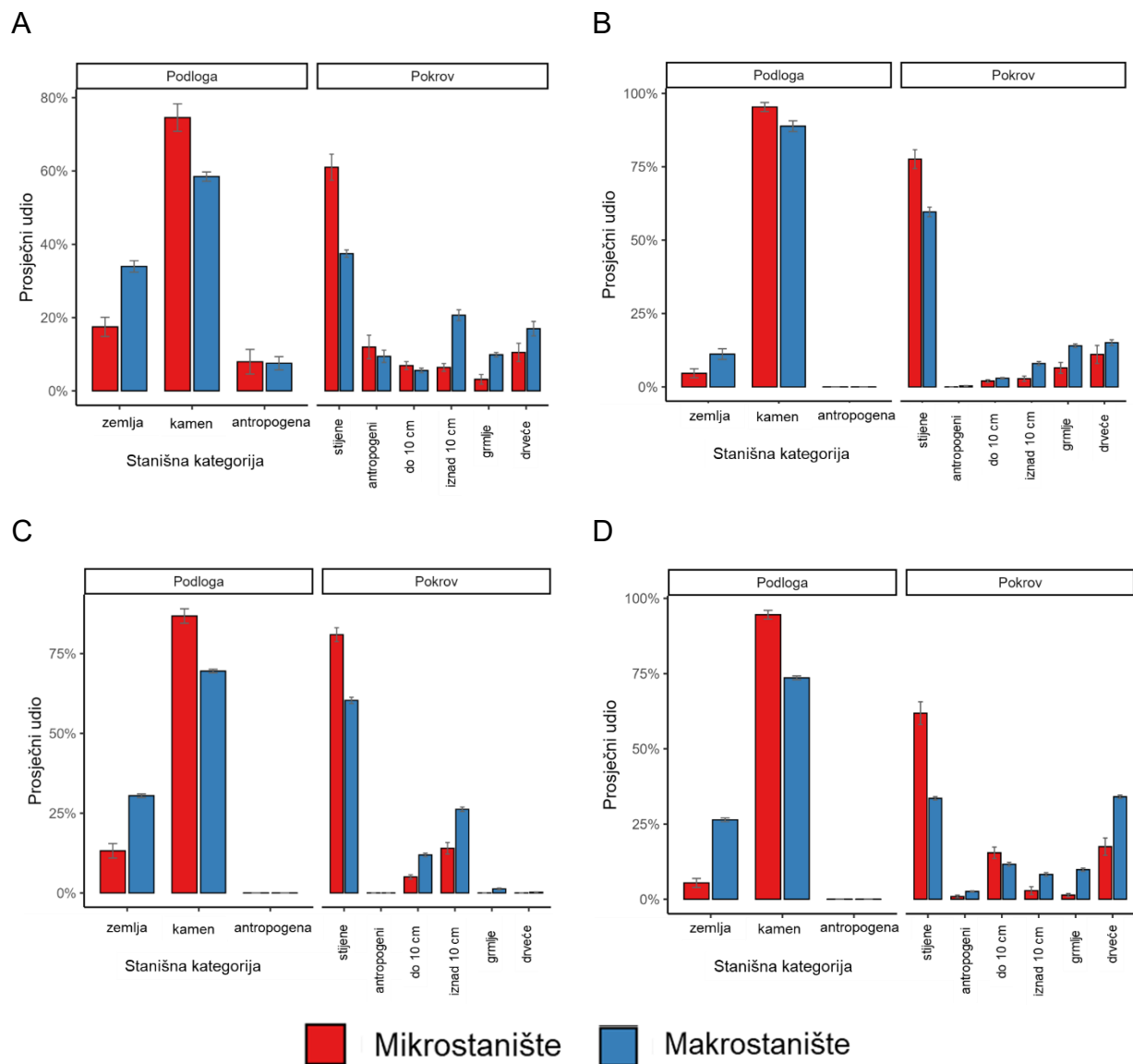
Na Biokovu, analiza udjela varijabli podloge pokazala je da je u mikrostaništu udio kamene podloge značajno veći ($74,20\% \pm 24,85$) nego u makrostaništu ($58,98\% \pm 8,93$), dok je udio zemljane podloge značajno niži ($17,39\% \pm 17,27$) nego u makrostaništu ($34,20\% \pm 10,28$). Kategorija ostale podloge imala je slične udjele (mikro: $7,95\%$, makro: $7,57\%$). U pogledu pokrova, stjenoviti pokrov bio je zastupljeniji u mikrostaništu ($68,27\% \pm 24,56$) nego u makrostaništu ($49,20\% \pm 13,20$). Pokrov antropogenih vegetacija do 10 cm bili su neznatno zastupljeniji u mikrostaništu, dok su kategorije pokrova iznad 10 cm, grmlje i drveće bile manje zastupljene u mikrostaništu u odnosu na njihovu dostupnost u makrostaništu (Slika 29).

Na Mosoru, udio kamene podloge ($91,42\% \pm 16,27$) bio je viši nego u makrostaništu ($88,67\% \pm 11,19$), dok je udio zemlje ($5,69\% \pm 10,00$) bio niži nego u makrostaništu ($11,4\% \pm 11,5$). Kategorija ostale podloge imala je vrlo mali, ali u mikrostaništu ($2,89\%$) viši udio nego u makrostaništu ($0,29\%$). U pogledu pokrova, kameni pokrov je imao najveći udio te

je bio zastupljeniji u mikrostaništu ($83,07\% \pm 17,15$) nego u makrostaništu ($69,16\% \pm 6,48$). Svi ostali udjeli pokrova, osim kategorije "ostalo", bili su manje zastupljeni u mikrostaništu nego makrostaništu (Slika 29).

Na Visočici, udio kamene podloge ($86,79\% \pm 14,90$) bio je viši nego u makrostaništu ($69,53\% \pm 3,75$), dok je udio zemlje ($13,21\% \pm 14,90$) bio niži nego u makrostaništu ($30,47\% \pm 3,75$). Kategorija ostale podloge nije zabilježena ni u jednom tipu staništa na ovoj lokaciji (0,00%). U pogledu pokrova, kameni pokrov je imao najveći udio te je bio zastupljeniji u mikrostaništu ($80,67\% \pm 14,20$) nego u makrostaništu ($61,05\% \pm 58$). Svi ostali udjeli pokrova bili su manje zastupljeni u mikrostaništu nego makrostaništu. Udjeli grmlja (0,0%), drveća (0,00%) i kategorije "ostalo" (0,00%) u mikrostaništu bili su zanemarivi (Slika 29).

Na Sutjesci, udio kamene podloge ($94,56\% \pm 9,25$) bio je viši nego u makrostaništu ($73,99\% \pm 3,97$), dok je udio zemlje ($5,44\% \pm 9,25$) bio niži nego u makrostaništu ($26,41\% \pm 3,97$). Kategorija ostale podloge nije zabilježena ni na mikro- ni na makrostaništu (0,00%). U pogledu pokrova, kameni pokrov je imao najveći udio i bio je zastupljeniji u mikrostaništu ($91,54\% \pm 15,40$) nego u makrostaništu ($72,31\% \pm 7,15$). Zanimljivo je da je vegetacija do 10 cm bila jedina druga kategorija pokrova koja je bila više zastupljena u mikrostaništu (28,54%) nego u makrostaništu (25,3%). Svi ostali udjeli pokrova bili su manje zastupljeni u mikrostaništu (Slika 29). Opisna statistika udjela kategorija podloge i pokrova nalazi se u Prilogu 38.



Slika 29. Usporedba udjela pojedinih kategorija podloge i pokrova između korištenog mikro- i dostupnog makrostaništa za A) Biokovo, B) Mosor, C) Visočicu i D) Sutjesku. Vertikalne linije na vrhu svakog stupca predstavljaju standardnu devijaciju (SD), a dužina linije raznolikost vrijednosti.

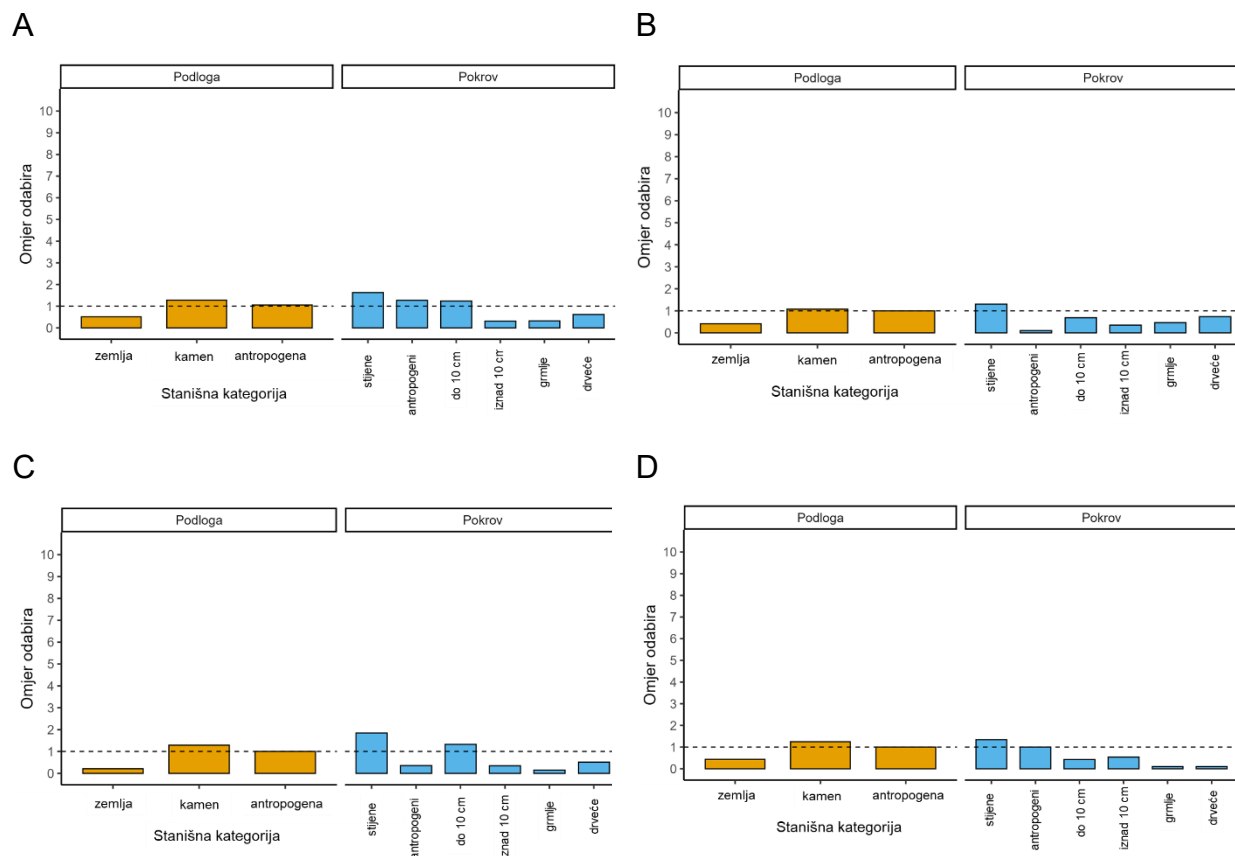
Rangiranje preferencija staništa

Analiza odabira staništa na sve četiri istraživane lokacije otkriva obrasce odabira staništa s obzirom na vrstu podloge i pokrova.

Što se tiče podloge, najdosljedniji trend u usporedbi korištenja i dostupnosti staništa je odabir kamena, odnosno veći udio kamene podloge u mikrostaništima u odnosu na makrostaništa na Biokovu (74,20% naspram 58,98%), Visočici (86,79% naspram 69,53%), Sutjesci (94,56% naspram 73,59%) i Mosoru (91,42% naspram 88,67%). Istovremeno, obrazac izbjegavanja potvrđuje se nižim udjelom zemljane podloge u mikrostaništima na svim lokacijama: Biokovo (17,39% naspram 34,20%), Mosor (5,69% naspram 11,04%), Visočica (13,21% naspram 30,47%) i Sutjeska (5,44% naspram 26,41%). Antropogena podloga, koja se većinom odnosi na strukture poput suhozida, kamenih objekata, betona, zabilježena je samo na Biokovu i Mosoru, dok na Visočici i Sutjesci nije bila prisutna, odnosno dostupnost i odabir joj iznose 0 % (Slika 30).

Ovi obrasci odabira i izbjegavanja formalno su potvrđeni i rangirani pomoću binomnih testova, koji su otkrili i male razlike u hijerarhiji odabira. Na Mosoru, Visočici i Sutjesci testovi pokazuju jednak hijerarhijski redoslijed: kamena podloga je statistički značajno preferirana nad ostalim podlogama ($p < 0,001$), koje su pak značajno preferirane nad zemljanom podlogom ($p < 0,001$), potvrđujući time preferenciju: kamen > ostalo > zemlja.

Nasuprot tome, na Biokovu je kamena podloga također najpreferiranija prioritet u odabiru mikrostaništa ($p < 0,001$), ali ključna razlika je što između ostale podloge i zemlje nije utvrđena statistički značajna razlika u odabiru ($p = 0,088$), što rezultira nešto drugačijim redoslijedom: kamen > ostalo $\approx$ zemlja. Detaljni rezultati i vrijednosti testova nalaze se u Prilogu 39.



Slika 30. Odabir staništa istraživane vrste. Grafikon prikazuje omjer odabira staništa na A) Biokovu, B) Mosoru, C) Sutjesci i D) Visočici. Isprekidana linija na vrijednosti 1 označava korištenje staništa u skladu s njegovom dostupnošću (bez selekcije). Vrijednosti omjera iznad 1 označavaju statistički preferenciju (aktivan odabir), a vrijednosti ispod 1 označavaju statistički izbjegavanje staništa.

Slično odabiru podloge, analiza odabira pokrova otkriva složenije, ali i dalje ujednačene obrasce među lokacijama, gdje stjenoviti pokrov prevladava kao najpoželjnija kategorija, dok se grmlje gotovo univerzalno izbjegava.

Ovaj opći trend potvrđuje se usporedbom korištenja i dostupnosti pojedinih kategorija pokrova. Preferencija prema kamenom pokrovu vidljiva je kroz njegov značajno veći udio u mikrostaništima u odnosu na makrostaništa na sve četiri lokacije: Biokovo (68,27% naspram 49,20%), Visočica (80,7% naspram 61,05%), Mosor (83,07% naspram 69,6%) i Sutjeska (91,54% naspram 72,31%). Nasuprot tome, grmlje se dosljedno izbjegava, s

manjim udjelom u mikrostaništima na Biokovu (3,41% naspram 12,84%), Mosoru (6,20% naspram 16,64%) i Sutjesci (2,49% naspram 21,15%), dok na Visočici gotovo i nije korišteno (000% naspram 1,3%) (Slika 30).

Ovi su trendovi statistički potvrđeni analizom rangiranja, koja je definirala specifične i često složene hijerarhije preferencija za svaku lokaciju. Na Biokovu se izdvaja skupina koju čine stjenoviti pokrov, zatim zeljasta vegetacija do 10 cm i antropogeni pokrov. Slijedi ih drvo i zeljasta vegetacija iznad 10 cm, dok je grmlje statistički izbjegavano te redoslijed odabira je $\text{kamen_c} \approx \text{do10} \approx \text{ostalo_c} > \text{drvo} \approx \text{iznad10} > \text{grmlje}$.

Na Visočici je uspostavljena jasna hijerarhija gdje je kameni pokrov preferiran nad svim ostalim kategorijama. Slijedi ga antropogeni pokrov, pa drveće, dok se na dnu nalazi skupina od tri kategorije koje su najmanje birane bez međusobnih razlika u odabiru. Redoslijed odabira je $\text{kamen_c} > \text{ostalo_c} > \text{drvo} > \text{iznad10} \approx \text{grmlje} \approx \text{do10}$.

Na Mosoru je stjenoviti pokrov isto prva kategorija koju odabiru, a slijedi ga skupina koju čine antropogeni pokrov i zeljasta vegetacija do 10 cm. Na dnu ljestvice su zeljasta vegetacija iznad 10 cm, drvo i grmlje kao najmanje birane kategorije. Redoslijed odabira je $\text{kamen_c} > \text{ostalo_c} \approx \text{do10} > \text{iznad10} \approx \text{drvo} \approx \text{grmlje}$.

Na Sutjeski najpoželjniju skupinu čine stjenoviti pokrov i zeljasta vegetacija do 10 cm. Slijedi ih srednja skupina u kojoj se nalaze drvo, antropogeni pokrov i zeljasta vegetacija iznad 10 cm, dok je grmlje i na ovoj lokaciji najmanje birana kategorija pokrova. Redoslijed odabira je: $\text{kamen_c} \approx \text{do10} > \text{drvo} \approx \text{ostalo_c} \approx \text{iznad10} > \text{grmlje}$.

Sažetak spacijalne niše

Mosorska je gušterica izraženi stanišni specijalist, što se potvrđuje statistički značajnom razlikom korištenih mikrostaništa i dostupnih makrostaništa na svim lokacijama. Mosorska gušterica aktivno odabire kod svih istraživanih populacija kamenu podlogu i stjenoviti pokrov, te izbjegavaju zemljanu podlogu.

Iako su razlike među lokacijama glavni pokretač varijabilnosti, rezultati otkrivaju i statistički značajne razlike u korištenju staništa između spolova (korištenje strmijeg nagiba kod ženki na Biokovu, vlažnijih mikrostaništa kod ženki na Mosoru itd.). Istovremeno, budući

da se dostupna makrostaništa značajno razlikuju, rezultati potvrđuju i ekološku plastičnost vrste. Zaključno, mosorska gušterica je primarno specijalist za kamenita staništa, no pokazuje izraženu populacijsku, ali i djelomičnu spolnu varijabilnost koja joj omogućuje iskorištavanje specifičnih lokalnih uvjeta i opstanak u različitim okolišima.

5.1.5. Termalna niša

Analizom podataka istraženi su biološki i okolišni faktori koji utječu na temperaturu tijela guštera na četiri istraživane lokacije.

Opis i vizualizacija podataka

Najniža zabilježena temperatura tijela iznosila je 21,20 °C kod jedinki s Visočice, a najviša 35,60 °C kod jedinki s Biokova. Jedinke sa svih lokacija i oba spola pokazuju značajnu varijabilnost vrijednosti. Jedinke s lokacije Visočica ističu se najnižim medijanom temperature tijela (27,60 °C), dok jedinke s Biokova (31,0 °C), Mosora (30,2 °C) i s lokacije Sutjeske (31,0 °C), imaju slične i vidljivo više medijane temperature. Distribucije temperatura ženki i mužjaka pokazuju značajno preklapanje, uz nešto više medijane zabilježene kod mužjaka. Detaljni rezultati deskriptivne statistike nalaze se u Prilogu 40.

Analiza utjecaja različitih parametara na tjelesnu temperaturu

Kako bi se utvrdili ključni prediktori tjelesne temperature, korišten je linearni model. Prvo je testiran model koji je uključivao i moguće interakcije između ključnih faktora (spol:lokacija, lokacija:temperatura mjesta nalaza, lokacija:naoblaka). Analiza (Anova Tip II) pokazala je da niti jedna testirana interakcija nije bila statistički značajna (sve interakcije $p > 0,05$). Detaljni rezultati analize nalaze se u Prilogu 41.

Finalni model (ANOVA Tip II), koji sadrži isključivo glavne utjecaje, statistički je značajan ($p < 0,001$) i objašnjava 45,2 % ukupne varijance tjelesne temperature (R^2 pril. = 0,452). Test je pokazao da su četiri prediktora od 12 imala statistički značajan utjecaj na tjelesnu temperaturu i to su: temperatura mjesta nalaza ($p < 0,001$), lokacija ($p < 0,001$), naoblaka ($p = 0,002$) i spol ($p = 0,032$). Sve ostale varijable nisu pokazale statistički značajan utjecaj na tjelesnu temperaturu u finalnom modelu (sve $p > 0,1$) (Tablica 17).

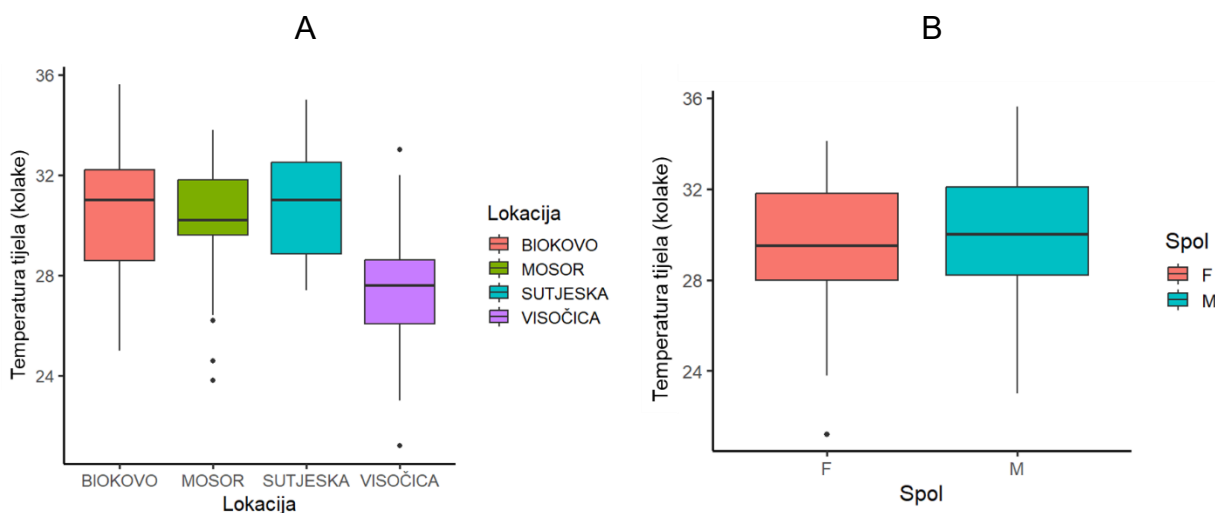
Tablica 17. Rezultati analize varijance finalnog linearnog modela (ANOVA Tip II) pojedinačnih prediktora na temperaturu kloake.

Varijable (Prediktori)	Suma Kvadrata (Sum Sq)	Stupnjevi Slobode (Df)	F- vrijednost (F value)	p- vrijednost (Pr(>F))
Ukupna duljina tijela od kloake do nečisnice (SVL)	2,03	1	0,531	0.467
Spol	17,94	1	4,702	0,032
Godina (god)	4,47	1	1,172	0,250
Vrijeme ulova (time)	1,03	1	0,269	0,605
Lokacija (loc)	84,80	3	7,408	< 0,001
Ponašanje guštera kada je ulovljen (ponašanje)	3,25	2	0,426	0,654
Osunčanost mjesta nalaza (light)	1,85	2	0,243	0,784
Temperatura mjesta nalaza (tmjesto)	90,29	1	23,660	< 0,001
Temperatura zraka na 5 cm (t5)	11,85	1	3,104	0,080
Brzina vjetra (vjetar)	6,65	1	1,742	0,189
Postotak vlage (vlaga_percent)	3,10	1	0,812	0,369
Naoblaka (cloud)	37,91	1	9,936	0,002
Ostaci (Residuals)	587,65	154		

Analiza koeficijenata otkrila je smjer i jačinu tih utjecaja. Temperatura mjesta nalaza pokazala je snažan pozitivan utjecaj ($\beta = 0,22$), dok je naoblaka imala značajan negativan utjecaj ($\beta = -0,26$). Što se tiče lokacije, najizraženija je bila razlika između Visočice i referentne lokacije Biokovo, gdje jedinice s Visočice imaju u prosjeku za $1,96^{\circ}\text{C}$ nižu temperaturu tijela ($\beta = -1,96$) (Tablica 17). Što se tiče spola, mužjaci u prosjeku imaju za

0,69°C višu tjelesnu temperaturu od ženki ($\beta = 0,69$) (Slika 31). Detaljni rezultati analize nalaze se u Prilogu 42.

Značajan utjecaj lokacije detaljnije je istražen Tukey HSD *post hoc* testom. Test je potvrdio da je sveukupni efekt lokacije primarno posljedica statistički značajno niže temperature tijela jedinki s Visočice u usporedbi sa sve tri ostale lokacije (Biokovo $p = 0,0009$; Mosor $p = 0,0316$; Sutjeska $p = 0,0003$) (Slika 31). Detaljni rezultati analize nalaze se u Prilogu 43.

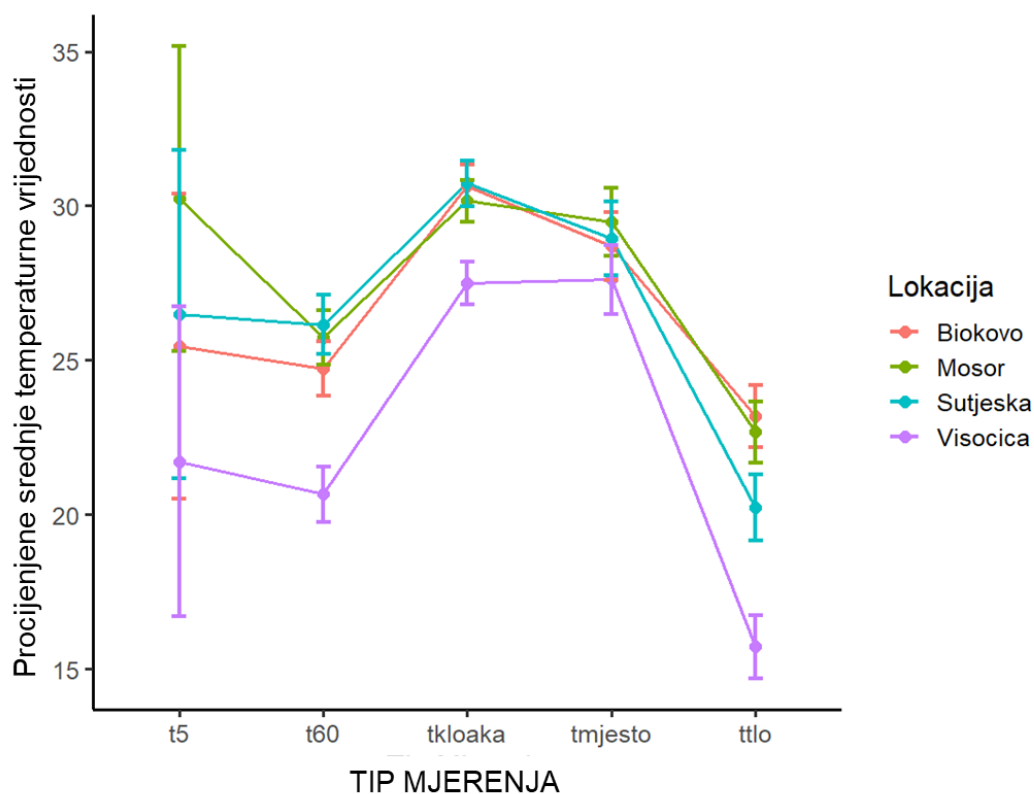


Slika 31. Usporedba temperature tijela između istraživanih lokacija (A) i spolova (B). Ženke su označene slovom F, a mužjaci M. Vodoravna linija unutar pravokutnika označava medijan, dok sam pravokutnik predstavlja interkvartilni raspon (IQR), od prvog (Q1) do trećeg kvartila (Q3). Okomite linije (brkovi) protežu se do najudaljenijih točaka koje su unutar 1.5 puta IQR od ruba pravokutnika. Točke izvan brkova prikazuju odstupajuće vrijednosti (eng. *outliers*).

Usporedba različitih tipova mjerenja temperature

Kako bi se usporedile različite mjerene temperature (temperatura zraka na 5 cm i 60 cm, temperatura tijela, mjesta nalaza i tla) i ispitalo je li njihov zajednički obrazac odnosa ovisan o lokaciji i spolu (odnosno ujednačen ili promjenjiv), provedena je mješovita ANOVA. Analiza je pokazala statistički značajan utjecaj lokacije ($p < 0,001$), što je u skladu s rezultatima finalnog modela (ANOVA Tip II). Također je potvrđen značajan

utjecaj tipa mjerenja ($p < 0,001$, GG korigirano). Utjecaj spola nije bio statistički značajan u ovoj analizi ($p = 0,942$). Nadalje, nisu utvrđene ni statističke značajne interakcije: između tipa mjerenja i lokacije ($p = 0,173$), tipa mjerenja i spola ($p = 0,405$), niti trostruka interakcija lokacije, spola i tipa mjerenja ($p = 0,624$) (Slika 32). Detaljni rezultati analize nalaze se u Prilogu 44.



Slika 32. Grafički prikaz interakcije između tipa mjerenja i lokacije. Vertikalne trake predstavljaju 95%-tne intervale pouzdanosti.

U skladu s prethodnim analizama, *post hoc* test usporedbe (Bonferroni korekcija) za lokaciju potvrdio je da jedinke s Visočice ima statistički značajno nižu prosječnu temperaturu (kada se uzmu u obzir sve vrste mjerenja) u usporedbi s populacijama Biokova ($p < 0,0001$), Mosora ($p < 0,0001$) i Sutjeske ($p = 0,001$). Detaljni rezultati se nalaze u Prilogu 45.

Post hoc usporedbe (Bonferroni korekcija) za značajni glavni utjecaj tipa mjerenja otkrile su i specifične razlike u temperaturama. Temperatura tijela bila je statistički značajno viša od svih mjerenih temperatura, temperature zraka na 5 cm visine ($p = 0,0314$), temperature zraka na 60 cm ($p < 0,0001$), temperature tla (oba $p < 0,0001$) te također temperature mjesta nalaza ($p = 0,0005$). Ujedno, temperatura mjesta nalaza bila je statistički značajno viša od svih ostalih okolišnih temperatura (svi $p \leq 0,0001$). Detaljni rezultati se nalaze u Prilogu 46.

Sažetak termalne niše

Jedinke mosorske gušterice s četiri istraživane lokacije obitavaju u termalno različitim staništima. Mosorska gušterica na istraživanim lokacijama odabire tople stijene i izbjegava naoblaku, što omogućuje jedinkama na svim lokacijama postizanje tjelesne temperature značajno više od temperature zraka. Ipak, ekološke razlike među staništima odražavaju se na konačnim tjelesnim temperaturama gdje jedinke s Visočice, najhladnije lokacije, konzistentno postižu niže temperature od jedinki s ostale tri lokacije. Unatoč ovim razlikama u postignutim temperaturama, temeljna termoregulacijska strategija ostaje stabilna među populacijama, te ukazuje na aktivno termoregulacijsko ponašanje s obzirom da temperatura tijela ostaje uvijek viša od temperatura okoliša i mjesta nalaza (stijene).

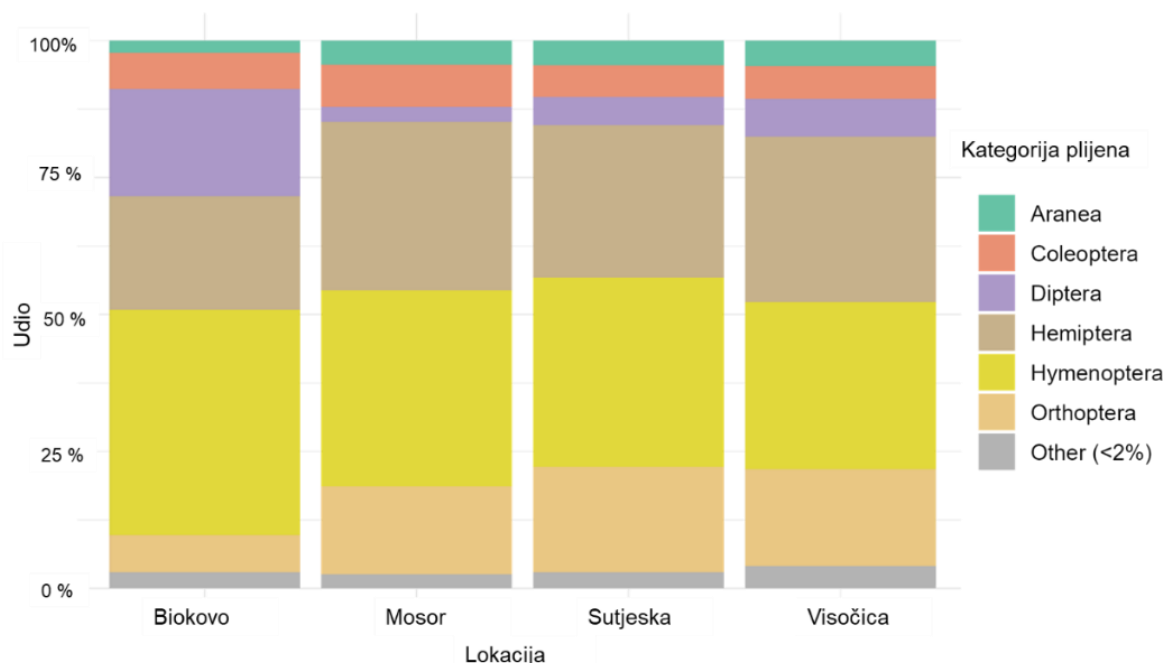
5.1.6. Trofička niša

Analiza dostupnosti plijena u okolišu

Opis i vizualizacija podataka

Analizom dostupnosti plijena na sve četiri lokacije ukupno je zabilježeno 14,837 jedinki potencijalnog plijena raspoređenih u 24 taksonomske kategorije. Brojevi zabilježenih jedinki nalaze se u Prilogu 47. Rezultati pokazuju izrazitu dominaciju šest ključnih taksona koji zajedno čine čak 97,6 % cjelokupnog uzorka; najbrojniji su bili opnokrilci (Hymenoptera) s udjelom od 37,7 %, zatim polukrilci (Hemiptera) s 25,3 %, dvokrilci (Diptera) s 12,6 % i ravnokrilci (Orthoptera) s 12,1 %. Listu šest najdominantnijih zaokružuju kornjaši (Coleoptera) sa 6,6 % i pauzi (Aranea) s 3,4 %. Sve preostale kategorije pojedinačno su bile zastupljene s udjelom manjim od 2 %, što ukazuje na to da se prehrambena baza primarno sastoji od manjeg broja visoko dostupnih skupina beskraljnjaka.

Iako navedenih šest skupina čini okosnicu dostupnog plijena na svim staništima, njihova proporcionalna zastupljenost varira među lokacijama (Slika 33). Najupečatljiviji primjer te razlike je sastav tri najbrojnije skupine: dok su na svim lokacijama opnokrilci (Hymenoptera) i polukrilci (Hemiptera) dvije dominantne kategorije plijena, treća najbrojnija na Biokovu su dvokrilci (Diptera), a na Mosoru, Sutjesci i Visočici to su ravnokrilci (Orthoptera) (Slika 33).



Slika 33. Relativna dostupnost plijena po lokacijama. Sve kategorije plijena koje su imale udio manji od 2% nalaze se u kategoriji ostalo (eng. *other*).

Analiza utjecaja na dostupnosti plijena

Kako bi se statistički potvrdile uočene razlike u sastavu dostupnog plijena među lokacijama, proveden je Pearsonov hi-kvadrat test. Rezultati testa pokazali su postojanje statistički značajne razlike u sastavu i brojnosti kategorija plijena između sve četiri istraživane lokacije ($\chi^2 = 1699,5$, $df = 69$, $p < 0,001$). Ovaj rezultat potvrđuje da svaka lokacija predstavlja jedinstveno stanište s karakterističnim sastavom faune beskrilježnjaka.

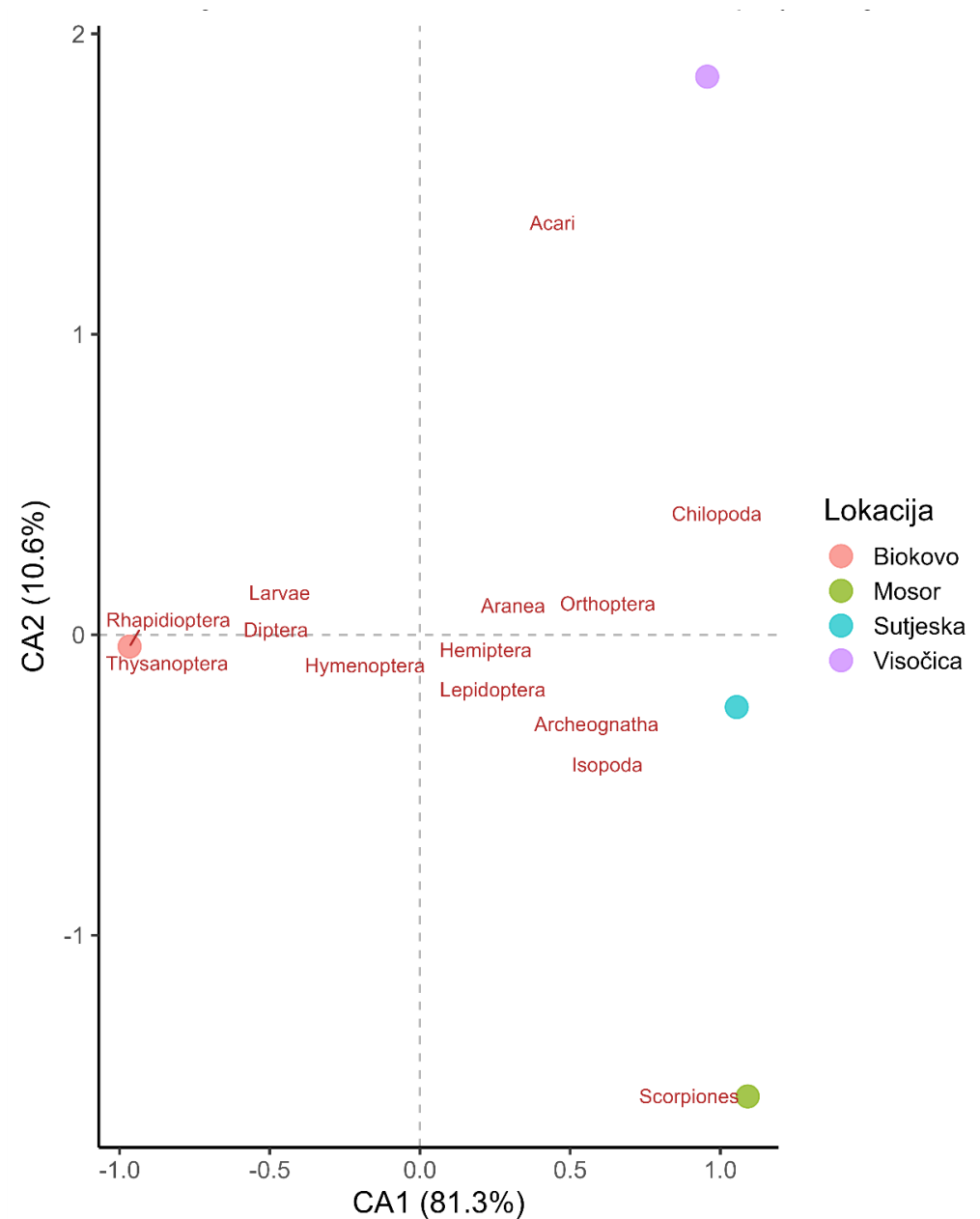
Karakterističan sastav plijena po lokacijama

Analizom standardiziranih reziduala hi-kvadrat testa utvrđene su specifične kategorije plijena koje su statistički značajno zastupljenije za pojedine lokacije. Biokovo se ističe izrazito visokom dostupnošću dvokrilaca (Diptera, stand. rezidual = 27,17) i opnokrilaca (Hymenoptera, 9,55). Za Mosor su najkarakterističniji polukrilci (Hemiptera, 7,28), ravnokrilci (Orthoptera, 6,98) i jednakonošci (Isopoda, 6,95). Sutjeska pokazuje jedinstven sastav s visokom dostupnošću ravnokrilaca (Orthoptera, 11,09) i reda Archeognatha

(7,50), dok je za Visočicu, uz ravnokrilce (Orthoptera, 9,69), najkarakterističnija izrazito visoka brojnost grinja (Acari, 11,20) (Slika 34). Potpuni popis karakterističnih kategorija plijena prikazan je u Tablica 18.

Tablica 18. Značajno zastupljenije kategorije dostupnog plijena po lokacijama (temeljeno na standardiziranim rezidualima $> 2,0$).

Lokacija	Karakteristična kategorija plijena	Standardizirani rezidual	Lokacija	Karakteristična kategorija plijena	Standardizirani rezidual
Biokovo	Diptera	27,17	Visočica	Acari	11,20
	Hymenoptera	9,55		Orthoptera	9,69
	Thysanoptera	6,20		Hemiptera	6,53
	Larvae	3,86		Aranea	4,14
	Rhapidioptera	3,75		Opiliones	2,91
	Neuroptera	2,16			
Mosor	Hemiptera	7,28	Sutjeska	Orthoptera	11,09
	Orthoptera	6,98		Archeognatha	7,50
	Isopoda	6,95		Chilopoda	5,20
	Aranea	3,27		Aranea	3,27
	Lepidoptera	3,10		Hemiptera	3,19
	Coleoptera	2,62		Psocodea	2,29
	Scorpiones	2,55		Mantodea	2,05



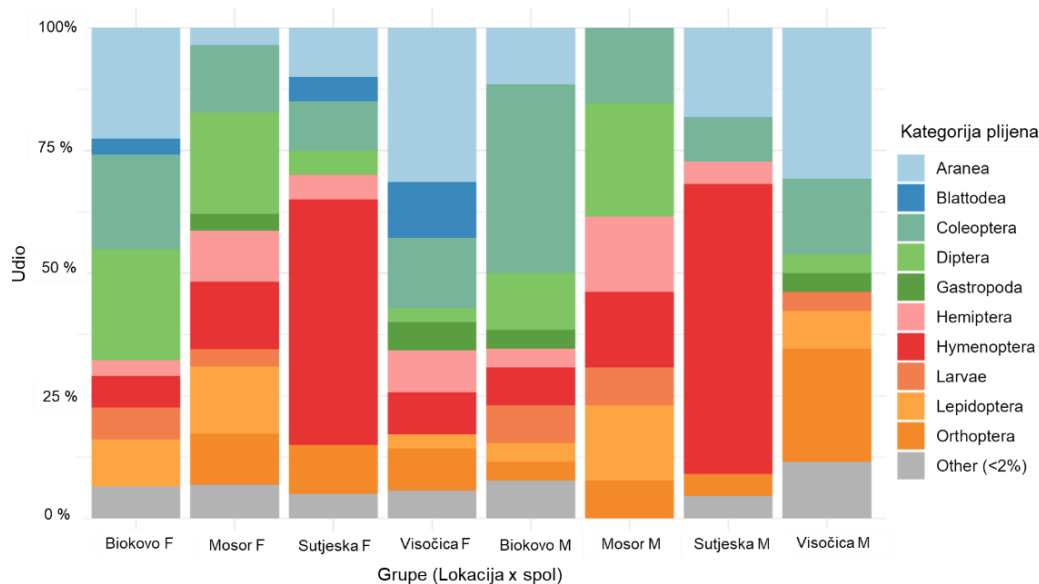
Slika 34. Korespondencijska analiza dostupnosti plijena na istraživanim lokacijama (krugovi). Crveni tekst dostupne kategorije plijena. Položaj naziva u odnosu na kružiće označava jačinu povezanosti, vrijednosti standardiziranog reziduala, određenog plijena s određenom lokacijom.

Analiza prehrane pojedenog plijena

Opis i vizualizacija podataka

Analiza sastava prehrane obuhvatila je 113 jedinki mosorske gušterice, u čijim je probavilima zabilježeno ukupno 215 jedinki plijena. Detaljni brojevi zabilježenih jedinki plijena nalaze se Prilogu 48. U ukupnom sastavu zabilježene prehrane utvrđeno je 16 različitih kategorija plijena. Promatrajući cjelokupni uzorak, prehranom dominiraju četiri taksona: pauzi (Aranea) s udjelom od 17,8 %, opnokrilci (Hymenoptera) također sa 17,8 %, kornjaši (Coleoptera) sa 17,3 % te dvokrilci (Diptera) s 10,8 %. Pojedinačni udjeli svih ostalih konzumiranih kategorija plijena bili su manji od 10 %.

Udjeli kategorija plijena mijenjaju se ovisno o lokaciji i spolu. Uočljivo je da se prehrana guštera u Sutjesci, koju karakterizira velik udio opnokrilaca (Hymenoptera), jasno razlikuje od prehrane na ostalim lokacijama. Također, prehrana na Visočici ističe se većim udjelom paukova (Aranea), dok na Biokovu i Mosoru kornjaši (Coleoptera) i dvokrilci (Diptera) imaju značajnije uloge. Osim očitih razlika među lokacijama, unutar svakog staništa postoje i vizualne razlike u sastavu prehrane između ženki i mužjaka (Slika 35).



Slika 35. Proporcionalni sastav pojedenog plijena po lokacijama i spolu (F ženke, M mužjaci). Sve kategorije plijena koje su imale udio manji od 2% nalaze se u kategoriji ostalo (eng. *other*).

Analiza utjecaja na pojedeni plijen

Kako bi se statistički ispitali utjecaji lokacije, spola i veličine jedinke (SVL) na prehranu mosorske gušterice, provedene su analize raznolikosti i sastava prehrane.

Raznolikost prehrane

Provedenom analizom varijance (ANOVA) utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u raznolikosti prehrane (Shannonov H indeks) s obzirom na lokaciju ($p = 0,4408$), spol ($p = 0,1912$) ili veličinu jedinke (SVL) ($p = 0,6014$). Interakcija između lokacije i spola također nije bila značajna ($p = 0,1258$). Detaljni rezultat testa se nalazi u Prilogu 49.

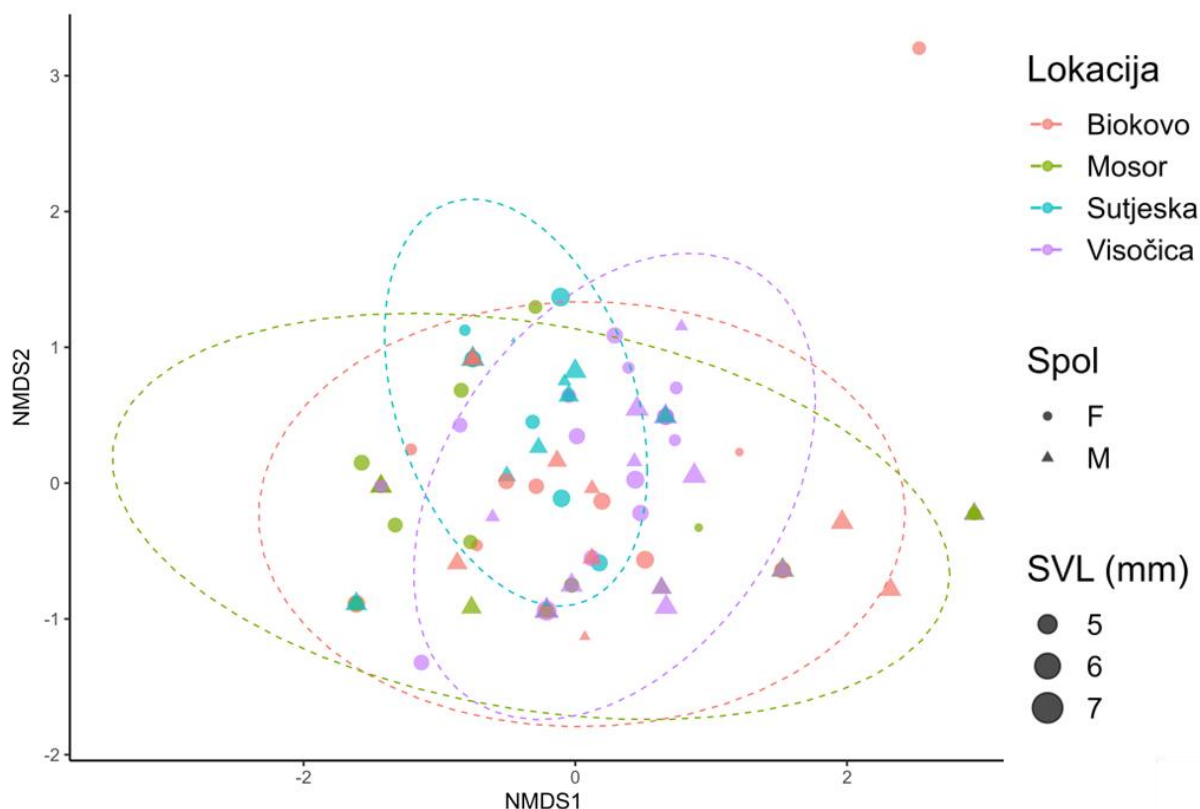
Sastav prehrane

Permutacijskom multivarijatnom analizom varijance (PERMANOVA) testirane su razlike u cjelokupnom sastavu prehrane. Interakcija između lokacije i spola nije bila statistički značajna ($p = 0,952$), stoga je analiziran jednostavniji model. Detaljni rezultat testa s interakcijom je u Prilogu 50. Rezultati su pokazali da lokacija ima statistički značajan utjecaj ($p = 0,001$) na sastav prehrane, dok spol nema ($p = 0,684$) (Tablica 19).

Tablica 19. Rezultati PERMANOVA analize za testiranje utjecaja lokacije i spola na sastav pojedenog plijena. **Podebljanim** riječima/slovima su označene značajne vrijednosti.

Faktor	Df	SumOfSqs	R ²	F vrijednost	p-vrijednost (Pr(>F))
Lokacija	3	5,241	12,907	4,9685	0,001
spol	1	0,213	0,00526	0,6070	0,705
Residual	100	35,161	86,594		
Total	104	40,604	100,000		

Nalaz PERMANOVE vizualno je potvrđen NMDS grafikonom na kojem je vidljivo grupiranje jedinki po lokaciji, a posebno odvajanje populacije sa Sutjeske (plava elipsa), dok grupiranje po spolu ili SVL-u nije uočeno (Slika 36).



Slika 36. Prikaz nemetričke višedimenzionalne skale (NMS) za sličnost u sastavu prehrane mosorske gušterice temeljena na Bray-Curtisovoj matrici udaljenosti. Svaka točka predstavlja sastav prehrane jedne jedinke, obojena prema lokaciji i oblikovana prema spolu. Veličina točke odgovara veličini (SVL) jedinke. Elipse u boji obuhvaćaju 95% procijenjenog sastava prehrane za svaku populaciju. Stres vrijednost modela iznosi 0,0649, što ukazuje na visoku pouzdanost prikaza.

Identifikacija plijena koji uzrokuje razlike (SIMPER)

Kako bi se utvrdilo koje kategorije plijena najviše doprinose utvrđenim razlikama među lokacijama, provedena je SIMPER analiza. Analiza je potvrdila da se prehrana na lokaciji Sutjeska razlikuje od ostalih prvenstveno zbog veće konzumacije opnokrilaca (Hymenoptera). Prehrana na Visočici razlikuje se od one na Biokovu i Sutjesci zbog većeg udjela paukova (Aranea), dok je razlika između Mosora i Biokova najvećim dijelom uzrokovana različitim udjelima dvokrilaca (Diptera) (Tablica 20). Detaljni rezultati analize nalaze se u Prilogu 51.

Tablica 20. Sažeti prikaz značajnih kategorija plijena koje doprinose razlikama u sastavu prehrane između lokacija (SIMPER). Prikazane su sve kategorije plijena čiji je doprinos bio statistički značajan ($p < 0,05$) iz Priloga 51.

Usporedba lokacija	Značajan takson	Prosječni doprinos (%)	p-vrijednost
Mosor vs. Biokovo	Diptera	16,80%	0,005
	Rhaptidoptera	2,40%	0,02
Mosor vs. Visočica	Aranea	18,00%	0,02
	Diptera	14,60%	0,025
	Orthoptera	11,60%	0,02
Mosor vs. Sutjeska	Hymenoptera	29,60%	0,005
	Diplopoda	0,90%	0,02
Biokovo vs. Visočica	Aranea	20,00%	0,005
	Rhaptidoptera	2,50%	0,035
Biokovo vs. Sutjeska	Hymenoptera	29,50%	0,005
Visočica vs. Sutjeska	Hymenoptera	30,30%	0,005
	Aranea	19,10%	0,03

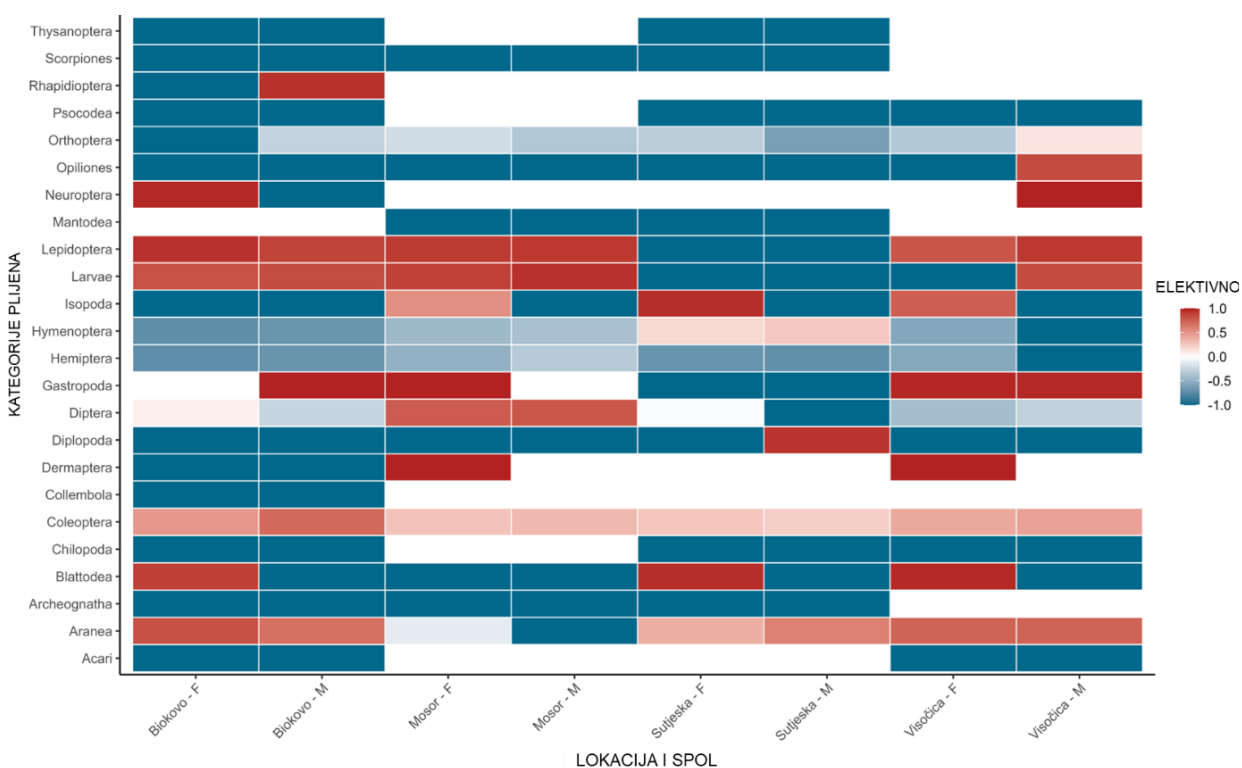
Analiza odabir prehrane (elektivnost)

Opis i vizualizacija podataka

Analiza elektivnosti povezuje prethodne analize dostupnosti plijena i sastava prehrane. U tu svrhu izračunat je Ivlevljev indeks elektivnosti (E) kako bi se procijenilo aktivno biranje ili izbjegavanje pojedinih sistematskih kategorija plijena, te je statističkom analizom testiran utjecaj lokacije, spola i veličine jedinke (SVL) na elektivnost svake kategorije posebno.

Vizualni prikaz Ivlevljevog indeksa elektivnosti otkriva razlike u obrascima odabira kategorija plijena (Slika 37). Za opnokrilce (Hymenoptera) uočeno je da ih na Sutjesci i gušteri odabiru (pozitivnu elektivnost), dok su na ostalim lokacijama izbjegavani (negativna elektivnost). Drugi primjeri pozitivne elektivnosti između lokacija je izražen odabir različitih kategorija plijena na Sutjesci (Blattodea, Isopoda i Diplopoda), na Biokovu

(Gastropoda, Neuroptera i Raphidioptera) na Visočici (Gastropoda, Dermaptera i Neuroptera) ili na Mosoru (Dermaptera i Gastropoda). Osim razlika među lokacijama, uočljive su i razlike u odabiru plijena između spolova. Najuočljiviji primjer je na lokaciji Biokovo za red Rhapidioptera, gdje ženke pokazuju snažnu pozitivnu elektivnost, dok mušjaci isti plijen izrazito izbjegavaju ili na Visočici, gdje ženke pokazuju snažni pozitivan odabir prema Blattodea, dok mušjaci istu skupinu izbjegavaju. Ovi vizualni nalazi snažno upućuju na to da na biranje plijena utječu i lokacija i spol, te upućuju na moguću interakciju tih čimbenika (Slika 37).



Slika 37. Ivlevljev indeks elektivnosti (E) za različite kategorije plijena mušjaka (M) i ženki (F) po lokacijama. Vrijednosti indeksa kreću se od +1 (intenzivno crvena boja), što označava pozitivan odabir (preferenciju), do -1 (intenzivno plava boja), što označava aktivno izbjegavanje plijena. Vrijednosti oko 0 (bijela boja) označavaju neutralan odabir, odnosno konzumaciju plijena u skladu s njegovom dostupnošću u okolišu.

Analiza utjecaja na elektivnost

Provedena su ANCOVA testovi kako bi se utvrdilo ovisi li elektivnost za svaku od 16 pojedenih kategorija plijena o lokaciji, spolu, veličini jedinke (SVL) ili interakciji lokacije i spola.

Prvo je testiran puni ANCOVA model s interakcijom, koja se pokazala statistički značajnom isključivo za red Rhabdoptera ($p = 0,034$). Detaljni rezultati analize nalaze se u Prilogu 52. Za preostalih 15 kategorija analiziran je jednostavniji model. Analiza je pokazala da je utjecaj lokacije najčešći značajan faktor, s utjecajem na elektivnost za šest kategorija: pauke (Aranea, $p = 0,002$) i dvokrilce (Diptera, $p = 0,043$) te uholaže (Dermaptera), puževe (Gastropoda), opnokrilce (Hymenoptera) i mrežokrilce (Neuroptera) (svi $p < 0,001$). Nadalje, veličina jedinke (SVL) bila je značajan čimbenik u odabiru plijena. Utvrđeno je da manje jedinke češće konzumiraju leptire (Lepidoptera, $p = 0,020$; SVL jedinki = 4,563 cm) i lažipauke (Opiliones, $p = 0,049$; SVL = 4,671 cm) te polukrilce (Hemiptera, granična vrijednost $p = 0,059$). Utjecaj spola bio je statistički značajan samo kod odabira žohara (Blattodea, $p = 0,040$) koji su zabilježeni samo kod ženki (Tablica 21). Ostale kategorije plijena nisu pokazale statističku značajnost ni kod utjecaja lokacije, spola i SVL-a. Detaljni rezultati jednostavnijeg modela nalaze se u Prilogu 53.

Tablica 21. Sažetak statistički značajnih ($p < 0,05$) utjecaja lokacije, spola i veličine jedinke (SVL) na elektivnost plijena jednostavnijeg ANCOVA modela.

Kategorija plijena	Značajan faktor	df	Sum Sq	F-vrijednost	p-vrijednost
Aranea	Lokacija	3	8696	5,465	0,0016
Blattodea	Spol	1	424,1	4,311	0,0405
Dermaptera	Lokacija	3	53946	606,842	< 0,001
Diptera	Lokacija	3	2801	2,818	0,043
Gastropoda	Lokacija	3	60430	160,211	< 0,001
Hymenoptera	Lokacija	3	19812	17,418	< 0,001
Lepidoptera	SVL	1	1406,4	5,618	0,0197
Neuroptera	Lokacija	3	46168	162,144	< 0,001

Opiliones	SVL	1	101,4	3,956	0,0495
------------------	-----	---	-------	-------	--------

Razlike u elektivnosti među lokacijama

Post hoc testovi su otkrili da je elektivnost za opnokrilce (Hymenoptera) na lokaciji Sutjeska bila statistički značajno viša od svih ostalih lokacija (svi $p < 0,001$). Elektivnost za uholaže (Dermaptera) i mrežokrilce (Neuroptera) na Biokovu je bila značajno niža od svih ostalih lokacija (svi $p < 0,001$). Za puževe (Gastropoda), elektivnost na Biokovu i Mosoru značajno viša od one na Sutjesci i Visočici (svi $p < 0,001$). Manje sveobuhvatne, ali i dalje značajne razlike, uočene su za pauke (Aranea), gdje se razlikuju Mosor i Visočica ($p = 0,0012$) koja ima višu elektivnost od Mosora, te za dvokrilce (Diptera), gdje Mosor ima značajno viša elektivnost od Sutjeske ($p = 0,031$) i Visočice ($p = 0,034$) (Tablica 22).

Tablica 22. Dunn post-hoc analiza i sažeti prikaz statistički značajnih razlika ($p < 0,05$) u elektivnosti između pojedinih grupa

Kategorija	Usporedba grupa	Z-vrijednost	Korigirana p-vrijednost
Aranea	Mosor - Visočica	-3,722	0,0012
Dermaptera	Biokovo - Mosor	-8,168	< 0,001
	Biokovo - Sutjeska	-7,597	< 0,001
	Biokovo - Visočica	-8,48	< 0,001
Diptera	Mosor - Sutjeska	2,733	0,0314
	Mosor - Visočica	2,763	0,0343
Gastropoda	Biokovo - Sutjeska	6,63	< 0,001
	Mosor - Sutjeska	6,63	< 0,001
	Biokovo - Visočica	6,531	< 0,001
	Mosor - Visočica	6,531	< 0,001
Hymenoptera	Biokovo - Sutjeska	-4,845	< 0,001
	Mosor - Sutjeska	-4,497	< 0,001
	Sutjeska - Visočica	5,497	< 0,001
Neuroptera	Biokovo - Mosor	-7,484	< 0,001

	Biokovo - Sutjeska	-7,165	< 0,001
	Biokovo - Visočica	-8,017	< 0,001
Rhapidioptera	Ženke na Biokovu vs. ženke s drugih lokacija	sve vrijednosti su	< 0,05
	Mužjaci na Biokovu vs. mužjaci s drugih lokacija	negativne	

Razlike u elektivnosti zbog interakcije lokacije i spola

Za red Rhapidioptera, *post hoc* test je potvrdio da je elektivnosti između ženki i mužjaka na Biokovu u statistički značajna u usporedbi s drugim lokacijama (svi p prilagođeni < 0,05). Unutar Biokova utvrđene statistički značajne razlike u odabiru ovog plijena između mužjaka i ženki, gdje ženke pokazuju veću elektivnost za odabir navedenog plijena (Tablica 22).

Sažetak trofičke niše

Svaka od četiri istraživane lokacije značajno razlikuje po dostupnom plijenu, Nadalje, gušterice unutar svake populacije razvijaju specifične prehrambene navike, odnosno imaju svoj "jedinstveni jelovnik". Na Sutjesci i Visočici gušterice se ponašaju kao specijalisti, s prehranom snažno usmjerenom na opnokrilce (Hymenoptera), odnosno pauke (Aranea). Na Mosoru također postoji jasna preferencija prema dvokrilcima (Diptera). Za razliku od njih, jedinke na Biokovu ne pokazuju snažnu sklonost prema jednoj dominantnoj skupini, već oportunistički koriste širi spektar dostupne hrane. Iako spol ne utječe na cjelokupni sastav prehrane, utječe na specifične izbore, što se najbolje vidi na Biokovu gdje ženke preferiraju red Rhapidioptera, a mužjaci ga izbjegavaju. Također, vidljiv je i utjecaj veličine jedinke (SVL-a), pri čemu je zabilježeno da manje jedinke preferiraju ličinke i leptire (Lepidoptera). Sveukupno, rezultati pokazuju da se prehrana mosorske gušterice unutar svake lokacije oblikuje prvenstveno kroz aktivno biranje plijena.

6. RASPRAVA

6.1.1. Rasprostranjenost vrste

HRVATSKA

U Hrvatskoj, trenutno potvrđeni areal vrste ostaje ograničen na planine Mosor, gdje je vrsta prvotno opisana (Kolombatović, 1886) i Biokovo (Kolombatović, 1895). Povijesni navodi za planinu Kozjak (Hunt, 1957), kao i onaj za Opor (Janev Hutinec i sur., 2006), nisu potvrđen recentnim istraživanjima. Schmidtler (1999) je osporio Huntov izvještaj (1957) o mosorskoj gušterici na Kozjaku zbog ekoloških nedosljednosti i problema s identifikacijom nekoliko vrsta guštera (Schmidtler, 1999). Također, nesigurnost u vezi s identifikacijom mosorske gušterice na Oporu potvrdio je i opažatelj (N. Tvrtković, osobna komunikacija). Zbog nedostatka recentnih nalaza, sumnjive identifikacije u prošlosti, te potencijalnog lokalnog izumiranja ili nepogodnog staništa, predlaže se da se Kozjak i Opor ne uključuju kao lokacije rasprostranjenosti vrste. Također, povijesni nalaz Troglav potrebno je ukloniti s popisa lokacija u Hrvatskoj jer je pogrešno smješten na granicu Hrvatske i Bosne i Hercegovine (Jelić i sur., 2015), dok se zapravo nalazi na granici Bosne i Hercegovine i Crne Gore, kako je prvotno i naznačeno (Džukić, 1989). Najzagonetniji ostaje muzejski nalaz iz Sinja (Prirodoslovni muzej u Beču - NHMW, leg. Tomasini, 1907). Taj se izvorni nalaz kasnije samo navodi u literaturi (Džukić, 1989; Janev Hutinec i sur., 2006; Jelić i sur., 2015), a njegov status ostaje neriješen. Iako okolne planine (Kamešnica, Svilaja) nude potencijalno stanište, prisutnost vrste tijekom terenskih obilazaka ovog istraživanja ondje nije potvrđena.

BOSNA I HERCEGOVINA

U Bosni i Hercegovini *D. mosorensis* vjerojatno ima najširi areal u ove tri zemlje, s dodatnim lokalitetima koji tek trebaju biti istraženi. Potvrđeni novi nalazi ovim istraživanjem s planina Visočice, Bjelašnice, Treskavice i Romanije (najsjevernija poznata lokacija) značajno proširuju poznati areal prema sjeveru, a s Čvrsnice prema zapadu. Nova potvrda prisutnosti na Čvrsnici podržava ranije, slabije dokumentirane navode o lokacijama zapadno od rijeke Neretve (Ljubisavljević i sur., 2007a). Pregledom literature

pronađen je i zapis na planini Čabulji koji zapravo predstavlja prvi nalaz u Bosni i Hercegovini zapadno od rijeke Neretve (Lazar i Balent, 2000). Nalazi *D. mosorensis* u kanjonima Sutjeske i Rakitnice naglašavaju moguću ulogu ovih staništa kao refugija ili koridora na nižim nadmorskim visinama (Ljubisavljević i sur., 2016; Stevens, 2012).

CRNA GORA

U Crnoj Gori, koja se smatra najbolje istraženim dijelom areala, također je bila potrebna revizija nekih povijesnih podataka. Lokalitet "Kameno", baziran na primjercima iz Prirodoslovnog muzeja u Beču (NHMW) (Džukić 1989), vjerojatno se odnosi na viši položaj Kameno brdo (~800 m n.v.), a ne na niže selo (~450 m n.v.). Navod "iznad Cetinja" (Bischoff, 1984), koji citira starije autore (Karaman, 1939, 1921; Pozzi, 1966), vjerojatno je proizašao iz općenitog opisa rasprostranjenosti vrste i ne predstavlja potvrđeno nalazište. Ovim istraživanjem potvrđena je prisutnost vrste na planini Volujak, lokaciji koja je bila izostavljena u preglednom radu za Crnu Goru (Ljubisavljević i sur., 2016). Osim toga potvrđeni su i dva nova lokaliteta: planina Bioč i Moračke planine.

Iako je precizno kartiranje areala bio sekundarni cilj, terenski rad na području Hrvatske i Bosne i Hercegovine, zajedno s podacima dobivenim od kolega iz Crne Gore, rezultirao je potvrdom postojećih i otkrićem 9 novih lokacija, čime je znatno prošireno poznato područje rasprostranjenosti mosorske gušterice s 24 na 33 poznate lokacije.

S obzirom da postoje još uvijek nedovoljno istražena područja s pogodnim staništem, u budućnosti se mogu očekivati i potvrde prisutnosti vrste na dodatnim lokacijama. Karta rasprostranjenosti izrađena u sklopu ovog istraživanja, koja integrira sve novoprikupljene podatke s kritički revidiranim povijesnim nalazima, trenutno predstavlja najaktualniji i najpotpuniji prikaz poznatog areala mosorske gušterice. Precizno poznavanje rasprostranjenosti temelj je za sva buduća istraživanja i planiranje zaštite ove endemične vrste.

6.1.2. Morfološke značajke

Morfološke značajke tijela, udova i glave smatraju se ključnom vezom između organizma i okoliša, jer utječu na njegove funkcionalne sposobnosti i ekološku ulogu (Bock, 1994). Rezultati otkrivaju složene obrasce morfološke varijabilnosti između lokacija i spolova mosorske gušterice. Ipak, jedan od najvažnijih nalaza ovog istraživanja jest izostanak značajne razlike u duljini tijela (SVL) između populacija i spolova. Ova morfološka konzerviranost ukazuje na vjerojatno djelovanje stabilizacijskih faktora koji duž čitavog areala održavaju ovu značajku nepromijenjenom (Blanckenhorn, 2000; Estes i Arnold, 2007). Duljina tijela često je kompromis između učinkovitosti termoregulacije, izbjegavanja predatora i reproduktivnih potreba (Olsson i sur., 2002; Shine, 1989). Iako selekcijski pritisci često vode razvoju spolnog dimorfizma u veličini, gdje su mužjaci veći radi kompeticije (Vogrin, 2005), a ženke radi plodnosti (Roitberg i sur., 2015), kod *D. mosorensis* ti utjecaji nisu dovoljno snažni da bi doveli do značajne razlike u veličini među spolovima (Khelfaoui i sur., 2023), što je već zabilježeno i u populaciji iz Crne Gore (Ljubisavljević i sur., 2008).

Za razliku od ujednačenog SVL-a, proporcije udova i tijela pokazuju značajnu varijabilnost, a najizraženije od stupanje uočeno je kod populacije s lokacije Sutjeske, gdje su jedinke vitkije i imaju relativno duže udove. Ovaj morfološki obrazac vjerojatno je rezultat sinergije više različitih pritisaka specifičnih za tu lokaciju, koja ima statistički najmanji udio stijena i najveći udio drveća (vidi poglavlje 6.1.4) te specifičnu topografiju kanjona. S jedne strane, stanište s visokim udjelom drveća stvara termalni mozaik sjene i sunca (Scheffers, 2014), čiju dinamiku tijekom dana dodatno oblikuje topografija kanjona (Ljubisavljević i sur., 2024). Nadalje, rezultati ovog istraživanja ukazuju da je mosorska gušterica aktivni termoregulator (vidi poglavlje 6.1.5). Zbog svega navedenog najvjerojatnije postoji povećana potreba za kretanjem na ovoj lokaciji. U takvom okruženju, duži udovi pružaju prednost za učinkovito i brzo kretanje između mikrostaništa radi održavanja optimalne temperature (Horváth i sur., 2020). Također, sama morfologija prisutnih stijena (koja nije bila obuhvaćena ovim istraživanjem), vjerojatno ne zahtijeva prilagodbe za penjanje (stabilnost), koje su povezane s kraćim udovima, u jednakoj mjeri na Sutjesci kao na drugim lokacijama (Kolbe i Losos, 2005; Revell i sur., 2007; Russell i

Bels, 2001; Vanhooydonck i Van Damme, 1999). S druge strane, visok udio jedinki s regeneriranim repom (52,4 %) sugerira izražen pritisak predatora, koji favorizira prilagodbe za brzi bijeg, poput dužih udova (Irschick i Losos, 1999; Revell i sur., 2007; Vanhooydonck i sur., 2002; Vitt i sur., 1997; Zaaf i sur., 2001).

Na ovu međupopulacijsku varijaciju nadovezuje se i izražen spolni dimorfizam, što je u skladu s prethodnim istraživanjima (Ljubisavljević i sur., 2008). Mužjaci na svim lokacijama imaju duže udove od ženki, što im najvjerojatnije omogućuje bolju lokomotornu sposobnost, ključnu za reproduktivni uspjeh, poput obrane teritorija i potrage za partnericama (Hosseinian Yousefkhani i Morvari, 2024; Kaliontzopoulou i sur., 2010; Kratochvíl i sur., 2003; Perry i sur., 2004). Iako se može činiti kontradiktornim da upravo mužjaci, s morfološkom prednošću za bijeg, borave statistički bliže skloništima od ženki u kanjonu Sutjeske (vidi poglavlje 6.1.4), ovaj nalaz sugerira da njihovo ponašanje nije oblikovano isključivo pritiskom predatora, već i unutarvršnom kompeticijom. Brzina i blizina skloništu mogu protumačiti kao komplementarne komponente njihove teritorijalne strategije: brzina im vjerojatno omogućuje dominaciju nad suparnicima, dok im obrana skloništa (ključnog resursa za zaklon i termoregulaciju), posebice onih lociranih blizu skloništa ženki, osigurava kontrolu nad resursima i lakši pristup partnericama, a time i veći reproduktivni uspjeh (Peters i sur., 2016).

Pored varijacija u proporcijama tijela i udova, i morfologija glave mosorske gušterice pokazuje značajne varijacije između populacija i spolova. Dimenzije glave često su povezane s prehranom i unutarvršnim interakcijama, posebice borbama mužjaka (Olsson i sur., 2002). Iako bi se očekivalo da veće dimenzije glave zabilježene u sjevernim populacijama (Sutjeska i Visočica) odražavaju lokalne prilagodbu na veći ili tvrdi plijen, (Ocampo i sur., 2024; Taverne i sur., 2023; Verwaijen i sur., 2002), rezultati analize trofičke niše iz ovog istraživanja ne podupiru tu hipotezu (vidi poglavlje 6.1.6). Nadalje, uočeno neslaganje između veličine glave i prehrane otvara mogućnost da su morfološke značajke glave oblikovane složenom interakcijom različitih selekcijskih pritisaka, uključujući ekološke (poput međuvrsne kompeticije i lokalnih klimatskih uvjeta) i biomehaničke zahtjeve (Herrel i sur., 2004; Ocampo i sur., 2024; Sagonas i sur., 2014, 2018).

Ovu varijaciju među lokacijama prati i snažan spolni dimorfizam. Činjenica da mužjaci na svim lokacijama imaju veće glave od ženki ukazuje na djelovanje spolne selekcije. Veća glava može predstavljati izravnu prednost, kako u borbi za partnerice, tako i u obrani teritorija (Olsson i sur., 2002; Ljubisavljević i sur., 2008). Istovremeno, takav dimorfizam može omogućiti i smanjenu kompeticiju za hranu između spolova (Donihue i sur., 2023; Verwaijen i sur., 2002).

Indeks tjelesne kondicije (SMI) također pokazuje varijacije koje ukazuju na interakciju između lokacija i spolova. Posebno je zanimljiv obrnuti spolni dimorfizam utvrđen u populaciji na Mosoru, gdje ženke, za razliku od ostalih lokacija, imaju veću tjelesnu kondiciju (SMI) i veće dimenzije tijela od mužjaka. Ovaj jedinstveni obrazac sugerira da je na tom lokalitetu evolucijska prednost krupnijih ženki, koje mogu imati brojnije ili veće potomstvo, značajnija od prednosti koju krupno tijelo donosi mužjacima u borbama za partnerice (Roitberg i sur., 2015; Shine, 1989). Moguće je da povoljniji uvjeti, struktura mikrostaništa ili veća dostupnost resursa na Mosoru omogućuju ženkama maksimalno ulaganje u reprodukciju (Bleu i sur., 2013; Harris i Uller, 2009; Madsen i Shine, 2000; Wang i sur., 2023). U prilog tome govori i analiza specijalne niše (vidi 6.1.4), koja pokazuje da ženke na Mosoru koriste staništa s najvećim udjelom stijena i dublje procjepe te su zabilježene u vrijeme s višom vlagom zraka, što im vjerojatno smanjuje fiziološki stres (Madsen i Shine, 2000). Analiza indeksa kondicije mužjaka dodatno ukazuje na moguće razlike u kvaliteti staništa između lokacija; kao planina s višom nadmorskom visinom, Biokovo možda pruža povoljnije uvjete koji mužjacima omogućuju akumulaciju većih energetskih rezervi u usporedbi s Mosorom (Adolph i Porter, 1993).

Ipak, na ove je razlike mogao je utjecati i vremenski raspored uzorkovanja. Poznato je da su ženke mosorske gušterice gravidne tijekom srpnja (Ljubisavljević i sur., 2007b), a budući da je uzorkovanje započelo upravo u srpnju na Mosoru (gdje je i zabilježen najveći broj gravidnih ženki (N=16)) i završilo na Sutjesci, moguće je da je njihov viši SMI rezultat reproduktivnog stanja, a ne prilagodbe na povoljnije stanište. U prilog toj pretpostavci govori i obrazac zabilježen na preostale tri lokacije (Biokovo, Sutjeska i Visočica), gdje su mužjaci imali statistički značajno viši indeks tjelesne kondicije od ženki.

Zabilježena je i statistički viša tjelesna kondicija na Visočici u usporedbi sa Sutjeskom. Međutim, s obzirom na to da na Visočici tijekom uzorkovanja nisu zabilježene gravidne ženke, uzrok ove razlike ostaje nejasan. Potrebna su daljnja, ciljana istraživanja reproduktivne fenologije kako bi se utvrdilo postoje li razlike u vremenu razmnožavanja među populacijama te kako one utječu na sezonske promjene u tjelesnoj kondiciji.

Analiza ozljeda, poput gubitka repa (autotomije) i prstiju, pruža izravan uvid u ekološke interakcije i pritiske (Barr i sur., 2019; Passos i sur., 2013). Učestalost autotomije repa, koja je primarno obrambeni mehanizam od predatora (Bateman i Fleming, 2009), značajno varira među populacijama. Najveća učestalost jedinki sa regeneriranim repom na Visočici (73 %), za kojom slijedi Sutjeska (53,4%), snažno sugerira veći pritisak predatora u sjevernim populacijama, koji je potencijalno rezultat predacije od zmija i/ili ptica (Pafilis i sur., 2009). Taj zaključak osnažuju i podaci iz analize prostorne niše, koji pokazuju da jedinke na Visočici borave značajno bliže skloništima u usporedbi s jedinkama na Biokovu, lokaciji s najnižom stopom autotomije. Za razliku od toga, učestalost gubitka prstiju, koja se češće povezuje s unutarvršnom agresijom (Passos i sur., 2013), nije pokazala značajne varijacije. To sugerira da je razina agresije vjerojatno relativno dosljedna među populacijama, dok se rizik od predacije značajno razlikuje.

Ovo istraživanje pružilo je prvu sveobuhvatnu analizu morfoloških značajki četiriju geografski odvojenih populacija mosorske gušterice. Rezultati, koji pokazuju značajne razlike u proporcijama udova, morfologiji glave i tjelesnoj kondiciji, snažno podupiru postavljenu hipotezu (H1) da se morfološke značajke mosorske gušterice razlikuju između populacija i spolova. Buduća istraživanja trebala bi integrirati genetičke analize i funkcionalnu morfologiju kako bi se u potpunosti razotkrili mehanizmi koji stoje iza uočenih obrazaca.

6.1.3. Temporalna niša

Vrijeme dnevne aktivnosti, odnosno temporalna niša, smatra se ključnom komponentom ekologije za ektotermne organizme poput guštera, jer izravno utječe na prilike za termoregulaciju, hranjenje i reprodukciju (Adolph i Porter, 1993; Reilly i sur., 2007). Ovo istraživanje donosi novi uvid u postojanje značajnih razlika u ljetnim obrascima dnevne

aktivnosti među populacijama mosorske gušterice. Dobiveni rezultati ukazuju na jasan geografski gradijent: aktivnost varira od unimodalne s podnevnim vrhuncem na najvišoj, sjevernoj lokaciji (Visočica), do bimodalne na ostalim lokacijama. Iako na razini cjelokupnog uzorka nije utvrđen spolni dimorfizam u obrascu dnevne aktivnosti, pokazalo se da mušjaci i ženke pokazuju različite obrasce varijabilnosti među lokacijama.

Uočene razlike u obrascima aktivnosti najvjerojatnije su rezultat prilagodbe na lokalne temperaturne uvjete i specifičnosti staništa poput zasjenjenja i strukture vegetacije ili dostupnosti plijena) (Ljubisavljević i sur., 2024; Parlin i sur., 2020; Toro-Cardona i sur., 2023). Jedinke na Biokovu i Mosoru pokazuju jasan bimodalni obrazac, s vrhuncima aktivnosti rano ujutro i poslijepodne te smanjenom aktivnosti tijekom najtoplijeg dijela dana. Ovakva adaptivna strategija smatra se tipičnom za mediteranske vrste i predstavlja učinkovit mehanizam za izbjegavanje toplinskog stresa i dehidracije (Foà i sur., 1994; Maia-Carneiro i sur., 2018; Sannolo i Carretero, 2019; Sepúlveda i sur., 2014).

Za razliku od južnijih populacija s Mosora i Biokova, jedinke sa Sutjeske pokazuju specifičan bimodalni obrazac aktivnosti. Iako je Sutjeska smještena sjevernije od te dvije lokacije, ovaj obrazac se odlikuje jutarnjim vrhuncem pomaknutim prema sredini dana te značajno smanjenim, iako i dalje prisutnim, poslijepodnevnom razdobljem aktivnosti. Takva dinamika može predstavljati prijelazni oblik između izražene bimodalnosti južnih populacija i unimodalnosti karakteristične za sjever areala. Ovakav specifičan obrazac aktivnosti najvjerojatnije je posljedica specifične topografije kanjona koja ograničava dostupnost sunčeve svjetlosti (Ljubisavljević i sur., 2024). Ovi nalazi u skladu su i s onima iz morfologije i spacijalne niše (vidi poglavlje 6.1.2 i 6.1.4) koji stanište na Sutjesci opisuju kao „termalni mozaik“, gdje se na temelju stanišnih karakteristika pretpostavlja potreba za pojačanim kretanjem radi termoregulacije, što je moglo favorizirati razvoj relativno dužih udova (Horváth i sur., 2020).

Dodatno, na odgađanje jutarnje aktivnosti mogao je utjecati i pritisak predatora. Ovu hipotezu podupiru podaci o stopi autotomije repa (52,4 %, vidi poglavlje 6.1.2). Odgađanje aktivnosti moglo bi smanjiti rizik od predacije u ranim jutarnjim satima, kada su gušteri

zbog niskih tjelesnih temperatura najranjiviji, a njihove performanse (kretanje, detekcija opasnosti) umanjene (Carrascal i sur., 1992).

Nasuprot bimodalnim obrascima, na najvišoj i najsjevernijoj lokaciji, Visočici, zabilježen je unimodalni obrazac aktivnosti. Ovakav obrazac, najvjerojatnije je pod utjecajem termalnih uvjeta lokacije, budući da su na ovoj lokaciji zabilježene i najniže temperature zraka i tla prilikom ulova jedinki (vidi poglavlje 6.1.5). Jedinke vjerojatno iskorištavaju najtopliji dio dana (medijan im je u 13:30 h) zbog kraćeg termalnog razdoblja, što je u skladu s očekivanjima za planinska staništa (Chamorro-Vargas i sur., 2021; Ortega i sur., 2016a). Kao dodatni faktor koji je mogao doprinijeti oblikovanju ovog obrasca moglo bi biti i izbjegavanje predatora (Carrascal i sur., 1992), s obzirom na to da je na Visočici zabilježena najveća stopa autotomije repa (73 %; vidi poglavlje 6.1.2).

Usporedba s nedavnim istraživanjem u Crnoj Gori, gdje je zabilježen isključivo unimodalni ljetni obrazac (Ljubisavljević i sur., 2024), ukazuje na širi raspon obrazaca ponašanja ove vrste na području areala. Također, za razliku od crnogorskih populacija gdje je aktivnost nakon 16 h bila rijetkost (zabilježena samo na planini Orijen), ovim istraživanjem je zabilježena na svim lokacijama, što ukazuje na visok adaptivni potencijal vrste. Razlike među studijama potencijalno proizlaze i iz specifičnih mikroklimatskih uvjeta na lokacijama (zasjenjenje, temperatura mjesta nalaza ili manja dostupnost plijena) (Ljubisavljević i sur., 2024), ali i metodoloških pristupa prikupljanja i analiziranja podataka.

Iako postoje izražene razlike u dnevnoj aktivnosti među populacijama, dublja analiza otkriva da mužjaci i ženke ne pokazuju iste obrasce varijabilnosti duž areala. Mužjaci pokazuju statistički značajne razlike između gotovo svih parova lokacija. Jedina iznimka je par Mosor i Biokovo, što je u skladu s njihovim geografskim položajem i sličnim klimatskim uvjetima. Ovakva varijabilnost u obrascima aktivnosti mužjaka može se povezati s njihovom većom pokretljivošću i potrebom za kretanjem unutar teritorija, što je uvjetovano faktorima koji se razlikuju među lokacijama, poput obrane resursa, potrage za partnericama ili specifičnog pritiska predatora (Perry et al., 2004). U prilog tome govore i nalazi ovog istraživanja o razlikama u duljini udova, stopi predacije (vidi poglavlje 6.1.2), te strukturi i korištenju mikrostaništa (vidi poglavlje 6.1.4), ali i termalnim i mikroklimatskim

uvjetima (vidi poglavlje 6.1.5), koji zajedno stvaraju jedinstven splet selekcijskih pritisaka na svakoj lokaciji.

Za razliku od mužjaka, aktivnost ženki čini se konzervativnijom i manje varijabilnom među lokacijama. Jedino ženke s Visočice, s unimodalnim obrascem, statistički se značajno razlikuju od ženki s preostale tri lokacije (koje sve imaju bimodalni obrazac). Međutim, između ženki s Mosora, Biokova i Sutjeske nisu utvrđene statistički značajne razlike u vremenu aktivnosti. Ovo ne znači da se ženke ne prilagođavaju lokalnim uvjetima, već da vjerojatno postižu slične termoregulacijske ciljeve (i time sličan obrazac aktivnosti) koristeći različite, lokalno dostupne mikrostanišne resurse. S obzirom na to da je istraživanje provedeno u razdoblju gravidnosti ženki (Ljubisavljević i sur., 2007b), vjerojatno je njihovo ponašanje pod snažnim utjecajem reproduktivnih potreba, poput odabira mikrostaništa pogodnih za sunčanje radi razvoja potomstva ili za polaganje jaja (Braña, 1993; Shine, 2005). Ova se teza može poduprijeti i nalazima o korištenju mikrostaništa: ženke na Mosoru nalaze se dublje u procjepima stijena, a zabilježene su i pri većim vrijednostima vlage zraka, dok ženke na Biokovu biraju stijene strmijeg nagiba (vidi poglavlje 6.1.4). Takva mikrostaništa vjerojatno nude povoljnije termalne uvjete i bolje prilike za potragu za plijenom (Hatano i sur., 2001; Ortega i sur., 2016b), ali i zaštitu od fiziološkog stresa, što je ključno za ženke koje ulažu maksimalne resurse u reprodukciju (Madsen i Shine, 2000).

Jedan od ključnih nalaza ovog istraživanja je odsustvo spolnog dimorfizma u obrascima dnevne aktivnosti unutar pojedinih lokacija. Ovo prvenstveno sugerira da snažna termalna ograničenja okoliša vjerojatno nadjačavaju potencijalne razlike uvjetovane spolom i potiču na korištenje istog optimalnog vremenskog okvira za aktivnost (Adolph i Porter, 1993). Dodatni, a moguće i ključan, faktor mogao bi se pripisati činjenici da se vrijeme istraživanja poklopilo s razdobljem gravidnosti ženki (Ljubisavljević i sur., 2007b). Naime, povećana masa tijela usporava gravidne ženke, pa one pojačanim sunčanjem kompenziraju sporije zagrijavanje i optimiziraju razvoj jaja (Shine, 1980). Važno je istaknuti da je ovakvo odsustvo razlika zabilježeno i kod drugih planinskih vrsta (Arribas, 2010, 2013), kao i kod populacija mosorske gušterice u Crnoj Gori (Ljubisavljević i sur., 2024). U drugim

godišnjim dobima mogu se, međutim, pojaviti razlike u aktivnosti između mužjaka i ženki (Vidal i sur., 2010). Stoga je potrebno provesti dodatna istraživanja kako bi se utvrdilo postoje li takve sezonske razlike i kod mosorske gušterice.

Ovo istraživanje potvrđuje hipotezu (H2) u dijelu koji se odnosi na postojanje statistički značajnih razlika u aktivnosti između populacija, dok ne potvrđuje postojanje razlika između spolova unutar pojedinih lokacija. Buduća istraživanja stoga bi trebala integrirati terensku biotelemetriju, laboratorijske eksperimente i ekološko modeliranje kako bi se razjasnilo kako interakcija termalnih uvjeta, pritiska predatora i reproduktivnih potreba oblikuje obrasce aktivnosti ove vrste kroz cijelu godinu.

6.1.4. Spacijalna niša

Korištenje prostora i odabir specifičnih mikrostaništa smatraju se ključnim komponentama ekologije guštera, jer izravno utječu na termalne prilike, dostupnost hrane i sigurnost od predatora (Asbury i Adolph, 2007; Reilly i sur., 2007). Aktivno biranje mikrostaništa predstavlja temeljnu bihevioralnu strategiju (Smith i Ballinger, 2001), a ovo istraživanje ukazuje na to da je mosorska gušterica stanišni specijalist, ali i da se unutar te specijalizacije korištenje prostora značajno razlikuje među populacijama i spolovima.

U skladu s opisima iz literature (Arnold i Ovenden, 2004; Džukić, 1991; Speybroeck i sur., 2016) dominantna preferencija prema kamenoj podlozi i stjenovitom pokrovu na svim lokacijama snažan je pokazatelj da je *D. mosorensis* petrofilna vrsta vezana za krška staništa. Izbjegavanje zemljane podloge i viših slojeva vegetacije dodatno naglašava ovu specijalizaciju, što vjerojatno smanjuje potencijalnu kompeticiju s drugim vrstama guštera (Smith i Ballinger, 2001).

Iako je osnovna niša (vezana za stijene) dosljedna, korištenje prostora na razini makrostaništa značajno se razlikuje među lokacijama, što je vjerojatno odraz prilagodbe na lokalne uvjete. Rezultati ukazuju da se strukturne karakteristike makrostaništa značajno razlikuju, pri čemu je najizraženiji kontrast u udjelu stijena i drveća. Na lokaciji Mosor je zabilježen najviši udio stijena u pokrovu, slijede je Biokovo i Visočica što ove tri

lokacije potencijalno karakterizira kao „otvoreniji tip“ krškog staništa. Nasuprot njima, Sutjeska ima najmanji udio stijena, ali statistički najveći udio drveća čije krošnje stvaraju specifičan 'termalni mozaik' sjene i sunca (Scheffers, 2014). Moguće je pretpostaviti da je na Mosoru (južnoj i toploj lokaciji) za opstanak vrste ključan ne samo visok udio stijena, već i njihova specifična morfologija (koja nije analizirana u ovom istraživanju). S druge strane, termalni mozaik na Sutjesci, kako je već spomenuto, mogao je djelovati kao selekcijski pritisak za razvoj dužih udova (vidi poglavlje 6.1.2).

Unutar ovih različitih makrostaništa, jedinke pokazuju daljnje prilagodbe na razini mikrostaništa. Stijene vjerojatno služe kao primarni resurs za postizanje optimalne tjelesne temperature (Arribas, 2013; Bombi i sur., 2024), dok procijepi mogu nuditi učinkovito sklonište od predatora (Schlesinger i Shine, 1994) i zaštitu od visokih temperatura (Arribas, 2013). U tom kontekstu, posebno je zanimljiv nalaz da jedinke na Mosoru statistički koriste dublje procjepe nego na većini ostalih lokacija, što može ukazivati ili na prilagodbu ponašanja na više temperature ili na drugačiju geomorfološku strukturu stijena na toj lokaciji (Croak i sur., 2008). Takvi duboki procjepi mogli bi osiguravati povoljnije i stabilnije termalne uvjete (vidi poglavlje 6.1.5) (Croak i sur., 2008). Ovu prilagodbu dodatno pojašnjavaju i mikroklimatski uvjeti. Značajno veće brzine vjetera zabilježene na Mosoru za vrijeme ulova jedinki u usporedbi sa Sutjeskom vjerojatno pojačavaju evaporativni stres, što sugerira da oba spola na Mosoru traže zaštitu u dubljim procjepima kako bi smanjila gubitak vode i postigla termalnu stabilnost (Croak i sur., 2008). Prilagodbe su zabilježene i u korištenju vegetacije, koja gušterima može osigurati zaklon i povoljnije (hladnije) mikroklimatske uvjete (Huey, 1991). Primjerice, veći udio niske zeljaste vegetacije zabilježen na Biokovu i Sutjesci te visoke zeljaste na Biokovu i Visočici pruža dodatne mogućnosti za skrivanje i termoregulaciju na ovim lokacijama u usporedbi s Mosorom.

Na odabir mikrostaništa, osim strukture, snažno utječe i rizik od predacije koji može objasniti uočene međupopulacijske razlike u ponašanju. Jedinke na Biokovu borave na značajno većoj udaljenosti od skloništa nego one na Visočici. Ova razlika u ponašanju sugerira postojanje različitog pritiska predatora, jer blizina skloništa smanjuje rizik od napada (Vicenzi i sur., 2021). Takvu pretpostavku dodatno podupiru i nalazi o najvećem

postotku jedinki s regeneriranim repom upravo na Visočici, a najmanjim na Biokovu (vidi poglavlje 6.1.2).

Osim populacijskih razlika, podaci ukazuju i na postojanje spolno specifičnih preferencija. Na lokaciji Mosor, ženke su boravile na mjestima sa statistički značajno višom vlagom od mužjaka. Ovakav odabir može biti povezan s termo-hidroregulacijom ključnom za reprodukciju (Rozen-Rechels i sur., 2021), budući da su gravidne ženke podložnije dehidraciji u toplim i suhim uvjetima (Brusch i sur., 2020) te odabirom vlažnijih mikrostaništa smanjuju reproduktivni trošak gubitka vode (Lourdais i sur., 2017). Ova je prilagodba također posebno važna na južnim lokacijama s nižom nadmorskom visinom poput Mosora, gdje je gubitak vode isparavanjem veći u usporedbi s lokacijama na višim nadmorskim visinama (Sannolo i sur., 2020).

Spolne razlike očituju se i u korištenju topografije stijena te odnosu prema skloništu. Na Biokovu ženke preferiraju stijene sa značajno većim nagibom od mužjaka. Ovakvo ponašanje može biti povezano s razmnožavanjem i u skladu je s opažanjima kod drugih planinskih vrsta, koje su koristile strmija mjesta tijekom sezone parenja (Arribas, 2010). Spolne razlike očituju se i u korištenju pukotina, gdje ženke na Mosoru koriste dublje procjepe nego mužjaci. Nasuprot tome, mužjaci na Sutjesci borave bliže skloništima nego ženke, što može ukazivati na drugačije strategije izbjegavanja predatora ili na teritorijalno ponašanje (vidi 6.1.2)

Ovo istraživanje snažno podupire hipotezu (H3), ukazujući na to da je *Dinarolacerta mosorensis* stanišni specijalist čija je spacijalna ekologija čvrsto definirana stjenovitim staništima. Odabrana makrostaništa se razlikuju između populacija, dok se odabir mikrostaništa razlikuje između spolova i između populacija mosorske gušterice. Za dublje razumijevanje mehanizama koji stoje iza odabira staništa, buduća istraživanja trebala bi integrirati biotelemetriju s mjerenjem operativnih temperatura. To bi omogućilo izravno povezivanje pozicije guštera s njegovom tjelesnom temperaturom i precizno kvantificiranje termoregulacijske učinkovitosti različitih mikrostaništa.

6.1.5. Termalna ništa

Za ektotermne organizme poput guštera, održavanje optimalne tjelesne temperature smatra se ključnim za sve aspekte njihove ekologije i fiziologije (Adolph i Porter, 1993; Reilly i sur., 2007). Stoga, njihovi dnevni obrasci aktivnosti i odabir mikrostaništa predstavljaju bihevioralne strategije termoregulacije, kojima aktivno iskorištavaju termalnu heterogenost okoliša kako bi postigli svoje fiziološke ciljeve (Huey i sur., 1989; Reilly i sur., 2007). U tom kontekstu, rezultati ovog istraživanja ukazuju na to kako mosorska gušterica aktivno regulira tjelesnu temperaturu te kako su njezine termoregulacijske strategije istovremeno oblikovane i ograničene specifičnim lokalnim uvjetima.

Najočitiji primjer te povezanosti termalnih uvjeta i ponašanja vidljiv je kod populacije s Visočice. Na toj najvišoj i najhladnijoj lokaciji jedinke ne samo da ostvaruju statistički najnižu temperaturu tijela (medijan 27,60 °C), već pokazuju i drugačiji unimodalni obrazac aktivnosti (vidi poglavlje 6.1.3) od ostalih. Takvo ponašanje najvjerojatnije predstavlja prilagodbu planinskih populacija guštera na ograničenja povezana s hladnijim i kraćim termalnim razdobljima (Angilletta, 2004; Chamorro-Vargas i sur., 2021). Slične tendencije zabilježene su i kod drugih planinskih guštera. Kod njih, niže, ali stabilne tjelesne temperature vjerojatno predstavljaju prilagodbu na ograničene mogućnosti zagrijavanja (Dajčman i sur., 2025; Gvoždík, 2002).

Nasuprot tome, na lokacijama s višim izmjerenim temperaturama zraka i tla (Biokovo, Mosor i Sutjeska) jedinke postižu više medijane tjelesne temperature (30–31°C). Više temperature okoliša omogućuju im bimodalni obrazac aktivnosti, čime izbjegavaju pregrijavanje tijekom najtoplijeg dijela ljetnih dana (vidi poglavlje 6.1.3). Ovdje se očituje i veza između morfologije i termoregulacije: na Sutjesci, gdje 'termalni mozaik' (vidi poglavlje 6.1.4) zahtijeva pojačano kretanje između osunčanih i zasjenjenih mikrostaništa, jedinke imaju relativno duže udove (vidi poglavlje 6.1.2) koji im vjerojatno omogućuju učinkovitije održavanje optimalne temperature. Uočena povezanost između tjelesne temperature, morfologije i obrazaca aktivnosti ukazuje na sposobnost vrste da prilagodi svoje termoregulacijske strategije specifičnim lokalnim uvjetima.

Rezultati pokazuju da su temperatura mjesta nalaza i naoblaka najvažniji prediktori tjelesne temperature, što ukazuje na to da je *D. mosorensis*, poput mnogih stjenovitih vrsta, prvenstveno tigmotermna te se oslanja na toplinu osunčanih stijena (Castilla i sur., 1999; Shine, 2005). Učinkovitu tigmotermiju omogućuje zabilježena preferencija vrste prema stijenama, ali i već opisane razlike u korištenju njihovih strukturnih elemenata, poput dubljih procjepa na Mosoru i različitih nagiba stijena na Biokovu, ovisno o lokaciji (vidi poglavlje 6.1.4). Dodatno, tjelesna temperatura gušterica na svim je lokacijama viša od izmjerene temperature okoliša (zraka na 60 cm i tla), a uglavnom i od temperature samog mjesta nalaza (uz iznimku Visočice). Ovi nalazi snažno sugeriraju da mosorske gušterice nisu pasivni termokonformeri. One aktivno reguliraju temperaturu kombiniranjem upijanja topline s podloge (tigmotermija) i izravnog sunčanja (heliotermija) (Hertz i sur., 1993; Kearney i sur., 2010). Ovi nalazi sukladni su i recentnim istraživanjima u Crnoj Gori, gdje mosorska gušterica također aktivno bira topla mikrostaništa (Ljubisavljević i sur., 2024), što je poznata strategija optimizacije termoregulacije kod guštera (Bauwens i sur., 1996; Herczeg i sur., 2004).

Postizanje viših tjelesnih temperatura može ukazivati i na strategije hranjenja. Istraživanja su pokazala da gušteri koji održavaju više tjelesne temperature (u rasponu 32-38 °C) češće prakticiraju aktivno traganje za hranom, dok vrste s nižim preferiranim temperaturama (nižim od 32 °C) češće koriste strategiju zasjede (eng. *sit-and-wait*) (Verwaijen i Van Damme, 2007).

Analiza spolnih razlika otkrila je da mužjaci postižu višu tjelesnu temperaturu od ženki (za 0,69 °C), što može biti u skladu s njihovom većom pokretljivošću zbog obrane teritorija ili potrage za partnericama (Olsson i sur., 2002; Perry, 2007). Potencijalno veća mobilnost mužjaka potkrijepljena je i morfološkim nalazima o njihovim dužim udovima (vidi poglavlje 6.1.2). S druge strane, ponašanje ženki ukazuje na strategiju koja optimizira uvjete za reprodukciju. Primjerice, na Mosoru ženke koriste dublje pukotine u stijenama i biraju mikrostaništa s višom vlagom (vidi poglavlje 6.1.4), čime vjerojatno osiguravaju termalno stabilnije okruženje, iako ne nužno i najtoplije, te smanjuju rizik od dehidracije. Takvo je ponašanje u skladu s potrebom za optimizaciju uvjeta za razvoj potomstva (Beuchat, 1986; Shine, 2005).

Ovi rezultati ukazuju na postojanje značajnih razlika među populacijama i spolovima te snažno podupiru hipotezu H4 ovog istraživanja. Pritom, te razlike nisu tek nasumične varijacije, već su odraz složene i adaptivne strategije bihevioralne termoregulacije. Kroz tu strategiju, svaka od populacija aktivno koristi okoliš kako bi postigla temperature znatno više od onih dostupnih, ali unutar fizioloških i ekoloških granica koje postavlja specifična lokalna klima svakog staništa.

6.1.6. Trofička niša

Određivanje trofičke niše vrste ključno je za razumijevanje ekologije vrste jer definira njezinu ulogu u hranidbenoj mreži (Reilly i sur., 2007). Za ektotermne predatore poput guštera, prehrana je usko povezana s dostupnošću resursa, termalnom biologijom i morfologijom (Huey i Pianka, 1981; Vitt i Pianka, 1994). Ovo istraživanje stoga pruža prvu sveobuhvatnu analizu trofičke niše mosorske gušterice, ukazujući na značajne razlike u prehrani i strategijama hranjenja među populacijama i spolovima.

Istraživane lokacije značajno se razlikuju po dostupnosti plijena, što ukazuje na to da svaka populacija obitava u jedinstvenom trofičkom okruženju. Ključan rezultat nije sama razlika u prehrani, što je u skladu s poznatom prehrambenom fleksibilnosti lacertida (Carretero, 2004), već način na koji te razlike nastaju. Analiza elektivnosti pokazuje obrasce aktivnog odabira ili izbjegavanja određenih kategorija plijena, što predstavlja temelj za razumijevanje lokalnih prilagodbi i optimalnih strategija hranjenja (Crovetto i Salvidio, 2013; Diaz i Carrascal, 1990; Mamou i sur., 2019; Moreno-Rueda i sur., 2018b; Perry i Pianka, 1997; Vacheva i Naumov, 2020).

Populacije pokazuju lokalno prilagođene strategije hranjenja. Populacija s lokacije Sutjeske pokazuje statistički značajnu sklonost prema opnokrilcima (Hymenoptera), prvenstveno mravima, uz snažnu pozitivnu elektivnost u odnosu na sve ostale lokacije. Iako jedinke iz Sutjeske posjeduju veće glave (vidi poglavlje 6.1.2), što omogućuje jaču silu ugriza (Herrel i sur., 2001) i olakšava savladavanje većeg ili tvrdjeg plijena (Brecko i sur., 2008), veza s prehranom mravima ovdje nije jednoznačna. Naime, pojedina istraživanja upućuju da kod malog plijena poput mrava veličina glave nije uvijek presudna.

budući da agilnost plijena može biti važnija od snage ugriza predatora (Taverne i sur., 2019). Iako dostupnost opnokrilaca na Sutjesci nije veća, moguće je da struktura staništa (veći udio drveća i šumskog tla; vidi poglavlje 6.1.4), pogoduje njihovoj koncentraciji u mikrostaništima koje gušteri koriste. Stoga je vjerojatno da ova strategija nije primarno uvjetovana morfologijom, već predstavlja energetske isplativ odabir (Cavalcanti i sur., 2024). Posljedično, uočeno neslaganje između morfologije glave i prehrane otvara mogućnost da su morfološke odlike populacije oblikovane drugim selekcijskim pritiscima, ekološkim i biomehaničkim prilagodbama (Herrel i sur., 2004; Ocampo i sur., 2024; Sagonas i sur., 2014, 2018), zbog čega su potrebna dodatna istraživanja.

U termalno najzahtjevnijem staništu na Visočici, strategija hranjenja djeluje optimizirana za smanjenje energetske troškova, što se očituje u dominantnoj konzumaciji pauka (Araneae). Ovaj mekan i slabije pokretan plijen (Taverne i sur., 2019), vjerojatno predstavlja povoljan izbor u hladnim uvjetima s kratkim termalnim razdobljem (vidi poglavlje 6.1.3). Takav odabir minimizira energetske trošak potjere i obrade, zahtijevajući minimalnu snagu ugriza (Cavalcanti i sur., 2024; Díaz i Carrascal, 1993) što može biti prednost pri nižim tjelesnim temperaturama zabilježenim u toj populaciji (vidi poglavlje 6.1.5).

Na južnim lokacijama (Mosor i Biokovo) strategije hranjenja se diverzificiraju, što se očituje u konzumaciji plijena različitih karakteristika. Na Mosoru dominantnu skupinu u prehrani čine brzi i mekani dvokrilci (Diptera) (Taverne i sur., 2019), prema kojima je elektivnost statistički značajno viša u usporedbi sa Sutjeskom i Visočicom. S druge strane, na Biokovu su dominantni kornjaši (Coleoptera), koji predstavljaju hranjiviji, ali zahtjevniji (tvrđi) obrok (Taverne i sur., 2019). Iako elektivnost prema kornjašima na Biokovu nije statistički značajna, oni su važna komponenta prehrane na svim lokacijama, što ukazuje da se radi o općenito dostupnom i energetske povoljnom plijenu vez obzira na veličinu glave jedinki. Dodatno, na obje južne lokacije zabilježena je i izražena elektivnost prema tvrdim i slabo pokretnim puževima (Gastropoda). Mogućnost iskorištavanja takvog tvrdog i slabo pokretnog plijena vjerojatno je povezana s povoljnijim termalnim uvjetima koji dopuštaju duže vrijeme obrade (Taverne i sur., 2019) i specifičnom strukturom staništa (visok udio stijena i procjepa) (vidi poglavlje 6.1.4) koja bi mogla predstavljati optimalno

mikrostanište za puževe. Iako dimenzije ovog plijena nisu mjerene, vjerojatno se radi o manjim primjercima, no tu je pretpostavku potrebno potvrditi budućim istraživanjima.

Ovakva kombinacija plijena različitih svojstava (brzina, tvrdoća) sugerira generalistički pristup, koji može smanjiti međuvrtnu kompeticiju (Bolnick i sur., 2010; Mamou i sur., 2019; Moreno-Rueda i sur., 2018b; Westeen i sur., 2023). Ova je hipoteza osobito relevantna s obzirom na zabilježenu visoku sintopičku raznolikost malih lacertida na južnim lokacijama (Mosor 4 vrste, Biokovo 3 vrste), što upućuje na potencijalno snažan kompetitivni pritisak. Sveukupno, uočene unutarvrtnne razlike u strategijama hranjenja u skladu su s istraživanjima drugih mediteranskih guštera te vjerojatno predstavljaju ključan mehanizam za njihov opstanak u heterogenim krajolicima (Escoriza i Amat, 2021; Moreno-Rueda i sur., 2018b; Perera i sur., 2006).

Iako se prehrana ne razlikuje značajno između spolova, analiza interakcije spola i lokacije ukazala je na suptilne razlike. Primjerice, ženke pokazuju sklonost prema redu Rhabdoptera na Biokovu i žoharima (Blattodea) na Visočici, dok ih mušjaci na tim lokacijama izbjegavaju. Ovakve razlike mogu odražavati i morfološka ograničenja (manja glava kod ženki) (Brecko i sur., 2008; Sagonas i sur., 2018) (vidi poglavlje 6.1.2) i mehanizme za smanjenje unutarvrtnne kompeticije (Shine, 1989), posebno u uvjetima ograničenih resursa (Bouam i sur., 2016; Huey i sur., 1989; Mamou i sur., 2019; Moreno-Rueda i sur., 2018b; Perera i sur., 2006), što je zabilježeno i kod srodnih vrsta (Damme i sur., 1995; Verwaijen i sur., 2002).

Ova analiza ukazuje da veličina jedinke (SVL) također utječe na odabir plijena. Manje jedinke preferiraju leptire (Lepidoptera) i lažipauke (Opiliones), vjerojatno zato što se radi o manjem i mekšem plijenu (Brecko i sur., 2008; Sagonas i sur., 2018). Ovaj nalaz je u skladu s očekivanjima i ranijim spoznajama kod drugih lacertida, gdje veće i jače jedinke mogu savladati krupniji ili pokretljiviji plijen (Brecko i sur., 2008; Carretero, 2004, str. 200; Kaliontzopoulou i sur., 2012).

Ovo istraživanje podupire hipotezu H5 o postojanju razlika između populacija i spolova, ukazujući da je trofička niša mosorske gušterice oblikovana složenom interakcijom između lokalne dostupnosti resursa, aktivnog odabira plijena te morfoloških (veličina tijela

i glave) i spolnih karakteristika. Uočene intraspecijske razlike u strategijama hranjenja vjerojatno predstavljaju ključan mehanizam prilagodbe na heterogene krajolike. Za potpunije razumijevanje tih mehanizama, buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na integrativni pristup koji uključuje analizu stabilnih izotopa za dugoročni uvid u širinu niše, kvantifikaciju energetske vrijednosti ključnog plijena te funkcionalno testiranje veze između morfologije glave, snage ugriza i konzumacije plijena. Takav pristup bit će ključan za razumijevanje kako će ova endemična vrsta odgovoriti na buduće promjene u okolišu, posebice one koje utječu na sastav zajednica beskrležnjaka.

7. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje pruža prvu sveobuhvatnu ekološku analizu mosorske gušterice (*Dinarolacerta mosorensis*). Rezultati otkrivaju složenu interakciju između lokalnih okolišnih uvjeta, unutarvrstnih odnosa i ekoloških pritisaka koji oblikuju njezin opstanak na stjenovitim krškim staništima Dinarida. Ključni doprinos rada jest redefiniranje poznatog areala, što je rezultiralo dosad najpreciznijom kartom rasprostranjenosti vrste. Areal je, zahvaljujući opsežnom terenskom radu i kritičkoj reviziji povijesnih podataka, proširen s 24 na 33 poznata lokaliteta. Time je potvrđena prisutnost vrste ne samo na planinama već i u kanjonima koji mogu služiti kao koridori i povezivati populacije na različitim nadmorskim visinama. Nova znanja i podatke o rasprostranjenosti potrebno je iskoristiti za izradu naprednih modela rasprostranjenosti vrste (SDM). Takvi modeli pomoći će identificirati potencijalna, još neotkrivena staništa i predvidjeti učinke klimatskih promjena. Ovi podaci, zajedno s budućim istraživanjima koja moraju obuhvatiti procjenu veličine i strukture populacija te analizu genetske povezanosti, predstavljaju nužan temelj za cjelovitu i ažuriranu procjenu statusa ugroženosti vrste prema IUCN kriterijima.

Rezultati ukazuju da je fenotip mosorske gušterice ishod dinamičnog odgovora na lokalne uvjete. Na njega vjerojatno utječu i genetska podloga te međuvrsne interakcije koje nisu bile predmet ovog istraživanja. Iako je vrsta izraženi stanišni, petrofilni specijalist, unutar te specijalizacije pokazuje značajnu bihevioralnu i morfološku varijabilnost. Lokalni klimatski uvjeti najvjerojatnije djeluju kao temeljni selekcijski pritisak koji izravno oblikuje termalnu i temporalnu nišu. To se očituje u prilagodbi ljetne dnevne aktivnosti koja varira od unimodalnog obrasca u hladnijim, planinskim uvjetima (Visočica) do bimodalnog u toplijim staništima (Mosor, Biokovo, Sutjeska). Time vrsta vjerojatno optimizira termoregulaciju i izbjegava toplinski stres. Podaci o tjelesnim temperaturama, koje su više od temperature okoliša, ukazuju da mosorska gušterica koristi bihevioralnu termoregulaciju. Njezine su mogućnosti ipak ograničene lokalnom klimom, što je čini potencijalno osjetljivom na klimatske promjene.

Uočena varijabilnost u ponašanju praćena je i značajnim razlikama u morfologiji među populacijama. Dok je veličina tijela (SVL) relativno ujednačena značajka duž areala,

proporcije udova i glave značajno variraju. To vjerojatno odražava prilagodbe na lokalne specifičnosti staništa (npr. relativno duži udovi u "termalnom mozaiku" kanjona Sutjeske). Nadalje, različita učestalost autotomije repa, kao pokazatelj rizika od predatora, snažno sugerira postojanje nejednakog pritiska grabežljivaca duž areala. Takav se obrazac poklapa i s uočenim razlikama u ponašanju, gdje opažanja indiciraju da jedinke u populacijama s višim predacijskim rizikom modificiraju svoje ponašanje, poput pomicanja jutarnje aktivnosti ili intenzivnijeg korištenja mikrostaništa u neposrednoj blizini skloništa. Na ovu ekološku osnovu nadovezuje se i snažan spolni dimorfizam; veće glave i duži udovi kod mužjaka na svim lokacijama ukazuju na djelovanje spolne selekcije. Razlike među populacijama vidljive su i u indeksu tjelesne kondicije. Posebno se ističe obrazac na Mosoru gdje su ženke, suprotno drugim lokacijama, u boljoj tjelesnoj kondiciji. To, uz utjecaj specifičnih lokalnih uvjeta, može odražavati i reproduktivno stanje ženki (gravidnost) s obzirom na vrijeme uzorkovanja. Ovaj adaptivni potencijal dodatno se očituje u trofičkoj ekologiji. Strategije hranjenja variraju od specijalizacije na energetski optimalan plijen u termalno zahtjevnim uvjetima do generalističkog pristupa na lokacijama s pretpostavljenim većim kompetitivnim pritiskom, čime se može smanjiti unutarvrсна i međuvrsna kompeticija.

Ovo istraživanje ukazuje na ključne funkcionalne veze između okoliša i fenotipa. Ipak, ostaje otvoreno pitanje jesu li uočene razlike rezultat fenotipske plastičnosti ili genetski utemeljenih lokalnih adaptacija. Buduća istraživanja stoga trebaju integrirati populacijsku genomiku kako bi se razjasnila genetska osnova ovih razlika. Nužno je provesti i funkcionalne studije koje izravno povezuju morfologiju s performansama (npr. sila ugriza, brzina trčanja). Također je potrebno laboratorijski odrediti termalne preferencije i granice vrste. Takav integrativni pristup ključan je za potpuno razumijevanje evolucije i ekologije ovog dinarskog stenoendema. Jednako je važan i za predviđanje njegove otpornosti te formuliranje učinkovitih strategija zaštite u svijetu koji se ubrzano mijenja.

8. POPIS LITERATURE

- Adolph, S.C., Porter, W.P., 1993. Temperature, Activity, and Lizard Life Histories. *The American Naturalist* 142, 273–295.
- Aebischer, N.J., Robertson, P.A., Kenward, R.E., 1993. Compositional Analysis of Habitat Use From Animal Radio-Tracking Data. *Ecology* 74, 1313–1325. DOI: <https://doi.org/10.2307/1940062>
- Agostinelli, C., Lund, U., 2024. R package circular: Circular Statistics (version 0.5-1). DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.circular>
- Angilletta, M.J., 2004. Temperature, Growth Rate, and Body Size in Ectotherms: Fitting Pieces of a Life-History Puzzle. *Integrative and Comparative Biology* 44, 498–509. DOI: <https://doi.org/10.1093/icb/44.6.498>
- Anonimus, 2025. Sunrise and Sunset Calculator. time and date. URL <https://www.timeanddate.com/sun/> (pristupljeno 8.6.2025).
- Anonymous, 2013a. Uredba o ekološkoj mreži. Narodne novine 2013.
- Anonymous, 2013b. Zakon o zaštiti prirode. Narodne novine 2013.
- Aragón, P., López, P., Martín, J., 2001. Seasonal changes in activity and spatial and social relationships of the Iberian rock lizard, *Lacerta monticola*. *Canadian Journal of Zoology* 79, 1965–1971. DOI: <https://doi.org/10.1139/z01-159>
- Arnold, E.N., 1987. Resource partition among lacertid lizards in southern Europe. *Journal of Zoology* 1, 739–782. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1987.tb00753.x>
- Arnold, N., Ovenden, D., 2004. Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Harper Collins Publishers, London, 288 str.
- Arnold, S.J., 1983. Morphology, Performance and Fitness. *American Zoologist* 23, 347–361. DOI: <https://doi.org/10.1093/icb/23.2.347>
- Arribas, O.J., 2010. Activity, microhabitat selection and thermal behavior of the Pyrenean Rock Lizards *Iberolacerta aranica* (Arribas, 1993), *I. aurelioi* (Arribas, 1994) and *I. bonnali* (Lantz, 1927) 23, 3–23.
- Arribas, O.J., 2013. Thermoregulation, activity and microhabitat selection in the rare and endangered Batuecan Rock Lizard, *Iberolacerta martinezricai* (Arribas, 1996). *HERPETOZOA* 26, 77–90.
- Asbury, D.A., Adolph, S.C., 2007. Behavioural plasticity in an ecological generalist: microhabitat use by western fence lizards. *Evolutionary Ecology Research* 9, 801–815.
- Báez, M., Brown, R.P., 1997. Testing multivariate patterns of within-island differentiation in *Podarcis dugesii* from Madeira. *Journal of Evolutionary Biology* 10, 575–587. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1420-9101.1997.10040575.x>
- Barr, J.I., Boisvert, C.A., Somaweera, R., Trinajstić, K., Bateman, P.W., 2019. Regeneration to reduce negative effects associated with tail loss in lizards. *Scientific Reports* 9, 18717. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55231-6>
- Bateman, P.W., Fleming, P.A., 2009. To cut a long tail short: a review of lizard caudal autotomy studies carried out over the last 20 years. *Journal of Zoology* 277, 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2008.00484.x>

- Bauwens, D., Hertz, P.E., Castilla, A.M., 1996. Thermoregulation in a Lacertid Lizard: The Relative Contributions of Distinct Behavioral Mechanisms. *Ecology* 77, 1818–1830. DOI: <https://doi.org/10.2307/2265786>
- Bertoldi, N., Pence, C.H., 2025. “Population” in biology and statistics. *Studies in History and Philosophy of Science* 109, 1–11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2024.12.014>
- Beuchat, C.A., 1986. Reproductive Influences on the Thermoregulatory Behavior of a Live-Bearing Lizard. *Copeia* 1986, 971. DOI: <https://doi.org/10.2307/1445294>
- Bischoff, W., 1984. *Lacerta mosorensis* Kolombatović, 1886, Mosor-Eidechse, u: Böhme, W. (ur.), Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, Echsen II (Lacerta). Aula Verlag, Wiesbaden, str. 290–300.
- Blanckenhorn, W.U., 2000. The Evolution of Body Size: What Keeps Organisms Small? *The Quarterly Review of Biology* 75, 385–407. DOI: <https://doi.org/10.1086/393620>
- Bleu, J., Le Galliard, J.-F., Fitze, P.S., Meylan, S., Clobert, J., Massot, M., 2013. Reproductive allocation strategies: a long-term study on proximate factors and temporal adjustments in a viviparous lizard. *Oecologia* 171, 141–151. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00442-012-2401-1>
- Bock, W.J., 1994. Concepts and methods in ecomorphology. *Journal of Biosciences* 19, 403–413.
- Bolnick, D.I., Ingram, T., Stutz, W.E., Snowberg, L.K., Lau, O.L., Paull, J.S., 2010. Ecological release from interspecific competition leads to decoupled changes in population and individual niche width. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 277, 1789–1797. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.0018>
- Bouam, I., Necer, A., Saoudi, M., Tahar-Chaouch, L., Khelfaoui, F., 2016. Diet and daily activity patterns of the lacertid lizard *Psammmodromus algirus* (Sauria: Lacertidae) in a semi-arid Mediterranean region. *Zoology and Ecology* 26, 244–252. DOI: <https://doi.org/10.1080/21658005.2016.1196989>
- Braña, F., 1993. Shifts in body temperature and escape behaviour of female *Podarcis muralis* during pregnancy. 1, 544–549.
- Brecko, J., Huyghe, K., Vanhooydonck, B., Herrel, A., Grbac, I., Van Damme, R., 2008. Functional and ecological relevance of intraspecific variation in body size and shape in the lizard *Podarcis melisellensis* (Lacertidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 94, 251–264. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2008.00953.x>
- Brooks, M., Bolker, B., Kristensen, K., Maechler, M., Magnusson, A., Skaug, H., Nielsen, A., Berg, C., Van Benthem, K., 2017. glmmTMB: Generalized Linear Mixed Models using Template Model Builder. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.glmmTMB>
- Brusch, G.A., Gavira, R.S.B., Viton, R., Dupoué, A., Leroux-Coyau, M., Meylan, S., Le Galliard, J.-F., Lourdais, O., 2020. Additive effects of temperature and water availability on pregnancy in a viviparous lizard. *Journal of Experimental Biology* 223, jeb228064. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.228064>
- Bürkner, P.-C., 2021. Bayesian Item Response Modeling in R with *brms* and *Stan*. *Journal of Statistical Software* 100. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v100.i05>

- Carrascal, L.M., López, P., Martín, J., Salvador, A., 1992. Basking and Antipredator Behaviour in a High Altitude Lizard: Implications of Heat-exchange Rate. *Ethology* 92, 143–154. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1992.tb00955.x>
- Carretero, M.A., 2004. From set menu to *a la carte* . Linking issues in trophic ecology of Mediterranean lacertids. *Italian Journal of Zoology* 71, 121–133. DOI: <https://doi.org/10.1080/11250000409356621>
- Castilla, A.M., Damme, R.V., Bauwens, D., 1999. Field body temperatures, mechanisms of thermoregulation and evolution of thermal characteristics in lacertid lizards. *Natura Croatica* 8, 253–274.
- Cavalcanti, L.B.Q., Costa, G.C., Colli, G.R., Pianka, E.R., Vitt, L.J., Mesquita, D.O., 2024. Myrmecophagy in lizards: evolutionary and ecological implications. *Zoological Journal of the Linnean Society* 202, zlad175. DOI: <https://doi.org/10.1093/zoolinnea/zlad175>
- Chamorro-Vargas, C.T., Perez-Rojas, S., Rozo Garcia, U.S., Rodríguez Rodríguez, J.D., Méndez-Galeano, M.Á., Castillo-Rivera, J., 2021. Living in a cold tropical mountain: do the microhabitat use and activity pattern change with elevation in the high-Andean lizard *Stenocercus trachycephalus* (Squamata: Tropiduridae)? *Papéis Avulsos de Zoologia* 61, e20216170. DOI: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.70>
- Council of Europe, 1979. Bern Convention - Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats Appendix II – STRICTLY PROTECTED FAUNA SPECIES. Bern.
- Crnobrnja Isailović, J., Bowles, P., Jelić, D., 2024. *Dinarolacerta mosorensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T196002A2441186. International Union for Conservation of Nature.
- Croak, B.M., Pike, D.A., Webb, J.K., Shine, R., 2008. Three-dimensional crevice structure affects retreat site selection by reptiles. *Animal Behaviour* 76, 1875–1884. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.08.011>
- Crovetto, F., Salvidio, S., 2013. Feeding habits of the sand lizard, *Lacerta agilis*, from North-Western Italian Alps. *Folia Zoologica* 62, 264–268. DOI: <https://doi.org/10.25225/fozo.v62.i4.a3.2013>
- Dajčman, U., Enriquez-Urzelai, U., Žagar, A., 2025. Microclimate variability impacts the coexistence of highland and lowland ectotherms. *Journal of Animal Ecology* 1365–2656.70030. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.70030>
- Damme, R.V., Vree, F.D., Herrel, A., 1995. Sexual Dimorphism of Head Size in *Podarcis Hispanica Atrata*: Testing the Dietary Divergence Hypothesis By Bite Force Analysis. DOI: <https://doi.org/10.1163/156854295X00203>
- Díaz, J.A., Carrascal, L.M., 1990. Prey Size and Food Selection of *Psammodromus algirus* (Lacertidae) in Central Spain. *Journal of Herpetology* 24, 342. DOI: <https://doi.org/10.2307/1565047>
- Díaz, J.A., Carrascal, L.M., 1993. Variation in the effect of profitability on prey size selection by the lacertid lizard *Psammodromus algirus*. *Oecologia* 94, 23–29. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00317296>
- Dodd, C.K. (Ur.), 2016. Reptile ecology and conservation: a handbook of techniques, First edition. ed, Techniques in ecology and conservation series. Oxford University Press, Oxford, 462 str.

- Donihue, C.M., Herrel, A., Foufopoulos, J., Pafilis, P., 2022. Body condition and jumping predict initial survival in a replicated island introduction experiment. *Biological Journal of the Linnean Society* 135, 490–498. DOI: <https://doi.org/10.1093/biolinnean/blab172>
- Donihue, C.M., Herrel, A., Taverne, M., Foufopoulos, J., Pafilis, P., 2023. The Evolution of Diet and Morphology in Insular Lizards: Insights from a Replicated Island Introduction Experiment. *Animals* 13, 1788. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13111788>
- Džukić, G., 1989. Remarks on Distribution and Protection Problems of the Mosor Rock Lizard, *Lacerta mosorensis* Kolombatović, 1886 (Reptilia, Lacertidae). *Biologia Gallo-hellenica* 15, 185–190.
- Džukić, G., 1991. VODOZEMCI I GMIZAVCI Građa za faunu vodozemaca i gmizavaca Durmitora, u: Nonveiller, G. (ur.), Fauna Durmitora 4, Posebna izdanja. Crnogorska Akademija nauka i umjetnosti, Titograd, str. 9–78.
- Đurović, S.Z., Temunović, M., Niketić, M., Tomović, G., Schönswetter, P., Frajman, B., 2021. Impact of Quaternary climatic oscillations on phylogeographic patterns of three habitat-segregated *Cerastium* taxa endemic to the Dinaric Alps. *Journal of Biogeography* 48, 2022–2036. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.14133>
- Escoriza, D., Amat, F., 2021. Habitat Partitioning and Overlap by Large Lacertid Lizards in Southern Europe. *Diversity* 13, 11. DOI: <https://doi.org/10.3390/d13040155>
- Estes, S., Arnold, S.J., 2007. Resolving the Paradox of Stasis: Models with Stabilizing Selection Explain Evolutionary Divergence on All Timescales. *The American Naturalist* 169, 227–244. DOI: <https://doi.org/10.1086/510633>
- Flouris, A.D., Piantoni, C., 2015. Links between thermoregulation and aging in endotherms and ectotherms. *Temperature* 2, 73–85. DOI: <https://doi.org/10.4161/23328940.2014.989793>
- Foà, A., Bertolucci, C., 2001. Temperature Cycles Induce a Bimodal Activity Pattern in Ruin Lizards: Masking or Clock-Controlled Event? A Seasonal Problem. *Journal of Biological Rhythms* 16, 574–584. DOI: <https://doi.org/10.1177/074873001129002268>
- Foà, A., Mouteforti, G., Minutini, L., Innocenti, A., Quaglieri, C., Flamini, M., 1994. Seasonal changes of locomotor activity patterns in ruin lizards *Podarcis sicula*: I. Endogenous control by the circadian system. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 34, 267–274. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00183477>
- Fox, J., Weisberg, S., 2019. *An R Companion to Applied Regression*, Third Edition. ed. Sage, Thousand Oaks CA, 3.1-3 str.
- Fox, J., Weisberg, S., Price, B., 2001. *car: Companion to Applied Regression*. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.car>
- Garcia-Porta, J., Irisarri, I., Kirchner, M., Rodríguez, A., Kirchhof, S., Brown, J.L., MacLeod, A., Turner, A.P., Ahmadzadeh, F., Albaladejo, G., Crnobrnja-Isailović, J., De La Riva, I., Fawzi, A., Galán, P., Göçmen, B., Harris, D.J., Jiménez-Robles, O., Joger, U., Jovanović Glavaš, O., Karış, M., Koziel, G., Künzel, S., Lyra, M., Miles, D., Nogales, M., Oğuz, M.A., Pafilis, P., Rancilhac, L., Rodríguez, N., Rodríguez Concepción, B., Sanchez, E., Salvi, D., Slimani, T., S'khifa, A., Qashqaei, A.T., Žagar, A., Lemmon, A., Moriarty Lemmon, E., Carretero, M.A., Carranza, S., Philippe, H., Sinervo, B., Müller, J., Vences, M., Wollenberg Valero,

- K.C., 2019. Environmental temperatures shape thermal physiology as well as diversification and genome-wide substitution rates in lizards. *Nature Communications* 10, 4077. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-11943-x>
- García-Rosales, A., Cruz-Elizalde, R., Ramírez-Bautista, A., Hernández-Camacho, N., 2024. Caudal autotomy among populations of the lizard *Sceloporus variabilis* (Squamata: Phrynosomatidae) in contrasting environments. *Acta Zoologica* 105, 366–376. DOI: <https://doi.org/10.1111/azo.12478>
- Graham, T.B., Kinsey, M.B., Johannes, F., 2021. Life on an Island: the Effects of Insularity on the Ecology and Home Range of the Aegean Wall Lizard (*Podarcis erhardii*). *Herpetological Conservation and Biology* 16, 394–404.
- Gvoždík, L., 2002. To heat or to save time? Thermoregulation in the lizard *Zootoca vivipara* (Squamata: Lacertidae) in different thermal environments along an altitudinal gradient. *Canadian Journal of Zoology* 80, 479–492. DOI: <https://doi.org/10.1139/z02-015>
- Harris, W.E., Uller, T., 2009. Reproductive investment when mate quality varies: differential allocation versus reproductive compensation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364, 1039–1048. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0299>
- Hatano, F.H., Vrcibradic, D., Galdino, C.A.B., Cunha-Barros, M., Rocha, C.F.D., Van Sluys, M., 2001. Thermal ecology and activity patterns of the lizard community of the Restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista Brasileira de Biologia* 61, 287–294. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71082001000200011>
- Heine, J.-H., 2023. pairwise: Rasch Model Parameters by Pairwise Algorithm. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.pairwise>
- Herczeg, G., Kovács, T., Tóth, T., Török, J., Korsós, Z., Merilä, J., 2004. Tail loss and thermoregulation in the common lizard *Zootoca vivipara*. *Naturwissenschaften* 91, 485–488. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00114-004-0555-3>
- Herrel, A., De Grauw, E., Lemos-Espinal, J.A., 2001. Head shape and bite performance in xenosaurid lizards. *Journal of Experimental Zoology* 290, 101–107. DOI: <https://doi.org/10.1002/jez.1039>
- Herrel, A., Vanhooydonck, B., Van Damme, R., 2004. Omnivory in lacertid lizards: adaptive evolution or constraint? *Journal of Evolutionary Biology* 17, 974–984. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2004.00758.x>
- Hertz, P.E., Huey, R.B., Stevenson, R.D., 1993. Evaluating Temperature Regulation by Field-Active Ectotherms: The Fallacy of the Inappropriate Question. *The American Naturalist* 142, 796–818. DOI: <https://doi.org/10.1086/285573>
- Hosseini Yousefkhani, S.S., Morvari, S., 2024. Sexual size dimorphism of *Darevskia schaeckeli* (Sauria: Lacertidae). *Turkish Journal of Zoology* 48, 198–202. DOI: <https://doi.org/10.55730/1300-0179.3174>
- Huey, R., Peterson, C., Arnold, S., Porter, W., 1989. Hot Rocks and Not-So-Hot Rocks: Retreat-Site Selection by Garter Snakes and Its Thermal Consequences. *Ecology* 70, 931–944. DOI: <https://doi.org/10.2307/1941360>
- Huey, R.B., 1991. Physiological Consequences of Habitat Selection. *The American Naturalist* 137, 91–115.
- Huey, R.B., Pianka, E.R., 1981. Ecological Consequences of Foraging Mode. *Ecology* 62, 991–999. DOI: <https://doi.org/10.2307/1936998>

- Hunt, 1957. Notes on the reptilian fauna of the Kastela. *British Journal of Herpetology* 5.
- Irschick, D.J., Losos, J.B., 1999. Do Lizards Avoid Habitats in Which Performance Is Submaximal? The Relationship between Sprinting Capabilities and Structural Habitat Use in Caribbean Anoles. *The American Naturalist* 154, 293–305. DOI: <https://doi.org/10.1086/303239>
- Janev Hutinec, B., Kletečki, E., Lazar, B., Podnar Lešić, M., Skejić, J., Tadić, Z., Tvrtković, N., 2006. Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 94 str.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S., Jelić, K., 2015. Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Hrvatsko herpetološko društvo - Hyla, Zagreb, 232 str.
- Kaliontzopoulou, A., Adams, D.C., Van Der Meijden, A., Perera, A., Carretero, M.A., 2012. Relationships between head morphology, bite performance and ecology in two species of *Podarcis* wall lizards. *Evolutionary Ecology* 26, 825–845. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10682-011-9538-y>
- Kaliontzopoulou, A., Carretero, M.A., Llorente, G.A., 2010. Intraspecific ecomorphological variation: linear and geometric morphometrics reveal habitat-related patterns within *Podarcis bocagei* wall lizards. *Journal of Evolutionary Biology* 23, 1234–1244. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2010.01984.x>
- Karaman, S., 1939. Über die Verbreitung der Reptilien in Jugoslavien. *Annales Musei Serbiae Meridionalis*, Skoplje 1, 1–20.
- Karaman, St., 1921. Beiträge zur Herpetologie von Jugoslavien. *Glasnik Hrvatskoga Naravoslovnoga Društva* 33, 193–208.
- Kearney, M., Simpson, S.J., Raubenheimer, D., Helmuth, B., 2010. Modelling the ecological niche from functional traits. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 365, 3469–3483. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0034>
- Kerr, G.D., Bull, C.M., 2006. Movement patterns in the monogamous sleepy lizard (*Tiliqua rugosa*): effects of gender, drought, time of year and time of day. *Journal of Zoology* 269, 137–147. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00091.x>
- Khelfaoui, F., Bouam, I., Saoudi, M., Saadi, O., Tahar-Chaouch, L., 2023. Non-synergistic sexual and geographical morphological variation in the lacertid lizard *Psammmodromus algirus* (Linnaeus, 1758) from North Africa. *Herpetology Notes* 16, 889–895.
- Knox, A.K., Losos, J.B., Schneider, C.J., 2001. Adaptive radiation versus intraspecific differentiation: morphological variation in Caribbean *Anolis* lizards. *Journal of Evolutionary Biology* 14, 904–909. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1420-9101.2001.00358.x>
- Kolbe, J.J., Losos, J.B., 2005. Hind-Limb Length Plasticity in *Anolis carolinensis*. *Journal of Herpetology* 39, 674–678. DOI: <https://doi.org/10.1670/87-05N.1>
- Kolombatović, J., 1886. Imenik kralježnjaka Dalmacije. II. Dio: Dvoživci, Gmazovi i Ribe. Godišnje izvješće Velike realke u Splitu 1885–1886, 3–32.
- Kolombatović, J., 1895. O nekim kralježnjacima. Godišnje izvješće carske kraljevske velike realke u Splitu za školsku godinu 1894.-1895. 1894–1895, 3–32.

- Kratochvíl, L., Fokt, M., Reháč, I., Frynta, D., 2003. Misinterpretation of character scaling: a tale of sexual dimorphism in body shape of common lizards. *Canadian Journal of Zoology* 81, 1112–1117. DOI: <https://doi.org/10.1139/z03-078>
- Lazar, B., Balent, S., 2000. Prilog poznavanju faune vodozemaca (Amphibia) i gmazova (Reptilia) zapadne Hercegovine. *Ekološke monografije* 5, 267–273.
- Lenth, R.V., 2025. R package emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.emmeans>
- Lourdais, O., Dupoué, A., Guillon, M., Guiller, G., Michaud, B., DeNardo, D.F., 2017. Hydric “Costs” of Reproduction: Pregnancy Increases Evaporative Water Loss in the Snake *Vipera aspis*. *Physiological and Biochemical Zoology* 90, 663–672. DOI: <https://doi.org/10.1086/694848>
- Ljubisavljević, K., Arribas, O., Džukic, G., Carranza, S., 2007a. Genetic and morphological differentiation of Mosor rock lizards, *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886), with the description of a new species from the Prokletije Mountain Massif (Montenegro) (Squamata: Lacertidae). *Zootaxa* 1613, 1–22. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1613.1.1>
- Ljubisavljević, K., Polović, L., Ikoć, V., Vuksanović, Snežana, Vukov, T.D., 2017. Habitat use of endemic Balkan rock lizards (*Dinarolacerta* spp.). *Salamandra* 53, 279–284.
- Ljubisavljević, K., Polović, L., Ikoć, V., Vuksanović, S., Zagora, V., Urošević, A., Tomović, L., 2016. New records and updated distribution of the endemic Balkan rock lizards *Dinarolacerta* spp. in Montenegro. *Ecologica Montenegrina* 9, 46–50. DOI: <https://doi.org/10.37828/em.2016.9.7>
- Ljubisavljević, K., Polović, L., Ivanović, A., 2008. Sexual differences in size and shape of the Mosor rock lizard [*Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886)] (Squamata: Lacertidae): A case study of the Lovćen mountain population (Montenegro) 60, 279–288. DOI: <https://doi.org/10.2298/ABS0802279L>
- Ljubisavljević, K., Polović, L., Tomašević Kolarov, N., Džukić, G., Kalezić, M.L., 2007b. Female life-history characteristics of the Mosor rock lizard, *Dinarolacerta mosorensis* (Kolombatović, 1886) from Montenegro (Squamata: Lacertidae). *Journal of Natural History* 41, 2979–2993. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222930701787889>
- Ljubisavljević, K., Tomašević Kolarov, N., Urošević, A., Leković, L., Vuksanović, S., Vukov, T.D., 2024. Summer daily activity patterns of mountain rock lizards of the Balkan Peninsula (*Dinarolacerta* spp.). *Turkish Journal of Zoology* 48, 310–317. DOI: <https://doi.org/10.55730/1300-0179.3185>
- Madsen, T., Shine, R., 2000. Silver spoons and snake body sizes: prey availability early in life influences long-term growth rates of free-ranging pythons. *Journal of Animal Ecology* 69, 952–958. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2000.00477.x>
- Maechler, M., Rousseeuw, P., Struyf, A., Hubert, M., 1999. cluster: „Finding Groups in Data“. Cluster Analysis Extended Rousseeuw et al. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.cluster>
- Maia-Carneiro, T., Winck, G.R., Pereira, M.R., Rocha, C.F.D., 2018. Body orientation for thermoregulation and daily activity cycle of *Mabuya macrorhyncha* (Squamata: Scincidae). *Zoologia* 35, 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3897/zoologia.35.e24575>
- Mamou, R., Marniche, F., Amroun, M., Exbrayat, J.-M., Herrel, A., 2019. Seasonal variation in diet and prey availability in the wall lizard *Podarcis vaucheri* (Boulenger,

- 1905) from the Djurdjura Mountains, northern Algeria. *African Journal of Herpetology* 68, 18–32. DOI: <https://doi.org/10.1080/21564574.2018.1509138>
- Manes, S., Costello, M.J., Beckett, H., Debnath, A., Devenish-Nelson, E., Grey, K.-A., Jenkins, R., Khan, T.M., Kiessling, W., Krause, C., Maharaj, S.S., Midgley, G.F., Price, J., Talukdar, G., Vale, M.M., 2021. Endemism increases species' climate change risk in areas of global biodiversity importance. *Biological Conservation* 257, 109070. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109070>
- Martín, J., Salvador, A., 1997. Microhabitat selection by the Iberian rock lizard *Lacerta monticola*: Effects on density and spatial distribution of individuals. *Biological Conservation* 79, 303–307. DOI: [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(95\)00110-7](https://doi.org/10.1016/0006-3207(95)00110-7)
- Meredith, M., Ridout, M., Campbell, L.A.D., 2024. R package overlap: Estimates of Coefficient of Overlapping for Animal Activity Patterns. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.overlap>
- Moreno-Rueda, G., Melero, E., Reguera, S., Zamora-Camacho, F.J., Álvarez-Benito, I., 2018a. Prey availability, prey selection, and trophic niche width in the lizard *Psammodromus algirus* along an elevational gradient. *Current Zoology* 64, 603–613. DOI: <https://doi.org/10.1093/cz/zox077>
- Moreno-Rueda, G., Melero, E., Reguera, S., Zamora-Camacho, F.J., Álvarez-Benito, I., 2018b. Prey availability, prey selection, and trophic niche width in the lizard *Psammodromus algirus* along an elevational gradient. *Current Zoology* 64, 603–613. DOI: <https://doi.org/10.1093/cz/zox077>
- Newbold, T.A.S., MacMahon, J.A., 2014. Determinants of Habitat Selection by Desert Horned Lizards (*Phrynosoma platyrhinos*): The Importance of Abiotic Factors Associated with Vegetation Structure. *Journal of Herpetology* 48, 306–316. DOI: <https://doi.org/10.1670/10-141>
- Ocampo, M., Pincheira-Donoso, D., Rios, R.S., 2024. Patterns of morphological diversification are influenced by dietary evolution in a highly species-rich lizard radiation. *Frontiers in Ecology and Evolution* 12, 1361799. DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2024.1361799>
- Oksanen, J., Simpson, G.L., Blanchet, F.G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Borman, T., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., Evangelista, H.B.A., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M.O., Lahti, L., Martino, C., McGlenn, D., Ouellette, M.-H., Ribeiro Cunha, E., Smith, T., Stier, A., Ter Braak, C.J.F., Weedon, J., 2025. R package vegan: Community Ecology Package. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.vegan>
- Olsson, M., Shine, R., Wapstra, E., Ujvari, B., Madsen, T., 2002. Sexual dimorphism in lizard body shape: The roles of sexual selection and fecundity selection. *Evolution* 56, 1538–1542. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2002.tb01464.x>
- Ortega, Z., Mencía, A., Pérez-Mellado, V., 2016a. Are mountain habitats becoming more suitable for generalist than cold-adapted lizards thermoregulation? *PeerJ* 4, e2085. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.2085>
- Ortega, Z., Mencía, A., Pérez-Mellado, V., 2016b. Adaptive seasonal shifts in the thermal preferences of the lizard *Iberolacerta galani* (Squamata, Lacertidae). *Journal of Thermal Biology* 62, 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2016.10.005>

- Pafilis, P., Foufopoulos, J., Poulakakis, N., Lymberakis, P., Valakos, E.D., 2009. Tail shedding in island lizards [Lacertidae, Reptilia]: decline of antipredator defenses in relaxed predation environments. *Evolution* 63, 1262–1278.
- Pafilis, P., Sagonas, K., Kapsalas, G., Foufopoulos, J., Valakos, E.D., 2017. Sex does not affect tail autotomy in lacertid lizards. *Acta Herpetologica* 19-27 Pages. DOI: https://doi.org/10.13128/ACTA_HERPETOL-20245
- Parlin, A.F., Schaeffer, P.J., Jezkova, T., 2020. Modelling the effect of environmental temperatures, microhabitat and behavioural thermoregulation on predicted activity patterns in a desert lizard across its thermally diverse distribution. *Journal of Biogeography* 47, 2315–2327. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.13936>
- Passos, D.C., Galdino, C.A.B., Bezerra, C.H., Zanchi, D., 2013. Indirect evidence of predation and intraspecific aggression in three sympatric lizard species from a semi-arid area in northeastern Brazil. *Zoologia (Curitiba)* 30, 467–469. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702013000400016>
- Peig, J., Green, A.J., 2009. New perspectives for estimating body condition from mass/length data: the scaled mass index as an alternative method. *Oikos* 118, 1883–1891. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0706.2009.17643.x>
- Peñalver-Alcázar, M., Aragón, P., Breedveld, M.C., Fitze, P.S., 2016. Microhabitat selection in the common lizard: implications of biotic interactions, age, sex, local processes, and model transferability among populations. *Ecology and Evolution* 6, 3594–3607. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.2138>
- Perera, A., Perez-mellado, V., Carretero, M.A., Harris, D.J., 2006. VARIATION BETWEEN POPULATIONS IN THE DIET OF THE MEDITERRANEAN LIZARD *LACERTA PERSPICILLATA*. *HERPETOLOGICAL JOURNAL* 16, 107–113.
- Perry, G., 2007. Movement patterns in lizards: measurement, modality, and behavioral correlates, u: Reilly, S.M., McBrayer, L.B., Miles, D.B. (ur.), *Lizard Ecology*. Cambridge University Press, str. 13–48. DOI: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511752438.003>
- Perry, G., LeVering, K., Girard, I., Garland, T., 2004. Locomotor performance and social dominance in male *Anolis cristatellus*. *Animal Behaviour* 67, 37–47. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2003.02.003>
- Perry, G., Pianka, E.R., 1997. Animal foraging: past, present and future. *Trends in Ecology & Evolution* 12, 360–364. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(97\)01097-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(97)01097-5)
- Peters, R.A., Ramos, J.A., Hernandez, J., Wu, Y., Qi, Y., 2016. Social context affects tail displays by *Phrynocephalus vlangalii* lizards from China. *Scientific Reports* 6, 31573. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep31573>
- Petrov, B., 2006. *Lacerta mosorensis* Kolombatovic, 1886 new to the herpetofauna of Albania.pdf. *Herpetozoa* 19, 92–93.
- Pianka, E.R., 1986. *Ecology and Natural History of Desert Lizards*. Princeton University Press, s.l, 1 str.
- Podnar, M., Bruvo Mađarić, B., Mayer, W., 2014. Non-concordant phylogeographical patterns of three widely codistributed endemic Western Balkans lacertid lizards (Reptilia, Lacertidae) shaped by specific habitat requirements and different responses to Pleistocene climatic oscillations. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 52, 119–129. DOI: <https://doi.org/10.1111/jzs.12056>

- Popović, M., Vasić, N., Koren, T., Burić, I., Živanović, N., Kulijer, D., Golubović, A., 2020. Biologer: an open platform for collecting biodiversity data. *Biodiversity Data Journal* 8.
- Pozzi, A., 1966. Geonemia e catalogo ragionato degli Anfibi e dei Rettili della Jugoslavia. "Natura", *Rivista della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 57, 5–55.
- Radovanović, M., 1951. Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Naučna knjiga, Beograd, 230 str.
- Reilly, S.M., McBrayer, L.D., Miles, D.B. (Ur.), 2007. *Lizard ecology: the evolutionary consequences of foraging mode*. Cambridge University Press, Cambridge, UK ; New York, 531 str.
- Revell, L.J., Johnson, M.A., Schulte, J.A., Kolbe, J.J., Losos, J.B., 2007. A phylogenetic test for adaptive convergence in rock-dwelling lizards. *Evolution* 61, 2898–2912. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.2007.00225.x>
- Ripley, B., Venables, B., 2009. MASS: Support Functions and Datasets for Venables and Ripley's MASS. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.MASS>
- Roitberg, E.S., Eplanova, G.V., Kotenko, T.I., Amat, F., Carretero, M.A., Kuranova, V.N., Bulakhova, N.A., Zinenko, O.I., Yakovlev, V.A., 2015. Geographic variation of life-history traits in the sand lizard, *Lacerta agilis*: testing Darwin's fecundity-advantage hypothesis. *Journal of Evolutionary Biology* 28, 613–629. DOI: <https://doi.org/10.1111/jeb.12594>
- Rozen-Rechels, D., Rutschmann, A., Dupoué, A., Blaimont, P., Chauveau, V., Miles, D.B., Guillon, M., Richard, M., Badiane, A., Meylan, S., Clobert, J., Le Galliard, J., 2021. Interaction of hydric and thermal conditions drive geographic variation in thermoregulation in a widespread lizard. *Ecological Monographs* 91, e01440. DOI: <https://doi.org/10.1002/ecm.1440>
- Russell, A.P., Bels, V., 2001. Biomechanics and kinematics of limb-based locomotion in lizards: review, synthesis and prospectus. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 131, 89–112. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1095-6433\(01\)00469-X](https://doi.org/10.1016/S1095-6433(01)00469-X)
- Sabolić, I., Mira, Ó., Brandt, D.Y.C., Lisičić, D., Stapley, J., Novosolov, M., Bakarić, R., Cizelj, I., Glogoški, M., Hudina, T., Taverne, M., Allentoft, M.E., Nielsen, R., Herrel, A., Štambuk, A., 2024. Plastic and genomic change of a newly established lizard population following a founder event. *Molecular Ecology* 33, e17255. DOI: <https://doi.org/10.1111/mec.17255>
- Sagonas, K., Estratios, D.V., Lymberakis, P., Pafilis, P., 2018. Traits of reproduction and feeding of the european Green lizard, *Lacerta viridis* (Lurenti, 1768), at the southern edge of its distribution. *Herpetozoa* 30, 115–129.
- Sagonas, K., Pafilis, P., Lymberakis, P., Donihue, C.M., Herrel, A., Valakos, E.D., 2014. Insularity affects head morphology, bite force and diet in a Mediterranean lizard: Head morphology in *Lacerta trilineata*. *Biological Journal of the Linnean Society* 112, 469–484. DOI: <https://doi.org/10.1111/bij.12290>
- Sannolo, M., Carretero, M.A., 2019. Dehydration constrains thermoregulation and space use in lizards. *PLOS ONE* 14, e0220384. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220384>

- Sannolo, M., Civantos, E., Martín, J., Carretero, M.A., 2020. Variation in field body temperature and total evaporative water loss along an environmental gradient in a diurnal ectotherm. *Journal of Zoology* 310, 221–231. DOI: <https://doi.org/10.1111/jzo.12744>
- Schmidtler, J.F., 1999. Notes on the altitudinal distribution of lizards and some other reptiles on Mount Biokovo (Croatia) and its immediate surroundings. *Natura Croatica* 8, 223–237.
- Sepúlveda, M., Sabat, P., Porter, W.P., Fariña, J.M., 2014. One Solution for Two Challenges: The Lizard *Microlophus atacamensis* Avoids Overheating by Foraging in Intertidal Shores. *PLoS ONE* 9, e97735. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097735>
- Shine, R., 1980. ?Costs? of reproduction in reptiles. *Oecologia* 46, 92–100. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00346972>
- Shine, R., 1989. Ecological Causes for the Evolution of Sexual Dimorphism: A Review of the Evidence. *The Quarterly Review of Biology* 64, 419–461. DOI: <https://doi.org/10.1086/416458>
- Shine, R., 2005. Life-History Evolution in Reptiles. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36, 23–46. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152631>
- Singmann, H., Bolker, B., Westfall, J., Aust, F., Ben-Shachar, M.S., 2024. R package afex: Analysis of Factorial Experiments. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.afex>
- Smith, G.R., Ballinger, R.E., 2001. The ecological consequences of habitat and microhabitat use in lizards: A review. *Contemporary Herpetology* 1–28. DOI: <https://doi.org/10.17161/ch.vi1.11957>
- Speybroeck, J., Beukema, W., Bok, B., Voort, J. van der, Velikov, I., 2016. Field guide to the amphibians and reptiles of Britain and Europe. Bloomsbury Publishing Plc, London, 432 str.
- Stevens, L., 2012. The Biogeographic Significance of a Large, Deep Canyon: Grand Canyon of the Colorado River, Southwestern USA. *Global Advances in Biogeography*. InTech, str. 169–208. DOI: <https://doi.org/10.5772/32527>
- Šunje, E., Zimić, A., Stjepanović, B., Jusić, B., Čengić, M., Bradarić, M., Merdan, S., 2014. Biodiversity of herpetofauna of the Prenj and Čvrsnica Mts. (Bosnia and Herzegovina). *HYLA : Herpetological bulletin* 2014, 4–19.
- Taverne, M., Dutel, H., Fagan, M., Štambuk, A., Lisičić, D., Tadić, Z., Fabre, A., Herrel, A., 2021. From micro to macroevolution: drivers of shape variation in an island radiation of *Podarcis* lizards. *Evolution* 75, 2685–2707. DOI: <https://doi.org/10.1111/evo.14326>
- Taverne, M., Fabre, A.-C., King-Gillies, N., Krajnović, M., Lisičić, D., Martin, L., Michal, L., Petricoli, D., Štambuk, A., Tadic, Z., Vigliotti, C., Wehrle, B.A., Herrel, A., 2019. Diet variability among insular populations of *Podarcis* lizards reveals diverse strategies to face resource-limited environments. *Ecology and Evolution* 1–13.
- Taverne, M., Watson, P.J., Dutel, H., Boistel, R., Lisicic, D., Tadic, Z., Fabre, A.-C., Fagan, M.J., Herrel, A., 2023. Form–function relationships underlie rapid dietary changes in a lizard. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 290, 20230582. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.0582>

- Tomašević Kolarov, N., Ljubisavljević, K., Polović, L., Džukić, G., Kalezić, M.L., 2010. The body size, age structure and growth pattern of the endemic Balkan Mosor rock lizard (*Dinarolacerta mosorensis* Kolombatović, 1886). *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 56, 55–71.
- Toro-Cardona, F.A., Parra, J.L., Rojas-Soto, O.R., 2023. Predicting daily activity time through ecological niche modelling and microclimatic data. *Journal of Animal Ecology* 92, 925–935. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13895>
- Vacheva, E., Naumov, B., 2020. Diet of the Viviparous lizard *Zootoca vivipara* (Lichtenstein, 1823) (Reptilia: Lacertidae) from its southern range. *Journal of Zoology* 16, 178–190.
- Vanhooydonck, B., Van Damme, R., 1999. Evolutionary relationships between body shape and habitat use in lacertid lizards 1, 785–805.
- Vanhooydonck, B., Van Damme, R., Aerts, P., 2002. Variation in speed, gait characteristics and microhabitat use in lacertid lizards. *Journal of Experimental Biology* 205, 1037–1046. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.205.7.1037>
- Veith, G., 1991. Die Reptilien Bosniens und der Herzegowina, Teil I. *Herpetozoa* 3, 99–194.
- Vervust, B., Van Dongen, S., Grbac, I., Van Damme, R., 2009. The mystery of the missing toes: extreme levels of natural mutilation in island lizard populations. *Functional Ecology* 23, 996–1003. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2009.01580.x>
- Verwajen, D., Van Damme, R., 2007. Correlated evolution of thermal characteristics and foraging strategy in lacertid lizards. *Journal of Thermal Biology* 32, 388–395. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2007.05.005>
- Verwajen, D., Van Damme, R., Herrel, A., 2002. Relationships between head size, bite force, prey handling efficiency and diet in two sympatric lacertid species. *Functional Ecology* 16, 842–850.
- Vicenzi, N., Massarelli, R., Ibargüengoytia, N., Corbalán, V., 2021. Basking and retreat site selection of *Phymaturus palluma*, a rock-dwelling lizard in the Highlands of Aconcagua. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 93, e20190662. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120190662>
- Vidal, M.A., Habit, E., Victoriano, P., González-Gajardo, A., Ortiz, J.C., 2010. Thermoregulation and activity pattern of the high-mountain lizard *Phymaturus palluma* (Tropiduridae) in Chile. *Zoologia (Curitiba)* 27, 13–18. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-46702010000100003>
- Vitt, L.J., Caldwell, J.P., Zani, P.A., Titus, T.A., 1997. The role of habitat shift in the evolution of lizard morphology: evidence from tropical *Tropidurus*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 94, 3828–3832. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.94.8.3828>
- Vitt, L.J., Pianka, E.R. (Ur.), 1994. *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. Princeton University Press.
- Vitt, L.J., Pianka, E.R., 2004. Historical patterns in lizard ecology: what teiids can tell us about lacertids. *The Biology of Lacertids. Evolutionary and Ecological Perspectives*. Institut Menorqui d'Estudis. Recerca, str. 139–157.
- Vogrin, M., 2005. Sexual Dimorphism in *Podarcis sicula campestris*. *Turkish Journal of Zoology* 29, 189–191.

- Wang, Y., Hong, X., Liu, X., Li, W., Chen, C., Zhu, J., Wei, C., Zhu, X., Yu, L., 2023. Reproductive Output Reveals the Maternal Effects on Offspring Size-Number Trade-Off in Cultured Asian Yellow Pond Turtle (*Mauremys mutica*). *Animals: an Open Access Journal from MDPI* 13, 2219. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13132219>
- Wei, T., Simko, V., 2024. R package „corrplot“: Visualization of a Correlation Matrix. (Version 0.95). DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.corrplot>
- Westeen, E.P., Martínez-Fonseca, J.G., d’Orgeix, C.A., Walker, F.M., Sanchez, D.E., Wang, I.J., 2023. Dietary niche partitioning of three Sky Island *Sceloporus* lizards as revealed through DNA metabarcoding. *Ecology and Evolution* 13, e10461. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.10461>
- Wickham, H., 2016. *ggplot2: elegant graphics for data analysis*, Second edition. ed, Use R! Springer international publishing, Cham, 1 str.
- Wickham, H., 2023. R package forcats: Tools for Working with Categorical Variables (Factors). DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.forcats>
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L.D., François, R., Golemund, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T.L., Miller, E., Bache, S.M., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D.P., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H., 2019. Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software* 4, 1686. DOI: <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Wickham, H., Bryan, J., 2025. R package readxl: Read Excel Files. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.readxl>
- Wickham, H., François, R., Henry, L., Müller, K., Vaughan, D., 2014. dplyr: A Grammar of Data Manipulation. DOI: <https://doi.org/10.32614/CRAN.package.dplyr>
- Wiedemann, M., 1910. Die Mossoreidechse (*Lacerta mosoriensis* Kolombatovic = *Lacerta koritana* Tomasini). *Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde* 21, 495–497.
- Zaaf, A., Van Damme, R., Herrel, A., Aerts, P., 2001. Spatio-temporal gait characteristics of level and vertical locomotion in a ground-dwelling and a climbing gecko. *Journal of Experimental Biology* 204, 1233–1246. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.204.7.1233>
- Žagar, A., Carretero, M.A., Vrezec, A., Drašler, K., Kaliontzopoulou, A., 2017. Towards a functional understanding of species coexistence: ecomorphological variation in relation to whole-organism performance in two sympatric lizards. *Functional Ecology* 31, 1780–1791. DOI: <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12878>

9. PRILOZI

U tablicama u prilogima koristi se decimalna točka kao separator, za razliku od decimalnog zareza korištenog u tekstu disertacije sukladno hrvatskom pravopisu. Ovaj format primijenjen je radi osiguravanja međunarodne kompatibilnosti te lakše razmjene i obrade podataka.

9.1.1. PRILOZI MORFOLOŠKE ZNAČAJKE

Prilog 1. Primjer standardiziranog terenskog obrasca korištenog tijekom istraživanja.



VRSTA: _____ Lokalitet: _____ LEG. _____

Datum: _____ Vrijeme: _____

Kod (lokacija godina-broj jedinke): _____

Spol i uzrast: A (Indet.), AM, AF, SA, JUV

Koordinate: _____ Nadmorska visina: _____

Kada smo ga prvi put ugledali:

Ponašanje guštera: sunča se, aktivan (kreće se), drugo:

Položaj guštera na stijeni: u osnovi, na nagibu, na vrhu, drugo:

Gdje se gušter nalazi: na suncu, u sjeni, u mozaiku sunca i sjene

<u>Tc (Tkloake):</u>	<u>Jačina vjetra (mph):</u>	Udaljenost od najbliže vegetacije: _____ (gdje se može skriti a da ga ne vidimo 20cmx20cm)
<u>Ttla=</u>		Udaljenost od tla: _____
<u>Ts (Tmjesto nalaza)=</u>	<u>Vlažnost (%):</u>	Stupanj nagiba: _____
<u>T5cm:</u>	<u>Ekspozicija:</u>	Udaljenost od najbližeg skloništa (cm): 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
<u>T60cm zraka:</u>	<u>Tlak (hpa):</u>	Položaj u procjepu (udaljenost od ulaza u procjep u cm ili nije u procjepu):
	<u>Oblačnost 0/10:</u>	

Visina stijene i širina stijene gdje je nađen (ZAOKRUŽUJE SE SAMO JEDNA KATEGORIJA):

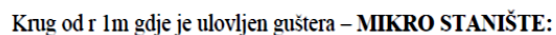
1. Na podlozi (zemlja, trava) bez stijena
2. Male stijene (pojedinačne)
3. Velike stijene
4. Velike stijene s dubokim usjecima*
5. Kameni greben s dubokim usjecima (ne treba mjeriti visinu i širinu stijene)*

* stijene kojima su druge stijene na manje od 1m ili su međusobno povezane

Formular napravili:

Ivona Burić: ivona.buric@hhdhvla.hr

Duže Lisičić: duje.lisicic@biol.pmf.hr



*postotak drveća u radijusu od 1m iznad mjesta ulova

Krug od r 50m gdje je ulovljen guštera – **MAKRO STANIŠTE:**

Morfometrija i uzorci:

Formular napravili:
Ivona Burić: ivona.buric@hhdhyla.hr
Duje Lisičić: duje.lisicic@biol.pmf.hr

Prilog 2. Deskriptivna statistika mjerenih morfoloških značajki odraslih jedinki mosorske gušterice (mužjaka i ženki) sa četiri lokacije.

Morfološka značajka - spol i lokacija	N	MIN (cm)	MAX (cm)	Median (cm)	Srednja vrijednost ($\bar{x}$) (cm)	Standardna greška (SE) (cm)	Standardna devijacija SD (cm)
<i>svl Biokovo F</i>	22	4.421	6.822	6.112	5.774	0.165	0.754
<i>svl Biokovo M</i>	24	4.539	6.939	6.076	5.925	0.122	0.587
<i>svl Mosor F</i>	22	4.375	6.375	5.720	5.530	0.117	0.535
<i>svl Mosor M</i>	25	4.563	6.653	5.971	5.852	0.109	0.533
<i>svl Sutjeska F</i>	19	4.219	7.115	5.707	5.701	0.193	0.817
<i>svl Sutjeska M</i>	21	4.216	6.743	5.814	5.789	0.164	0.734
<i>svl Visočica F</i>	24	5.143	7.611	6.173	6.079	0.128	0.613
<i>svl Visočica M</i>	19	4.761	6.992	6.219	6.067	0.158	0.670
<i>TL Biokovo F</i>	22	2.595	11.035	6.816	6.701	0.590	2.704
<i>TL Biokovo M</i>	24	2.499	15.417	8.230	8.486	0.709	3.402
<i>TL Mosor F</i>	22	1.199	11.098	6.071	6.133	0.557	2.553
<i>TL Mosor M</i>	25	2.053	11.189	6.522	6.430	0.526	2.578
<i>TL Sutjeska F</i>	19	3.701	12.303	6.819	6.890	0.443	1.878
<i>TL Sutjeska M</i>	21	1.670	11.203	7.260	7.120	0.440	1.966
<i>TL Visočica F</i>	24	1.148	11.189	7.570	7.540	0.503	2.410
<i>TL Visočica M</i>	19	2.493	13.280	7.296	7.889	0.716	3.039
<i>tail 1 Biokovo F</i>	22	1.513	11.035	5.297	5.529	0.577	2.644
<i>tail 1 Biokovo M</i>	24	0.799	15.417	6.510	7.143	0.819	3.926
<i>tail 1 Mosor F</i>	22	0.561	11.098	5.451	4.932	0.682	3.126
<i>tail 1 Mosor M</i>	25	0.898	11.189	4.763	5.281	0.653	3.201
<i>tail 1 Sutjeska F</i>	19	2.231	12.303	5.896	5.969	0.537	2.277
<i>tail 1 Sutjeska M</i>	21	0.981	10.075	5.965	5.411	0.580	2.594
<i>tail 1 Visočica F</i>	24	0.889	11.189	4.879	5.358	0.548	2.629

<i>tail 1 Visočica M</i>	19	1.033	13.280	6.247	6.465	0.937	3.974
<i>tail 2 Biokovo F</i>	22	0.000	6.575	0.000	1.172	0.465	2.132
<i>tail 2 Biokovo M</i>	24	0.000	8.793	0.000	1.342	0.500	2.398
<i>tail 2 Mosor F</i>	22	0.000	6.440	0.000	1.201	0.448	2.052
<i>tail 2 Mosor M</i>	25	0.000	7.353	0.000	1.150	0.403	1.977
<i>tail 2 Sutjeska F</i>	19	0.000	4.492	0.176	0.860	0.325	1.379
<i>tail 2 Sutjeska M</i>	21	0.000	9.033	0.147	1.657	0.530	2.370
<i>tail 2 Visočica F</i>	24	0.000	7.009	0.200	2.133	0.527	2.528
<i>tail 2 Visočica M</i>	19	0.000	6.175	0.200	1.425	0.509	2.157
<i>hl Biokovo F</i>	22	0.898	1.297	1.135	1.122	0.025	0.116
<i>hl Biokovo M</i>	24	1.034	1.567	1.350	1.323	0.028	0.134
<i>hl Mosor F</i>	22	0.753	1.259	1.103	1.105	0.023	0.106
<i>hl Mosor M</i>	25	1.048	1.546	1.395	1.358	0.027	0.132
<i>hl Sutjeska F</i>	19	1.044	1.502	1.212	1.224	0.030	0.127
<i>hl Sutjeska M</i>	21	1.085	1.675	1.373	1.373	0.035	0.155
<i>hl Visočica F</i>	24	1.089	1.411	1.227	1.241	0.022	0.104
<i>hl Visočica M</i>	19	1.089	1.574	1.397	1.382	0.035	0.147
<i>hw Biokovo F</i>	22	0.667	0.944	0.850	0.834	0.017	0.076
<i>hw Biokovo M</i>	24	0.795	1.247	1.008	1.005	0.024	0.117
<i>hw Mosor F</i>	22	0.652	0.924	0.842	0.837	0.014	0.062
<i>hw Mosor M</i>	25	0.799	1.194	1.048	1.013	0.021	0.103
<i>hw Sutjeska F</i>	19	0.689	1.110	0.898	0.907	0.028	0.118
<i>hw Sutjeska M</i>	21	0.774	1.280	1.047	1.031	0.027	0.122
<i>hw Visočica F</i>	24	0.748	1.067	0.905	0.893	0.016	0.078
<i>hw Visočica M</i>	19	0.763	1.143	1.062	1.012	0.028	0.117
<i>hh Biokovo F</i>	22	0.360	0.590	0.462	0.457	0.013	0.059
<i>hh Biokovo M</i>	24	0.405	0.628	0.533	0.529	0.013	0.061

<i>hh Mosor F</i>	22	0.373	0.548	0.466	0.459	0.008	0.037
<i>hh Mosor M</i>	25	0.420	0.643	0.557	0.550	0.013	0.061
<i>hh Sutjeska F</i>	19	0.385	0.638	0.483	0.492	0.015	0.063
<i>hh Sutjeska M</i>	21	0.395	0.664	0.587	0.571	0.015	0.068
<i>hh Visočica F</i>	24	0.454	0.696	0.520	0.529	0.012	0.056
<i>hh Visočica M</i>	19	0.446	0.675	0.559	0.563	0.018	0.070
<i>ljl Biokovo F</i>	22	1.011	1.436	1.262	1.248	0.026	0.121
<i>ljl Biokovo M</i>	24	1.107	1.739	1.429	1.445	0.037	0.175
<i>ljl Mosor F</i>	22	0.954	1.378	1.233	1.224	0.022	0.101
<i>ljl Mosor M</i>	25	1.165	1.631	1.489	1.473	0.026	0.125
<i>ljl Sutjeska F</i>	19	0.968	1.621	1.305	1.301	0.039	0.160
<i>ljl Sutjeska M</i>	21	1.095	1.738	1.534	1.490	0.039	0.173
<i>ljl Visočica F</i>	24	1.148	1.501	1.352	1.324	0.024	0.109
<i>ljl Visočica M</i>	19	1.102	1.712	1.565	1.489	0.042	0.161
<i>LJO (qt) Biokovo F</i>	22	0.849	1.283	1.062	1.077	0.026	0.121
<i>LJO (qt) Biokovo M</i>	24	0.957	1.543	1.229	1.259	0.034	0.165
<i>LJO (qt) Mosor F</i>	22	0.816	1.206	1.091	1.061	0.022	0.099
<i>LJO (qt) Mosor M</i>	25	0.996	1.452	1.309	1.293	0.024	0.116
<i>LJO (qt) Sutjeska F</i>	19	0.829	1.383	1.103	1.119	0.034	0.139
<i>LJO (qt) Sutjeska M</i>	21	0.916	1.561	1.371	1.316	0.038	0.170
<i>LJO (qt) Visočica F</i>	24	0.975	1.343	1.188	1.161	0.025	0.115
<i>LJO (qt) Visočica M</i>	19	0.983	1.533	1.362	1.313	0.038	0.147
<i>SnL (ct) Biokovo F</i>	22	0.613	0.840	0.744	0.739	0.015	0.069
<i>SnL (ct) Biokovo M</i>	24	0.646	1.068	0.813	0.840	0.025	0.122
<i>SnL (ct) Mosor F</i>	22	0.568	0.831	0.741	0.740	0.016	0.071
<i>SnL (ct) Mosor M</i>	25	0.634	0.978	0.888	0.872	0.017	0.082

<i>SnL (ct)</i>		19	0.587	0.983	0.761	0.778	0.023	0.093
<i>Sutjeska F</i>								
<i>SnL (ct)</i>		21	0.629	1.042	0.899	0.880	0.024	0.106
<i>Sutjeska M</i>								
<i>SnL (ct)</i>		24	0.636	0.925	0.800	0.793	0.018	0.080
<i>Visočica F</i>								
<i>SnL (ct)</i>		19	0.649	1.020	0.898	0.882	0.024	0.094
<i>Visočica M</i>								
<i>bodyh Biokovo F</i>		22	0.146	0.588	0.292	0.336	0.028	0.127
<i>bodyh Biokovo M</i>		24	0.164	0.631	0.411	0.413	0.023	0.111
<i>bodyh Mosor F</i>		22	0.224	0.638	0.461	0.440	0.024	0.111
<i>bodyh Mosor M</i>		25	0.235	0.627	0.447	0.443	0.019	0.093
<i>bodyh</i>		19	0.172	0.345	0.247	0.239	0.011	0.043
<i>Sutjeska F</i>								
<i>bodyh</i>		21	0.191	0.416	0.306	0.302	0.014	0.064
<i>Sutjeska M</i>								
<i>bodyh</i>		24	0.261	0.503	0.396	0.384	0.014	0.069
<i>Visočica F</i>								
<i>bodyh</i>		19	0.241	0.600	0.425	0.422	0.022	0.094
<i>Visočica M</i>								
<i>bodyw</i>		22	0.779	1.567	1.138	1.129	0.051	0.234
<i>Biokovo F</i>								
<i>bodyw</i>		24	0.852	1.499	1.305	1.265	0.037	0.179
<i>Biokovo M</i>								
<i>bodyw Mosor F</i>		22	0.834	1.691	1.225	1.212	0.050	0.228
<i>bodyw Mosor M</i>		25	0.912	1.442	1.234	1.233	0.029	0.143
<i>bodyw</i>		19	0.762	1.473	1.181	1.105	0.050	0.212
<i>Sutjeska F</i>								
<i>bodyw</i>		21	0.830	1.391	1.208	1.190	0.036	0.163
<i>Sutjeska M</i>								
<i>bodyw</i>		24	0.931	1.713	1.265	1.253	0.035	0.170
<i>Visočica F</i>								
<i>bodyw</i>		19	0.936	1.618	1.278	1.293	0.052	0.219
<i>Visočica M</i>								
<i>femur Biokovo F</i>		22	0.765	1.202	1.021	1.020	0.024	0.110
<i>femur Biokovo M</i>		24	0.889	1.434	1.222	1.182	0.035	0.167
<i>femur Mosor F</i>		22	0.797	1.177	1.097	1.063	0.022	0.101
<i>femur Mosor M</i>		25	0.961	1.535	1.296	1.281	0.023	0.112

<i>femur</i>		19	0.911	1.424	1.244	1.179	0.039	0.167
<i>Sutjeska F</i>								
<i>femur</i>		21	0.909	1.556	1.373	1.348	0.039	0.175
<i>Sutjeska M</i>								
<i>femur</i> <i>Visočica</i>		24	0.916	1.547	1.154	1.157	0.032	0.151
<i>F</i>								
<i>femur</i> <i>Visočica</i>		19	0.953	1.483	1.328	1.278	0.035	0.147
<i>M</i>								
<i>humerus</i>		22	0.447	0.741	0.568	0.579	0.017	0.079
<i>Biokovo F</i>								
<i>humerus</i>		24	0.411	0.767	0.599	0.614	0.018	0.087
<i>Biokovo M</i>								
<i>humerus</i>		22	0.383	0.604	0.494	0.490	0.014	0.066
<i>Mosor F</i>								
<i>humerus</i>		25	0.437	0.765	0.612	0.607	0.014	0.069
<i>Mosor M</i>								
<i>humerus</i>		19	0.338	0.754	0.610	0.576	0.027	0.114
<i>Sutjeska F</i>								
<i>humerus</i>		21	0.442	0.791	0.626	0.633	0.020	0.087
<i>Sutjeska M</i>								
<i>humerus</i>		24	0.402	0.837	0.564	0.578	0.022	0.108
<i>Visočica F</i>								
<i>humerus</i>		19	0.436	0.879	0.616	0.633	0.032	0.138
<i>Visočica M</i>								
<i>interl</i> <i>Biokovo</i>		22	2.031	3.667	3.354	3.091	0.117	0.537
<i>F</i>								
<i>interl</i> <i>Biokovo</i>		24	2.159	3.731	2.791	2.877	0.081	0.390
<i>M</i>								
<i>interl</i> <i>Mosor F</i>		22	2.184	3.734	3.142	3.041	0.086	0.396
<i>interl</i> <i>Mosor M</i>		25	2.186	3.728	2.854	2.823	0.065	0.318
<i>interl</i> <i>Sutjeska</i>		19	1.987	3.785	2.851	2.850	0.120	0.493
<i>F</i>								
<i>interl</i> <i>Sutjeska</i>		21	1.985	3.489	2.844	2.786	0.091	0.405
<i>M</i>								
<i>interl</i> <i>Visočica</i>		24	2.299	3.465	3.147	3.066	0.066	0.316
<i>F</i>								
<i>interl</i> <i>Visočica</i>		19	1.977	4.191	2.887	2.909	0.127	0.537
<i>M</i>								
<i>tibia</i> <i>Biokovo F</i>		22	0.520	0.733	0.647	0.630	0.014	0.066
<i>tibia</i> <i>Biokovo</i>		24	0.533	0.909	0.750	0.751	0.018	0.085
<i>M</i>								
<i>tibia</i> <i>Mosor F</i>		22	0.462	0.703	0.617	0.618	0.011	0.051
<i>tibia</i> <i>Mosor M</i>		25	0.570	0.898	0.739	0.731	0.015	0.074

<i>tibia</i> <i>Sutjeska F</i>	19	0.517	0.842	0.647	0.656	0.021	0.086
<i>tibia</i> <i>Sutjeska M</i>	21	0.498	0.898	0.760	0.740	0.022	0.098
<i>tibia</i> <i>Visočica F</i>	24	0.504	0.769	0.683	0.669	0.015	0.072
<i>tibia</i> <i>Visočica M</i>	19	0.577	0.898	0.755	0.759	0.021	0.089
<i>metatars</i> <i>Biokovo F</i>	22	0.314	0.535	0.412	0.426	0.011	0.053
<i>metatars</i> <i>Biokovo M</i>	24	0.349	0.591	0.516	0.497	0.012	0.060
<i>metatars</i> <i>Mosor F</i>	22	0.366	0.519	0.466	0.456	0.007	0.033
<i>metatars</i> <i>Mosor M</i>	25	0.432	0.663	0.542	0.536	0.010	0.050
<i>metatars</i> <i>Sutjeska F</i>	19	0.397	0.680	0.519	0.523	0.019	0.077
<i>metatars</i> <i>Sutjeska M</i>	21	0.432	0.796	0.574	0.584	0.019	0.085
<i>metatars</i> <i>Visočica F</i>	24	0.375	0.566	0.467	0.467	0.009	0.043
<i>metatars</i> <i>Visočica M</i>	19	0.364	0.626	0.546	0.530	0.017	0.072
<i>lth</i> <i>Biokovo F</i>	22	0.786	1.108	0.961	0.953	0.022	0.103
<i>lth</i> <i>Biokovo M</i>	24	0.764	1.245	1.062	1.047	0.024	0.115
<i>lth</i> <i>Mosor F</i>	22	0.647	1.121	0.938	0.945	0.021	0.095
<i>lth</i> <i>Mosor M</i>	25	0.769	1.204	1.093	1.064	0.024	0.118
<i>lth</i> <i>Sutjeska F</i>	19	0.740	1.248	0.981	0.988	0.034	0.141
<i>lth</i> <i>Sutjeska M</i>	21	0.758	1.245	1.108	1.066	0.029	0.128
<i>lth</i> <i>Visočica F</i>	24	0.752	1.117	0.952	0.950	0.018	0.088
<i>lth</i> <i>Visočica M</i>	19	0.750	1.278	1.087	1.049	0.033	0.138
<i>radius</i> <i>Biokovo F</i>	22	0.400	0.648	0.516	0.513	0.014	0.063
<i>radius</i> <i>Biokovo M</i>	24	0.428	0.743	0.606	0.591	0.017	0.080
<i>radius</i> <i>Mosor F</i>	22	0.349	0.533	0.466	0.464	0.010	0.046
<i>radius</i> <i>Mosor M</i>	25	0.440	0.645	0.547	0.549	0.011	0.052
<i>radius</i> <i>Sutjeska F</i>	19	0.413	0.657	0.496	0.509	0.018	0.074

<i>radius</i>		21	0.346	0.686	0.597	0.570	0.020	0.088
<i>Sutjeska M</i>								
<i>radius</i>		24	0.427	0.640	0.544	0.545	0.012	0.057
<i>Visočica F</i>								
<i>radius</i>		19	0.503	0.705	0.597	0.608	0.014	0.059
<i>Visočica M</i>								
<i>metacar</i>		22	0.194	0.378	0.276	0.281	0.010	0.046
<i>Biokovo F</i>								
<i>metacar</i>		24	0.222	0.381	0.309	0.309	0.009	0.041
<i>Biokovo M</i>								
<i>metacar</i>		22	0.239	0.356	0.299	0.304	0.006	0.028
<i>Mosor F</i>								
<i>metacar</i>		25	0.226	0.430	0.365	0.361	0.009	0.045
<i>Mosor M</i>								
<i>metacar</i>		19	0.216	0.460	0.334	0.338	0.016	0.067
<i>Sutjeska F</i>								
<i>metacar</i>		21	0.244	0.443	0.382	0.374	0.012	0.054
<i>Sutjeska M</i>								
<i>metacar</i>		24	0.207	0.416	0.312	0.319	0.009	0.044
<i>Visočica F</i>								
<i>metacar</i>		19	0.217	0.409	0.315	0.311	0.011	0.047
<i>Visočica M</i>								
<i>Itf Biokovo F</i>		22	0.467	0.649	0.583	0.570	0.011	0.050
<i>Itf Biokovo M</i>		24	0.490	0.773	0.654	0.652	0.014	0.067
<i>Itf Mosor F</i>		22	0.417	0.694	0.556	0.559	0.012	0.057
<i>Itf Mosor M</i>		25	0.485	0.752	0.624	0.632	0.013	0.064
<i>Itf Sutjeska F</i>		19	0.493	0.750	0.646	0.632	0.019	0.080
<i>Itf Sutjeska M</i>		21	0.449	0.805	0.692	0.668	0.020	0.089
<i>Itf Visočica F</i>		24	0.470	0.735	0.594	0.590	0.015	0.070
<i>Itf Visočica M</i>		19	0.502	0.822	0.697	0.681	0.021	0.089
<i>mass/g</i>		22	1.500	5.400	3.400	3.273	0.237	1.088
<i>Biokovo F</i>								
<i>mass/g</i>		24	1.900	7.900	5.000	4.700	0.318	1.525
<i>Biokovo M</i>								
<i>mass/g Mosor</i>		22	2.000	5.700	3.450	3.477	0.229	1.048
<i>F</i>								
<i>mass/g Mosor</i>		25	2.200	5.800	4.500	4.320	0.188	0.919
<i>M</i>								
<i>mass/g</i>		19	1.400	5.000	2.900	2.974	0.244	1.036
<i>Sutjeska F</i>								
<i>mass/g</i>		21	1.700	6.600	4.500	4.271	0.291	1.300
<i>Sutjeska M</i>								

<i>mass/g</i>		24	2.200	5.700	3.700	3.717	0.190	0.913
<i>Visočica F</i>								
<i>mass/g</i>		19	1.900	6.400	4.700	4.521	0.323	1.371
<i>Visočica M</i>								

Prilog 3. Rezultati analize varijance (ANOVA) za utjecaj lokaliteta i spola na duljinu tijela SVL.

<i>Izvor varijacije</i>	<i>Df</i>	<i>Sum Sq</i>	<i>Mean Sq</i>	<i>F vrijednost</i>	<i>Pr(>F)</i>
<i>Lokalitet</i>	3	1.922	0.641	1.487	0.220
<i>Spol (sex_original)</i>	1	0.076	0.076	0.177	0.674
<i>Lokalitet:Spol</i>	3	0.852	0.284	0.659	0.578
<i>Reziduali</i>	159	68.493	0.431		

Prilog 4. Standardizirana učitavanja (loadings) za 12 morfoloških značajki tijela mosorske gušterice na prve dvije glavne komponente (PC1 i PC2) dobivene PCA analizom. Podebljane vrijednosti označavaju učitavanja s apsolutnom vrijednošću ≥ 0.6 .

<i>Mjerena morfološka značajka</i>	<i>Kratica</i>	<i>Učitavanje na PC1 (dimenzije udova)</i>	<i>Učitavanje na PC2 (dimenzije tijela)</i>
<i>Ukupna duljina repa</i>	TL	0.02	0.58
<i>Visina tijela</i>	bodyh	-0.04	0.80
<i>Širina tijela</i>	bodyw	0.51	0.71
<i>Duljina natkoljenice</i>	femur	0.87	0.21
<i>Duljina nadlaktice</i>	humerus	0.76	0.01
<i>Duljina između prednjih i stražnjih udova ili duljina trupa</i>	interl	0.31	0.69
<i>Duljina potkoljenice</i>	tibia	0.79	0.42
<i>Duljina stražnje noge</i>	metatars	0.85	-0.02
<i>Duljina najduljeg stražnjeg prsta (4. prst)</i>	lth	0.81	0.26
<i>Duljina podlaktice</i>	radius	0.69	0.33
<i>Duljina prednje noge</i>	metacar	0.67	0.04
<i>Duljina najduljeg prednjeg prsta (4. prst)</i>	ltf	0.84	0.19

Prilog 5 Rezultati dvofaktorske analize varijance (ANOVA) za utjecaj lokaliteta, spola, SVL-a i interakcije lokaliteta i spola na prvu glavnu komponentu (PC1) koja predstavlja dimenzije udova. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Izvor varijacije</i>	<i>Df</i>	<i>Sum Sq</i>	<i>Mean Sq</i>	<i>F vrijednost</i>	<i>Pr(>F)</i>
Lokalitet	3	16.410	5.470	17.499	< 0.001
Spol (sex_original)	1	29.807	29.807	93.354	< 0.001
SVL	1	69.611	69.611	222.686	< 0.001
<i>Lokalitet:Spol</i>	3	2.156	0.719	2.299	0.079
<i>Reziduali</i>	160	50.015	0.313		

Prilog 6. Rezultati post-hoc analize (Tukey HSD) parovnih usporedbi za utjecaj lokaliteta na PC1 (dimenzije udova). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Uspored ba</i>	<i>Procjen a (Estimat e)</i>	<i>Standard na pogreška (SE)</i>	<i>Stupnje vi slobod e (df)</i>	<i>Donja granica intervala pouzdana sti (lower.CL)</i>	<i>Gornja granica intervala pouzdana sti (upper.CL)</i>	<i>t- omjer (t.rati o)</i>	<i>p- vrijedno st (p.value)</i>
<i>Biokovo - Mosor</i>	-1.487	119	160	-457	160	-1.25 2	0.595
Biokovo - Sutjeska	-9.653	126	160	-1.292	-638	-7.66 1	< 0.001
<i>Biokovo - Visočica</i>	-1.159	121	160	-430	199	-957	0.774
Mosor - Sutjeska	-8.165	126	160	-1.143	-490	-6.49 7	< 0.001
<i>Mosor - Visočica</i>	329	123	160	-287	352	267	0.993
Sutjeska - Visočica	8.494	130	160	512	1.187	6.528	< 0.001

Prilog 7. Rezultati dvofaktorske analize varijance (ANOVA) za utjecaj lokaliteta, spola, SVL-a i interakcije lokaliteta i spola na drugu glavnu komponentu, koja predstavlja dimenzije tijela (PC2). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Izvor varijacije</i>	<i>Df</i>	<i>Sum Sq</i>	<i>Mean Sq</i>	<i>F vrijednost</i>	<i>Pr(>F)</i>
Lokalitet	3	36.382	12.127	24.4216	< 0.001
<i>Spol (sex_original)</i>	1	0.001	0.001	0.0014	0.970
SVL	1	45.485	45.485	91.5953	< 0.001
Lokalitet:Spol	3	6.678	2.226	4.824	0.005
<i>Reziduali</i>	160	79.545	0.497		

Prilog 8. Rezultati post-hoc analize (Tukey HSD) parovnih usporedbi za utjecaj lokaliteta na PC2 (dimenzije tijela). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Uspored ba</i>	<i>Procjen a (Estimat e)</i>	<i>Standard na pogreška (SE)</i>	<i>Stupnje vi slobod e (df)</i>	<i>Donja granica intervala pouzdana sti (lower.CL)</i>	<i>Gornja granica intervala pouzdana sti (upper.CL)</i>	<i>t- omjer (t.rati o)</i>	<i>p- vrijedno st (p.value)</i>
<i>Biokovo - Mosor</i>	-1.185	150	160	-507	270	-791	0.858
Biokovo - Sutjeska	9.591	159	160	547	1.371	6.039	< 0.001
<i>Biokovo - Visočica</i>	471	153	160	-349	443	309	0.989
Mosor - Sutjeska	1.0776	158	160	666	1.489	6.803	< 0.001
<i>Mosor - Visočica</i>	1.656	155	160	-237	568	1.067	0.710
Sutjeska - Visočica	-9.120	164	160	-1.338	-486	-5.561	< 0.001

Prilog 9. Rezultati post-hoc analize (Tukey HSD) parovnih usporedbi za kombinacije lokaliteta i spola na PC2 (dimenzije tijela) zbog interakcije. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Uspored ba</i>	<i>Procjen a (Estimat e)</i>	<i>Standard na pogreška (SE)</i>	<i>Stupnje vi slobod e (df)</i>	<i>Donja granica intervala pouzdanosti (lower.CL)</i>	<i>Gornja granica intervala pouzdanosti (upper.CL)</i>	<i>t- omjer (t.rati o)</i>	<i>p- vrijedno st (p.value)</i>
<i>Biokovo F - Mosor F</i>	-6.063	216	160	-126.956	57	-2.80 8	0.100
<i>Biokovo F - Sutjeska F</i>	9.161	234	160	19.772	1.634	3.917	0.003
<i>Biokovo F - Visočica F</i>	-306	207	160	-66.636	605	-148	1.000
<i>Biokovo F - Biokovo M</i>	-2.764	211	160	-92.343	371	-1.31 2	0.893
<i>Mosor F - Sutjeska F</i>	1.5224	241	160	78.206	2.263	6.316	< 0.001
<i>Mosor F - Visočica F</i>	5.757	217	160	-9.013	1.241	2.656	0.144
<i>Mosor F - Mosor M</i>	6.992	212	160	4.840	1.350	3.300	0.025
<i>Sutjeska F - Visočica F</i>	-9.467	233	160	-166.347	-230	-4.05 7	0.002
<i>Sutjeska F - Sutjeska M</i>	-1.903	236	160	-91.622	536	-805	0.993
<i>Visočica F -</i>	-1.208	220	160	-79.584	554	-550	0.999

<i>Visočica M</i>							
<i>Biokovo M - Mosor M</i>	3.693	207	160	-26.512	1.004	1.788	0.629
<i>Biokovo M - Sutjeska M</i>	1.2021	215	160	34.296	1.661	4.669	< 0.001
<i>Biokovo M - Visočica M</i>	1.249	224	160	-56.312	813	558	0.999
<i>Mosor M - Sutjeska M</i>	6.328	207	160	-159	1.267	3.064	0.051
<i>Mosor M - Visočica M</i>	-2.444	219	160	-91.612	427	-1.117	9.522
<i>Sutjeska M - Visočica M</i>	-8.772	227	160	-157.330	-181	-3.871	0.004

Prilog 10. Rezultati dvofaktorske analize varijance (ANOVA) za utjecaj lokacija, spola i njihove interakcije za indeks tjelesne mase (SMI). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Izvor varijacije</i>	<i>Stupnjevi slobode</i>	<i>Zbroj kvadrata</i>	<i>Prosjeck kvadrata</i>	<i>F-vrijednost</i>	<i>P-vrijednost</i>
<i>Lokacija</i>	3	1.0999	0.3666	4.9554	0.002
<i>Spol</i>	1	5.0264	5.0264	67.9388	< 0.001
<i>Lokacija:Spol</i>	3	0.9492	0.3164	4.2765	0.006
<i>Ostatak</i>	162	11.9856	0.0740		

Prilog 11. Rezultati post-hoc analize (Tukey HSD) parovnih usporedbi za kombinacije lokacije i spola na indeks tjelesne mase (SMI). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Usporedba</i>	<i>Procjena (Estimate)</i>	<i>Standardna pogreška (SE)</i>	<i>Stupnjevi slobode (df)</i>	<i>t-omjer (t.ratio)</i>	<i>p-vrijednost (p.value)</i>
F Biokovo - M Biokovo	-46.865	811	162	-5.778	<0.0001
F Biokovo - F Mosor	-10.685	832	162	-1.285	0.903
F Biokovo - F Sutjeska	22.290	870	162	2.562	0.178
F Biokovo - F Visočica	-11.173	794	162	-1.408	0.853
M Biokovo - M Mosor	25.744	803	162	3.207	0.034
M Biokovo - M Sutjeska	22.496	811	162	2.773	0.109
M Biokovo - M Visočica	120	878	162	14	1.000
F Mosor - M Mosor	-10.436	824	162	-1.267	0.909
F Mosor - F Sutjeska	32.975	897	162	3.675	0.008
F Mosor - F Visočica	-488	824	162	-59	0.120
M Mosor - M Sutjeska	-3.248	794	162	-409	0.999
M Mosor - M Visočica	-25.624	862	162	-2.972	0.065
F Sutjeska - M Sutjeska	-46.658	870	162	-5.363	<0.0001
F Sutjeska - F Visočica	-33.463	862	162	-3.881	0.004
M Sutjeska - M Visočica	-22.376	870	162	-2.572	0.174
F Visočica - M Visočica	-35.572	862	162	-4.125	0.001

Prilog 12. Rezultati dvofaktorske analize varijance (ANOVA) za utjecaj lokacija, spola i njihove interakcije na vrijednosti prve glavne komponente (PC1) dobivene iz PCA analize 6 morfoloških mjera glave. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Izvor varijacije	Stupnjevi slobode	Zbroj kvadrata	Prosjek kvadrata	F-vrijednost	P-vrijednost
Lokacija	3	4,025	1,342	9,8027	< 0.001
Spol	1	49,471	49,741	363,4571	< 0.001
SVL	1	87,595	87,595	640,0608	< 0.001
Lokacija:Spol	3	0,232	0,077	0,5656	0,6385
Ostatak	156	21,349	0,137		

Prilog 14. Rezultati post-hoc usporedbi (Tukey HSD) PC1 vrijednosti morfoloških značajki glave kod mosorske gušterice. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Kontrast	Procjena (Estimate)	Standardna pogreška (SE)	Stupnjevi slobode (df)	Donja granica intervala pouzdanosti (lower.CL)	Gornja granica intervala pouzdanosti (upper.CL)	t-omjer (t.ratio)	p-vrijednost (p.value)
Biokovo - Mosor	-189	792	156	-395	164	-2.390	0.083
Biokovo - Sutjeska	-438	824	156	-652	-2.236	-5.310	<0.0001
Biokovo - Visočica	-328	834	156	-545	-1.118	-3.937	0.001
Mosor - Sutjeska	-248	819	156	-461	-357	-3.033	0.015
Mosor - Visočica	-139	839	156	-357	787	-1.659	0.349
Sutjeska - Visočica	109	870	156	-117	3.350	1.255	0.593

Prilog 14. Analiza devijance za model prisutnosti regeneriranog repa (logistička regresija). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Termin</i>	<i>Stupnjevi slobode (Df)</i>	<i>Devijanca (Deviance)</i>	<i>Rezidualni Df (Resid. Df)</i>	<i>Rezidualna devijanca (Resid. Dev)</i>	<i>p-vrijednost (Pr(>Chi))</i>
Lokacija	3	224.029	170	218.72	< 0.001
<i>Spol</i>	1	9.403	169	217.78	3.322
<i>lokacija: spol</i>	3	1.0648	166	216.72	7.856
<i>Ostatak</i>			173	241.12	

Prilog 15. Post-hoc Tukey HSD usporedbe za utjecaj lokaliteta na prisutnost regeneriranog repa (log-odds skala). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Kontrast</i>	<i>Procjena (Estimate)</i>	<i>Standardna pogreška (SE)</i>	<i>df</i>	<i>z-omjer (z.ratio)</i>	<i>p-vrijednost (p.value)</i>
<i>Biokovo - Mosor</i>	-459	451	Inf	-102	9.996
<i>Biokovo - Sutjeska</i>	-7.769	455	Inf	-1.709	3.189
Biokovo - Visočica	-18.869	484	Inf	-3.897	< 0.001
<i>Mosor - Sutjeska</i>	-7.309	451	Inf	-1.621	0.367
Mosor - Visočica	-18.410	481	Inf	-3.829	< 0.001
<i>Sutjeska - Visočica</i>	-11.100	484	Inf	-2.293	0.099

Prilog 16. Analiza devijance (Tip II testovi) za model relativne duljine regeneriranog repa (Gamma GLM). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Termin	LR hi-kvadrat (LR Chisq)	(LR Stupnjevi (Df))	slobode	p-vrijednost (Pr(>Chisq))
Lokacija	4.3969	3		0.222
Spol	3	1		0.987
Lokacija:spol	9.8798	3		0.020

Prilog 17. Post-hoc Tukey HSD usporedbe (FDR korigirane) za interakciju lokacije i spola na relativnu duljinu regeneriranog repa. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Usporedba	Omjer (Ratio)	Standardna pogreška (SE)	df	t-omjer (t.ratio)	p-vrijednost (p.value)
Biokovo F / Biokovo M	1.127	534	77	253	0.895
Mosor F / Mosor M	1.404	652	77	731	0.688
Sutjeska F / Sutjeska M	296	120	77	-3.010	0.043
Visočica F / Visočica M	1.463	463	77	1.201	0.503
Biokovo F / Mosor F	1.037	538	77	70	0.944
Biokovo F / Sutjeska F	4.078	1.980	77	2.896	0.043
Biokovo F / Visočica F	1.558	656	77	1.054	0.590
Mosor F / Sutjeska F	3.933	1.910	77	2.821	0.043
Mosor F / Visočica F	1.503	632	77	968	0.628
Sutjeska F / Visočica F	382	145	77	-2.540	0.073
Biokovo M / Mosor M	1.292	533	77	620	0.752
Biokovo M / Sutjeska M	1.073	418	77	180	0.892
Biokovo M / Visočica M	2.022	776	77	1.834	0.214

<i>Mosor M / Sutjeska M</i>	830	314	77	-492	0.832
<i>Mosor M / Visočica M</i>	1.565	582	77	1.204	0.503
<i>Sutjeska M / Visočica M</i>	1.885	653	77	1.831	0.214

Prilog 18. Analiza devijance (Tip II Wald hi-kvadrat testovi) za model broja prstiju koji nedostaju (ZIP model).

Termin	Hi-kvadrat (Chisq)	Stupnjevi slobode (Df)	p-vrijednost (Pr(>Chisq))
lokacija	2.9397	3	0.401
spol	2.9912	1	0.084
Lokacija:spol	3.8287	3	0.280

9.1.2. PRILOZI TEMPORALNA NIŠA

Prilog 19. Pregled lovnog napora te vremena početka i završetka uzorkovanja za svaku lokaciju, prikazano po danima i godinama istraživanja.

Lokacija	Godina	Datum	Broj ljudi	Početak lova	Kraj lova	Sati lova	Decimalni sati lova	Ukupni lovni napor u jednom danu
Biokovo	2019	6.7	3	6:30	19:55	13:25	13.42	40.25
	2019	7.7	3	8:30	19:20	10:50	10.83	32.50
	2019	8.7	3	8:20	18:00	9:40	9.67	29.00
	2021	6.7	6	7:40	15:30	7:50	7.83	47.00
	2021	7.7	4	8:20	18:40	10:20	10.33	41.33
	2021	8.7	6	8:15	19:50	11:35	11.58	69.50
	Ukupni lovni napor na lokaciji							259.58
Mosor	2019	30.6	4	6:40	20:00	13:20	13.67	54.67
	2019	1.7	2	6:35	19:30	12:55	12.50	25.00
	2019	2.7	2	6:00	18:20	12:20	12.33	24.67

	2019	3.7	3	7:00	17:10	10:10	10.17	30.50
	2021	10.7	4	8:00	20:00	12:00	12.00	48.00
	2021	11.7	3	7:15	19:35	12:20	12.33	37.00
	2021	12.7	4	6:55	20:00	13:05	13.08	52.33
	2021	13.7	4	7:20	20:00	12:40	12.67	50.67
	2021	14.7	4	9:00	18:15	9:15	9.25	37.00
	2021	15.7	4	6:55	10:30	3:35	3.58	14.33
Ukupni lovni napor na lokaciji								374.17
Sutjeska	2019	30.8	2	8:30	20:00	11:30	11.50	23.00
	2019	31.8	2	8:15	18:30	10:15	10.25	20.50
	2019	1.9	2	8:10	20:00	11:50	11.83	23.67
	2021	25.7	5	8:30	13:00	4:30	4.50	22.50
	2021	26.7	5	9:20	20:00	10:40	10.67	53.33
	2021	27.7	4	8:20	19:20	11:00	11.00	44.00
	2021	28.7	4	8:00	11:00	3:00	3.00	12.00
	2021	29.7	4	7:15	19:30	12:15	12.25	49.00
Ukupni lovni napor na lokaciji								248.00
Visočica	2019	23.7	5	8:00	19:30	11:30	11.50	57.50
	2019	24.7	5	9:00	18:00	9:00	9.00	45.00
	2019	25.7	6	7:45	18:10	10:25	10.42	62.50
	2021	22.7	6	8:00	16:15	8:15	8.25	49.50
	2021	23.7	6	9:30	18:00	8:30	8.50	51.00
Ukupni lovni napor na lokaciji								265.50

Prilog 20. Izlasci i zalasci sunca na lokacijama istraživanja.

Lokacija	Godina	Izlazak sunca	Zalazak sunca
<i>Mosor</i>	2019	05:14 h	20:34 h
<i>Mosor</i>	2021	05:22 h	20:29 h
<i>Biokovo</i>	2019	05:17 h	20:34 h
<i>Biokovo</i>	2021	05:17 h	20:34 h
<i>Sutjeska</i>	2019	06:06 h	19:24 h
<i>Sutjeska</i>	2021	05:29 h	20:21 h
<i>Visočica</i>	2019	05:29 h	20:20 h
<i>Visočica</i>	2021	05:29 h	20:20 h

Prilog 21. Tablica s rezultatima Watson-Wheeler testa usporedbe aktivnosti s Benjamini-Hochberg korekcijom vrste između lokacija (populacija). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Usporedba	Test_statistic	P vrijednost	Prilagođene P vrijednost
<i>Biokovo vs Visočica</i>	39.67126	2.4294E-09	< 0.001
<i>Biokovo vs Mosor</i>	0.58219	0.747443204	0.747
<i>Biokovo vs Sutjeska</i>	13.27202	0.001312255	0.002
<i>Visočica vs Mosor</i>	31.16868	1.70533E-07	< 0.001
<i>Visočica vs Sutjeska</i>	26.39509	1.85515E-06	< 0.001
<i>Mosor vs Sutjeska</i>	12.73585	0.001715715	0.002

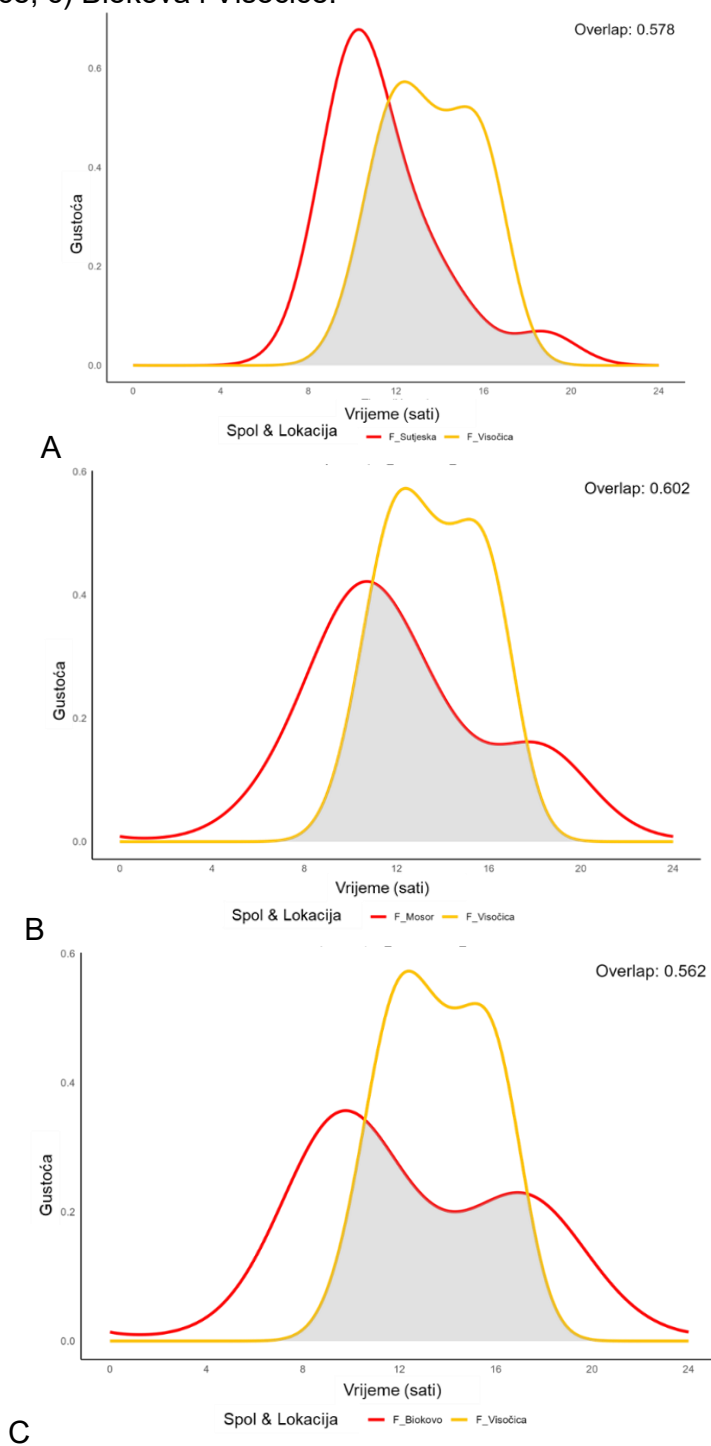
Prilog 22. Tablica s rezultatima Watson-Wheeler testa usporedbe aktivnosti s Benjamini-Hochberg korekcijom ženki i mužjaka mosorske gušterice. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Usporedba	Test_statistic	P vrijednost	Prilagođene P vrijednost
<i>F vs M</i>	2.0219	0.36386	0.36386

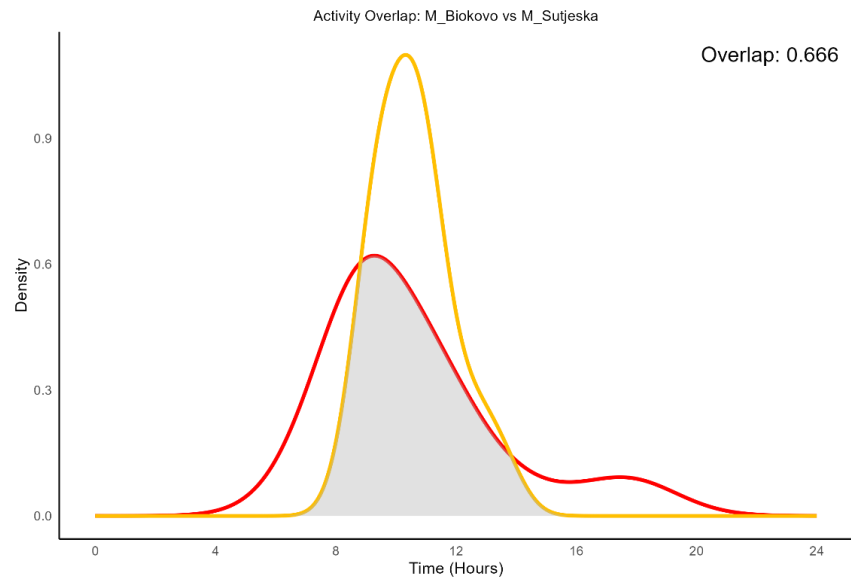
Prilog 23. Tablica s rezultatima parovnih usporedbi s Benjamini-Hochberg korekcijom aktivnosti prema kombinaciji spola i lokacije mosorske gušterice. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Usporedba</i>	<i>Test_statistic</i>	<i>P vrijednost</i>	<i>Prilagođene P vrijednost</i>
<i>F_Biokovo vs F_Mosor</i>	0.83880	0.6574404078	0.708
<i>F_Biokovo vs F_Sutjeska</i>	4.87717	0.0872841009	0.136
<i>F_Biokovo vs F_Visočica</i>	23.70320	0.0000071271	< 0.001
<i>F_Biokovo vs M_Biokovo</i>	1.07184	0.5851316086	0.655
<i>F_Mosor vs F_Sutjeska</i>	1.17832	0.5547924154	0.647
<i>F_Mosor vs F_Visočica</i>	10.59772	0.0049972881	0.013
<i>F_Mosor vs M_Mosor</i>	5.14342	0.0764046947	0.125
<i>F_Sutjeska vs F_Visočica</i>	8.42585	0.0148030195	0.030
<i>F_Visočica vs M_Visočica</i>	0.53937	0.7636190113	0.791
<i>M_Biokovo vs M_Mosor</i>	2.31735	0.3139017656	0.399
<i>M_Biokovo vs M_Sutjeska</i>	8.90707	0.0116373490	0.025
<i>M_Biokovo vs M_Visočica</i>	19.08091	0.0000718841	< 0.001
<i>M_Mosor vs M_Sutjeska</i>	14.92626	0.0005738566	0.002
<i>M_Mosor vs M_Visočica</i>	19.58542	0.0000558572	< 0.001
<i>M_Sutjeska vs M_Visočica</i>	16.82338	0.0002222540	< 0.001
<i>F_Sutjeska vs M_Sutjeska</i>	0.25569	0.879988809	0.880

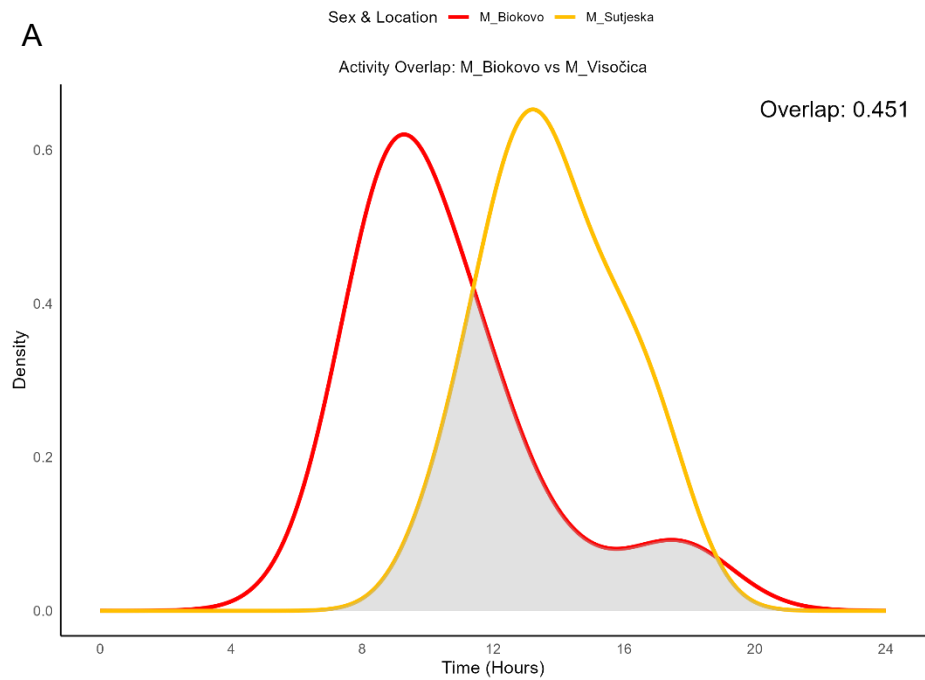
Prilog 24. Usporedba preklapanja statistički značajne aktivnosti ženki s a) Sutjeska i Visočica, b) Mosora i Visočice, c) Biokova i Visočice.



Prilog 25. Usporedba preklapanja statističke značajne aktivnosti mušjaka s a) Biokova i Sutjeske, b) Biokova i Visočice, c) Mosora i Sutjeske, d) Mosora i Visočice, e) Sutjeske i Visočice

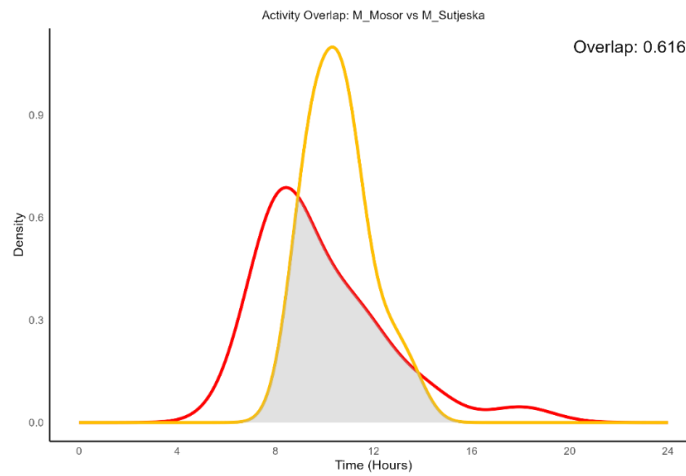


A

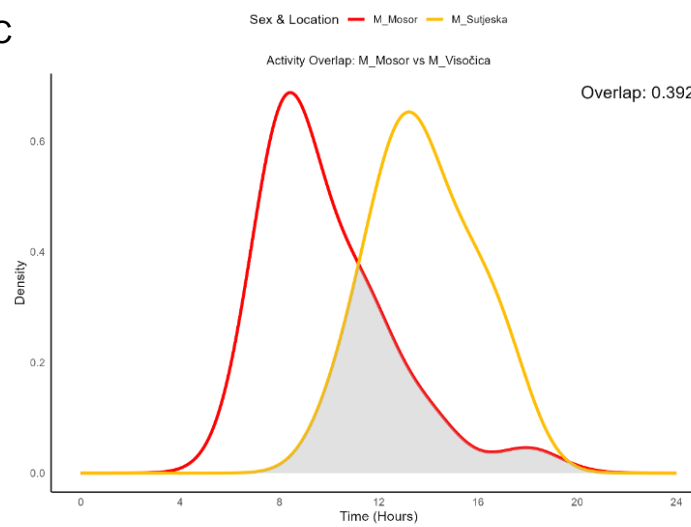


B

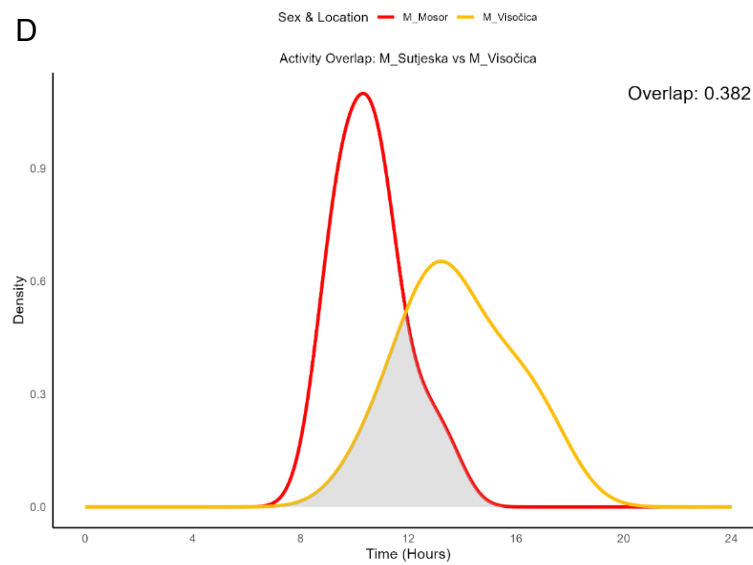
Sex & Location — M_Biokovo — M_Visočica



C



D



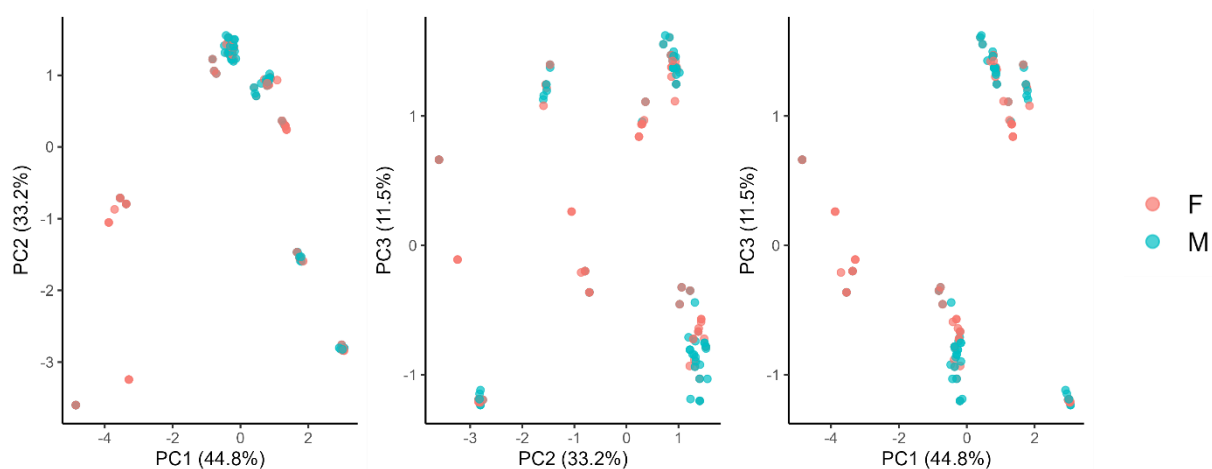
E

Sex & Location — M_Sutjeska — M_Visočica

9.1.3. PRILOZI SPACIJALNA NIŠA

MAKROSTANIŠTA

Prilog 26. Prikaz glavnih komponenata (PCA) sastava makrostaništa s uzorcima grupiranim po spolu (ženke – F, mušjaci – M)



Prilog 27. Rezultati parovnih (Pairwise) PERMANOVA usporedbi sastava makrostaništa između lokacija (s Bonferroni korekcijom). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Par lokacija</i>	<i>Df</i>	<i>SumsOfSqs</i>	<i>F Model</i>	<i>R²</i>	<i>p-vrijednost</i>	<i>Prilagođena p-vrijednost</i>
<i>Biokovo vs Visočica</i>	1	3573.14	74.48	0.467	0.001	0.006
<i>Biokovo vs Mosor</i>	1	1922.48	42.74	0.329	0.001	0.006
<i>Biokovo vs Sutjeska</i>	1	827.84	22.93	0.221	0.001	0.006
<i>Visočica vs Mosor</i>	1	2463.34	89.14	0.509	0.001	0.006
<i>Visočica vs Sutjeska</i>	1	30600.48	176.51	0.688	0.001	0.006
<i>Mosor vs Sutjeska</i>	1	980.52	65.75	0.445	0.001	0.006

Prilog 28. Rezultati parovnih (Pairwise) PERMANOVA usporedbi sastava makrostaništa između specifičnih kombinacija Spol-Lokacija (s Bonferroni korekcijom). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Parovi (Spol-Lokacija)	D f	SumsOfS qs	F Model	R²	p- vrijednos t	Prilagođena p- vrijednost
<i>M.Biokovo vs F.Biokovo</i>	1	17.79	0.27	0.00 6	0.774	1
<i>M.Biokovo vs M.Visočica</i>	1	1786.57	41.4	0.52 1	0.001	0.028
<i>M.Biokovo vs M.Mosor</i>	1	1173.85	34.41	0.43 3	0.001	0.028
<i>M.Biokovo vs M.Sutjeska</i>	1	369.04	13.4	0.24 2	0.001	0.028
<i>F.Biokovo vs F.Visočica</i>	1	1820.01	34.19	0.43 2	0.001	0.028
<i>F.Biokovo vs F.Mosor</i>	1	713.92	12.38	0.23 6	0.001	0.028
<i>F.Biokovo vs F.Sutjeska</i>	1	444.04	9.41	0.20 3	0.001	0.028
<i>M.Visočica vs F.Visočica</i>	1	24.97	0.82	0.02	0.459	1
<i>M.Visočica vs M.Mosor</i>	1	1413.98	67.68	0.61 1	0.001	0.028
<i>M.Visočica vs M.Sutjeska</i>	1	1729.22	132.9	0.76 1 9	0.001	0.028
<i>F.Visočica vs F.Mosor</i>	1	1095.5	32.11	0.43 9	0.001	0.028
<i>F.Visočica vs F.Sutjeska</i>	1	1303.64	59.14	0.60 9	0.001	0.028
<i>F.Mosor vs M.Mosor</i>	1	54.53	2.23	0.04 9	0.135	1
<i>F.Mosor vs F.Sutjeska</i>	1	292.68	12.9	0.28 1	0.001	0.028
<i>M.Mosor vs M.Sutjeska</i>	1	727.37	82.26	0.63 6	0.001	0.028
<i>M.Sutjeska vs F.Sutjeska</i>	1	4.09	1.34	0.03 5	0.26	1

Prilog 29. Glavni model. Koeficijenti Bayesovog modela za utjecaj lokacije i spola te interakcije na makrostanišne varijable. Utjecaj se smatra statistički značajnim ako njegov 95%-tni interval pouzdanosti (CI) ne obuhvaća nulu. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti. Referentna lokacija je Biokovo, referentni spol ženke, a interakcije ženke Biokova.

<i>Kategori ja</i>	<i>Varijabla</i>	<i>Procje na</i>	<i>Std. pogreška</i>	<i>Donja granica 95 % CI</i>	<i>Gornja granica 95 % CI</i>
Lokacija	Podloga kamen_Intercept	0.54	0.08	0.38	0.70
Lokacija	Podloga ostalo_Intercept	-3.27	0.18	-3.62	-2.93
Lokacija	Pokrov vegetacija iznad 10_Intercept	2.20	0.15	1.91	2.52
Lokacija	Pokrov grmlje_Intercept	1.58	0.17	1.27	1.91
<i>Lokacija</i>	<i>Pokrov drveće_Intercept</i>	0.16	0.19	-0.21	0.55
Lokacija	Pokrov stijene_Intercept	2.83	0.15	2.55	3.14
Lokacija	Pokrov antropogeni_Intercept	0.92	0.18	0.58	1.28
Spol	Podloga kamen_Intercept	1.02	0.09	0.86	1.20
Spol	Podloga antropogena_Intercept	-2.79	0.15	-3.08	-2.52
Spol	Pokrov vegetacija iznad 10_Intercept	0.73	0.13	0.47	0.98
<i>Spol</i>	<i>Pokrov grmlje_Intercept</i>	-0.27	0.14	-0.55	0.01
Spol	Pokrov drveće_Intercept	-0.66	0.15	-0.94	-0.38
Spol	Pokrov stijene_Intercept	1.60	0.12	1.37	1.83
Spol	Pokrov antropogeni_Intercept	-1.21	0.15	-1.50	-0.93
Lokacija x spol	Podloga kamen_Intercept	0.49	0.11	0.28	0.71
Lokacija x spol	Podloga antropogena_Intercept	-3.23	0.23	-3.71	-2.80

Lokacija x spol	Pokrov vegetacija	2.27	0.21	1.88	2.70
Lokacija x spol	iznad 10_Intercept				
Lokacija x spol	Pokrov	1.65	0.23	1.23	2.09
Lokacija x spol	grmlje_Intercept				
Lokacija x spol	Pokrov	-0.05	0.27	-0.60	0.50
Lokacija x spol	drveće_Intercept				
Lokacija x spol	Pokrov	2.89	0.21	2.52	3.31
Lokacija x spol	stijene_Intercept				
Lokacija x spol	Pokrov	0.79	0.26	0.30	1.28
Lokacija x spol	antropogeni_Intercept				

Prilog 30. Parovne usporedbe procijenjene razlike u udjelima makrostanišnih varijabli između između svih parova lokacija. Procjena predstavlja direktnu razliku u proporcijama, a statistička značajnost je utvrđena ako 95%-tni interval vjerodostojnosti (CI) ne obuhvaća nulu. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Kompozicija	Kategorija	Usporedba lokacija	Procjena razlika (Est)	Donja granica 95 % CI	Gornja granica 95 % CI
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_F vs Mosor_F	-0.02	-0.04	0.00
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_F vs Sutjeska_F	-0.09	-0.13	-0.06
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_F vs Visočica_F	-0.11	-0.14	-0.08
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_M vs Biokovo_F	0.00	-0.01	0.02
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_M vs Mosor_M	-0.02	-0.03	0.00
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_M vs Sutjeska_M	-0.10	-0.13	-0.07
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Biokovo_M vs Visočica_M	-0.09	-0.13	-0.06
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Mosor_F vs Sutjeska_F	-0.07	-0.11	-0.04
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Mosor_F vs Visočica_F	-0.09	-0.13	-0.06
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do Mosor_M vs Mosor_F	0.00	-0.02	0.02
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Mosor_M vs Sutjeska_M	-0.08	-0.11	-0.05
Pokrov	Vegetacija 10 cm	do Mosor_M vs Visočica_M	-0.08	-0.11	-0.04
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do Sutjeska_F vs Visočica_F	-0.02	-0.06	0.03

<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do	Sutjeska_M vs Sutjeska_F	0.01	-0.04	0.05
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do	Sutjeska_M vs Visočica_M	0.00	-0.04	0.05
<i>Pokrov</i>	Vegetacija 10 cm	do	Visočica_M vs Visočica_F	-0.01	-0.05	0.03
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_F vs Mosor_F	-0.12	-0.16	-0.08
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_F vs Sutjeska_F	-0.30	-0.35	-0.24
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_F vs Visočica_F	0.02	0.01	0.03
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_M vs Biokovo_F	0.02	0.00	0.04
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_M vs Mosor_M	-0.11	-0.14	-0.07
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_M vs Sutjeska_M	-0.28	-0.32	-0.23
<i>Pokrov</i>	Drveće		Biokovo_M vs Visočica_M	0.04	0.02	0.06
<i>Pokrov</i>	Drveće		Mosor_F vs Sutjeska_F	-0.18	-0.24	-0.11
<i>Pokrov</i>	Drveće		Mosor_F vs Visočica_F	0.14	0.10	0.17
<i>Pokrov</i>	Drveće		Mosor_M vs Mosor_F	0.01	-0.04	0.05
<i>Pokrov</i>	Drveće		Mosor_M vs Sutjeska_M	-0.17	-0.23	-0.12
<i>Pokrov</i>	Drveće		Mosor_M vs Visočica_M	0.15	0.12	0.18
<i>Pokrov</i>	Drveće		Sutjeska_F vs Visočica_F	0.31	0.26	0.37
<i>Pokrov</i>	Drveće		Sutjeska_M vs Sutjeska_F	0.00	-0.07	0.07
<i>Pokrov</i>	Drveće		Sutjeska_M vs Visočica_M	0.32	0.27	0.36
<i>Pokrov</i>	Drveće		Visočica_M vs Visočica_F	0.00	-0.01	0.00
<i>Pokrov</i>	Grmlje		Biokovo_F vs Mosor_F	-0.01	-0.05	0.04
<i>Pokrov</i>	Grmlje		Biokovo_F vs Sutjeska_F	0.03	-0.01	0.08
<i>Pokrov</i>	Grmlje		Biokovo_F vs Visočica_F	0.13	0.10	0.16
<i>Pokrov</i>	Grmlje		Biokovo_M vs Biokovo_F	-0.01	-0.05	0.03
<i>Pokrov</i>	Grmlje		Biokovo_M vs Mosor_M	-0.02	-0.06	0.02

<i>Pokrov</i>	Grmlje	Biokovo_M vs Sutjeska_M	0.03	-0.01	0.07
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Biokovo_M vs Visočica_M	0.12	0.09	0.15
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Mosor_F vs Sutjeska_F	0.04	-0.01	0.09
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Mosor_F vs Visočica_F	0.14	0.10	0.17
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Mosor_M vs Mosor_F	0.00	-0.04	0.05
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Mosor_M vs Sutjeska_M	0.05	0.01	0.09
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Mosor_M vs Visočica_M	0.14	0.11	0.17
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Sutjeska_F vs Visočica_F	0.10	0.07	0.13
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Sutjeska_M vs Sutjeska_F	-0.01	-0.05	0.03
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Sutjeska_M vs Visočica_M	0.09	0.07	0.12
<i>Pokrov</i>	Grmlje	Visočica_M vs Visočica_F	0.00	-0.01	0.01
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_F vs Mosor_F	0.17	0.12	0.22
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_F vs Sutjeska_F	0.17	0.12	0.22
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_F vs Visočica_F	-0.01	-0.07	0.05
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_M vs Biokovo_F	-0.02	-0.07	0.04
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_M vs Mosor_M	0.16	0.11	0.20
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_M vs Sutjeska_M	0.15	0.10	0.20
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Biokovo_M vs Visočica_M	-0.01	-0.07	0.05
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Mosor_F vs Sutjeska_F	0.00	-0.04	0.04
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Mosor_F vs Visočica_F	-0.18	-0.23	-0.13
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Mosor_M vs Mosor_F	-0.01	-0.04	0.03
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Mosor_M vs Sutjeska_M	-0.01	-0.04	0.02
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Mosor_M vs Visočica_M	-0.17	-0.22	-0.12
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Sutjeska_F vs Visočica_F	-0.18	-0.23	-0.13

<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Sutjeska_M vs Sutjeska_F	0.01	-0.03	0.04
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Sutjeska_M vs Visočica_M	-0.16	-0.21	-0.11
<i>Pokrov</i>	Vegetacija iznad 10 cm	Visočica_M vs Visočica_F	-0.02	-0.07	0.04
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_F vs Mosor_F	-0.08	-0.14	-0.01
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_F vs Sutjeska_F	0.16	0.09	0.22
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_F vs Visočica_F	-0.08	-0.15	-0.02
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_M vs Biokovo_F	-0.02	-0.09	0.05
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_M vs Mosor_M	-0.10	-0.16	-0.03
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_M vs Sutjeska_M	0.15	0.09	0.22
<i>Pokrov</i>	Stijene	Biokovo_M vs Visočica_M	-0.14	-0.20	-0.07
<i>Pokrov</i>	Stijene	Mosor_F vs Sutjeska_F	0.24	0.16	0.31
<i>Pokrov</i>	Stijene	Mosor_F vs Visočica_F	0.00	-0.07	0.06
<i>Pokrov</i>	Stijene	Mosor_M vs Mosor_F	0.00	-0.07	0.06
<i>Pokrov</i>	Stijene	Mosor_M vs Sutjeska_M	0.25	0.19	0.31
<i>Pokrov</i>	Stijene	Mosor_M vs Visočica_M	-0.04	-0.11	0.02
<i>Pokrov</i>	Stijene	Sutjeska_F vs Visočica_F	-0.24	-0.31	-0.17
<i>Pokrov</i>	Stijene	Sutjeska_M vs Sutjeska_F	-0.02	-0.09	0.05
<i>Pokrov</i>	Stijene	Sutjeska_M vs Visočica_M	-0.29	-0.35	-0.23
<i>Pokrov</i>	Stijene	Visočica_M vs Visočica_F	0.03	-0.04	0.10
<i>Pokrov</i>	Antropogeni	Biokovo_F vs Mosor_F	0.05	0.03	0.07
<i>Pokrov</i>	Antropogeni	Biokovo_F vs Sutjeska_F	0.03	0.00	0.05
<i>Pokrov</i>	Antropogeni	Biokovo_F vs Visočica_F	0.05	0.04	0.07
<i>Pokrov</i>	Antropogeni	Biokovo_M vs Biokovo_F	0.03	0.00	0.06
<i>Pokrov</i>	Antropogeni	Biokovo_M vs Mosor_M	0.08	0.06	0.11

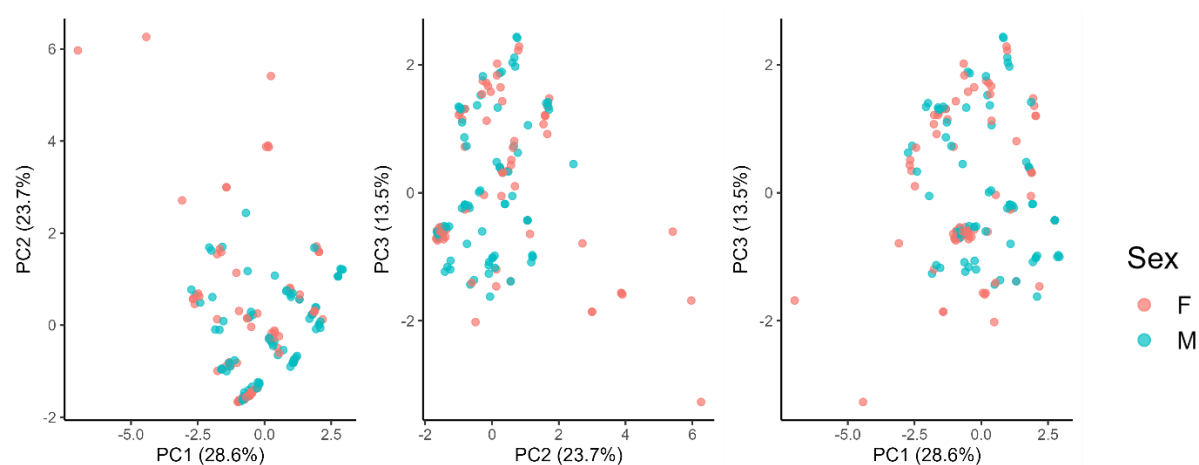
Pokrov	Antropogeni	Biokovo_M vs Sutjeska_M	0.04	0.01	0.07
Pokrov	Antropogeni	Biokovo_M vs Visočica_M	0.08	0.06	0.11
Pokrov	Antropogeni	Mosor_F vs Sutjeska_F	-0.02	-0.04	-0.01
<i>Pokrov</i>	<i>Antropogeni</i>	<i>Mosor_F vs Visočica_F</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.01</i>
<i>Pokrov</i>	<i>Antropogeni</i>	<i>Mosor_M vs Mosor_F</i>	<i>0.00</i>	<i>-0.01</i>	<i>0.00</i>
Pokrov	Antropogeni	Mosor_M vs Sutjeska_M	-0.04	-0.05	-0.02
<i>Pokrov</i>	<i>Antropogeni</i>	<i>Mosor_M vs Visočica_M</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
Pokrov	Antropogeni	Sutjeska_F vs Visočica_F	0.03	0.01	0.04
<i>Pokrov</i>	<i>Antropogeni</i>	<i>Sutjeska_M vs Sutjeska_F</i>	<i>0.01</i>	<i>-0.01</i>	<i>0.03</i>
Pokrov	Antropogeni	Sutjeska_M vs Visočica_M	0.04	0.03	0.06
<i>Pokrov</i>	<i>Antropogeni</i>	<i>Visočica_M vs Visočica_F</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
Podloga	Zemlja	Biokovo_F vs Mosor_F	0.28	0.22	0.34
Podloga	Zemlja	Biokovo_F vs Sutjeska_F	0.11	0.03	0.18
<i>Podloga</i>	<i>Zemlja</i>	<i>Biokovo_F vs Visočica_F</i>	<i>0.05</i>	<i>-0.01</i>	<i>0.12</i>
<i>Podloga</i>	<i>Zemlja</i>	<i>Biokovo_M vs Biokovo_F</i>	<i>-0.02</i>	<i>-0.10</i>	<i>0.05</i>
Podloga	Zemlja	Biokovo_M vs Mosor_M	0.26	0.20	0.32
<i>Podloga</i>	<i>Zemlja</i>	<i>Biokovo_M vs Sutjeska_M</i>	<i>0.07</i>	<i>0.00</i>	<i>0.14</i>
<i>Podloga</i>	<i>Zemlja</i>	<i>Biokovo_M vs Visočica_M</i>	<i>0.04</i>	<i>-0.04</i>	<i>0.12</i>
Podloga	Zemlja	Mosor_F vs Sutjeska_F	-0.18	-0.24	-0.12
Podloga	Zemlja	Mosor_F vs Visočica_F	-0.23	-0.28	-0.17
<i>Podloga</i>	<i>Zemlja</i>	<i>Mosor_M vs Mosor_F</i>	<i>0.00</i>	<i>-0.03</i>	<i>0.04</i>
Podloga	Zemlja	Mosor_M vs Sutjeska_M	-0.19	-0.24	-0.14
Podloga	Zemlja	Mosor_M vs Visočica_M	-0.22	-0.28	-0.16
<i>Podloga</i>	<i>Zemlja</i>	<i>Sutjeska_F vs Visočica_F</i>	<i>-0.05</i>	<i>-0.12</i>	<i>0.02</i>

<i>Podloga</i>	Zemlja	Sutjeska_M	vs	0.02	-0.06	0.09
<i>Podloga</i>	Zemlja	Sutjeska_F				
<i>Podloga</i>	Zemlja	Sutjeska_M	vs	-0.03	-0.10	0.05
<i>Podloga</i>	Zemlja	Visočica_M				
<i>Podloga</i>	Zemlja	Visočica_M	vs	-0.01	-0.08	0.06
<i>Podloga</i>	Zemlja	Visočica_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_F	vs	0.01	0.00	0.01
<i>Podloga</i>		Mosor_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_F	vs	0.01	0.00	0.02
<i>Podloga</i>		Sutjeska_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_F	vs	0.01	0.00	0.02
<i>Podloga</i>		Visočica_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_M	vs	0.00	-0.01	0.01
<i>Podloga</i>		Biokovo_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_M	vs	0.01	0.00	0.01
<i>Podloga</i>		Mosor_M				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_M	vs	0.01	0.00	0.01
<i>Podloga</i>		Sutjeska_M				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Biokovo_M	vs	0.01	0.00	0.01
<i>Podloga</i>		Visočica_M				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Mosor_F	vs	0.00	0.00	0.01
<i>Podloga</i>		Sutjeska_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Mosor_F	vs	0.00	0.00	0.01
<i>Podloga</i>		Visočica_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Mosor_M	vs	0.00	-0.01	0.00
<i>Podloga</i>		Mosor_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Mosor_M	vs	0.00	0.00	0.00
<i>Podloga</i>		Sutjeska_M				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Mosor_M	vs	0.00	0.00	0.00
<i>Podloga</i>		Visočica_M				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Sutjeska_F	vs	0.00	0.00	0.00
<i>Podloga</i>		Visočica_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Sutjeska_M	vs	0.00	0.00	0.00
<i>Podloga</i>		Sutjeska_F				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Sutjeska_M	vs	0.00	0.00	0.00
<i>Podloga</i>		Visočica_M				
<i>Podloga</i>	Antropogena	Visočica_M	vs	0.00	0.00	0.00
<i>Podloga</i>		Visočica_F				
<i>Podloga</i>	Kamen	Biokovo_F	vs	-0.29	-0.35	-0.23
<i>Podloga</i>		Mosor_F				
<i>Podloga</i>	Kamen	Biokovo_F	vs	-0.11	-0.19	-0.04
<i>Podloga</i>		Sutjeska_F				
<i>Podloga</i>	Kamen	Biokovo_F	vs	-0.06	-0.13	0.01
<i>Podloga</i>		Visočica_F				
<i>Podloga</i>	Kamen	Biokovo_M	vs	0.02	-0.05	0.10
<i>Podloga</i>		Biokovo_F				
<i>Podloga</i>	Kamen	Biokovo_M	vs	-0.26	-0.32	-0.21
<i>Podloga</i>		Mosor_M				

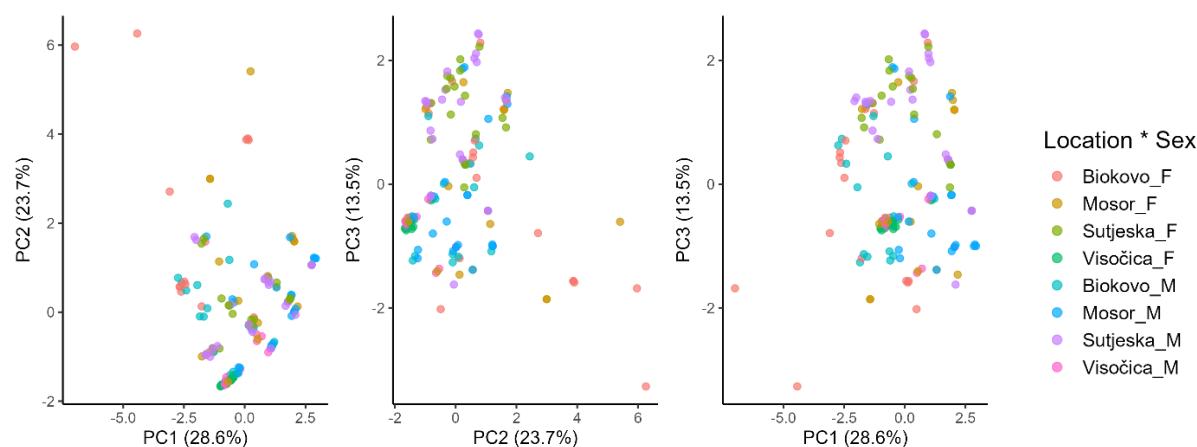
Podloga	Kamen	Biokovo_M	vs	-0.07	-0.15	0.00
Podloga	Kamen	Sutjeska_M	vs	-0.05	-0.12	0.03
Podloga	Kamen	Biokovo_M	vs	-0.05	-0.12	0.03
Podloga	Kamen	Visočica_M	vs	-0.05	-0.12	0.03
Podloga	Kamen	Mosor_F	vs	0.18	0.12	0.24
Podloga	Kamen	Sutjeska_F	vs	0.18	0.12	0.24
Podloga	Kamen	Mosor_F	vs	0.23	0.17	0.28
Podloga	Kamen	Visočica_F	vs	0.23	0.17	0.28
Podloga	Kamen	Mosor_M	vs	0.00	-0.04	0.04
Podloga	Kamen	Mosor_F	vs	0.00	-0.04	0.04
Podloga	Kamen	Mosor_M	vs	0.19	0.14	0.24
Podloga	Kamen	Sutjeska_M	vs	0.19	0.14	0.24
Podloga	Kamen	Mosor_M	vs	0.22	0.16	0.28
Podloga	Kamen	Visočica_M	vs	0.22	0.16	0.28
Podloga	Kamen	Sutjeska_F	vs	0.05	-0.02	0.12
Podloga	Kamen	Visočica_F	vs	0.05	-0.02	0.12
Podloga	Kamen	Sutjeska_M	vs	-0.02	-0.09	0.06
Podloga	Kamen	Sutjeska_F	vs	-0.02	-0.09	0.06
Podloga	Kamen	Sutjeska_M	vs	0.03	-0.04	0.10
Podloga	Kamen	Visočica_M	vs	0.03	-0.04	0.10
Podloga	Kamen	Visočica_M	vs	0.01	-0.06	0.08
Podloga	Kamen	Visočica_F	vs	0.01	-0.06	0.08

MIKROSTANIŠTA

Prilog 31. Prikaz glavnih komponenta (PCA) sastava mikrostaništa s uzorcima grupiranim po spolu.



Prilog 32. Prikaz glavnih komponenata (PCA) sastava mikrostaništa s uzorcima grupiranim prema kombinaciji lokacije i spola.



Prilog 33. Rezultati parovnih (Pairwise) PERMANOVA usporedbi odabira mikrostaništa između lokacija (s Bonferroni korekcijom). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Par lokacija	Df	SumsOfSqs	F Model	R ²	p-vrijednost	Prilagođena vrijednost	p-
Biokovo vs Visočica	1	0.2573191	11.420	0.118	0.001	0.006	
Biokovo vs Mosor	1	0.1392821	5.050	0.055	0.001	0.006	
Biokovo vs Sutjeska	1	0.1761168	6.629	0.076	0.001	0.006	
Visočica vs Mosor	1	0.3805095	20.140935	0.190	0.001	0.006	
Visočica vs Sutjeska	1	0.3482655	20.232	0.202	0.001	0.006	
Mosor vs Sutjeska	1	0.166677	7.343	0.082	0.001	0.006	

Prilog 34. Rezultati parovnih (Pairwise) PERMANOVA usporedbi odabira mikrostaništa za interakciju, kombinacija spola x lokacija (s Bonferroni korekcijom). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Parovi (Spol- Lokacija)	Df	SumsOfSq s	F Model	R²	p- vrijednos t	Prilagođenap -vrijednost
<i>M.Biokovo vs F.Biokovo</i>	1	17.79	0.27	0.006	0.774	1
<i>M.Biokovo vs M.Visočica</i>	1	1786.57	41.4	0.521	0.001	0.028
<i>M.Biokovo vs M.Mosor</i>	1	1173.85	34.41	0.433	0.001	0.028
<i>M.Biokovo vs M.Sutjeska</i>	1	369.04	13.4	0.242	0.001	0.028
<i>F.Biokovo vs F.Visočica</i>	1	1820.01	34.19	0.432	0.001	0.028
<i>F.Biokovo vs F.Mosor</i>	1	713.92	12.38	0.236	0.001	0.028
<i>F.Biokovo vs F.Sutjeska</i>	1	444.04	9.41	0.203	0.001	0.028
<i>M.Visočica vs F.Visočica</i>	1	24.97	0.82	0.02	0.459	1
<i>M.Visočica vs M.Mosor</i>	1	1413.98	67.68	0.611	0.001	0.028
<i>M.Visočica vs M.Sutjeska</i>	1	1729.22	132.9 1	0.769	0.001	0.028
<i>F.Visočica vs F.Mosor</i>	1	1095.5	32.11	0.439	0.001	0.028
<i>F.Visočica vs F.Sutjeska</i>	1	1303.64	59.14	0.609	0.001	0.028
<i>F.Mosor vs M.Mosor</i>	1	54.53	2.23	0.049	0.135	1
<i>F.Mosor vs F.Sutjeska</i>	1	292.68	12.9	0.281	0.001	0.028
<i>M.Mosor vs M.Sutjeska</i>	1	727.37	82.26	0.636	0.001	0.028
<i>M.Sutjeska vs F.Sutjeska</i>	1	4.09	1.34	0.035	0.26	1

Prilog 35. Glavni model. Koeficijenti Bayesovog modela za utjecaj interakciju lokacije i spola na mikrostanišne varijable. Referenta skupina su Biokovo ženke. Utjecaj se smatra statistički značajnim ako njegov 95%-tni interval pouzdanosti (CI) ne obuhvaća nulu. **Podobljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Model</i>	<i>Parameter</i>	<i>Procjena</i>	<i>Stand. greška</i>	<i>Donja granica 95% CI</i>	<i>Gornja granica 95% CI</i>
Lokacija	microkamen_Intercept	1.301	0.193	0.919	1.673
Lokacija	mikroostalo_Intercept	-1.103	0.205	-1.516	-0.701
Lokacija	micropokrovdo10_Intercept	-1.37	0.181	-1.739	-1.014
Lokacija	micropokroviznad10_Intercept	1.739	0.181	-2.09	-1.379
Lokacija	micropokrovgrmlje_Intercept	2.663	0.184	-3.029	-2.301
Lokacija	micropokrovdrvo_Intercept	2.282	0.18	-2.64	-1.931
Lokacija	mikropokrovostalo_Intercept	-2.16	0.181	-2.524	-1.818
Lokacija	avgskloniste_Intercept	53.636	4.477	44.634	62.339
Lokacija	ttlo_Intercept	23.183	0.505	22.154	24.159
Lokacija	vjetar_Intercept	0.689	0.127	0.447	0.935
Lokacija	vlaga_Intercept	51.796	5.301	41.458	62.049
Lokacija	t60_Intercept	24.765	0.468	23.82	25.675
Lokacija	miruje_beh_Intercept	1.833	0.663	-3.312	-0.675
Lokacija	suncase_beh_Intercept	0.348	0.321	-0.287	0.983
Lokacija	vrhu_nagib_Intercept	-0.42	0.311	-1.03	0.204
Lokacija	uosnovi_nagib_Intercept	3.655	1.19	-6.583	-1.847
Lokacija	stupanjnagib_Intercept	32.175	4.687	23.014	41.594
Lokacija	groundheight_Intercept	71.063	9.617	52.466	89.858
Lokacija	sjena_light_Intercept	0.638	0.529	-1.718	0.384
Lokacija	sunce_light_Intercept	0.922	0.366	0.25	1.682

<i>Lokacija</i>	procjep_Intercept	- 0.761	3.145	-6.781	5.442
<i>Spol</i>	microkamen_Intercept	1.752	0.154	1.451	2.056
<i>Spol</i>	mikroostalo_Intercept	- 0.732	0.157	-1.041	-0.427
<i>Spol</i>	micropokrovdo10_Intercept	- 1.585	0.137	-1.852	-1.324
<i>Spol</i>	micropokroviznad10_Intercept	- 2.042	0.144	-2.326	-1.76
<i>Spol</i>	micropokrovgrmlje_Intercept	- 2.676	0.144	-2.967	-2.397
<i>Spol</i>	micropokrovdrvo_Intercept	- 2.275	0.144	-2.56	-1.997
<i>Spol</i>	mikropokrovostalo_Intercept	- 2.526	0.145	-2.808	-2.249
<i>Spol</i>	avgskloniste_Intercept	48.97 6	3.397	42.313	55.523
<i>Spol</i>	ttlo_Intercept	20.44 7	0.5	19.486	21.449
<i>Spol</i>	vjetar_Intercept	0.695	0.104	0.488	0.904
<i>Spol</i>	vlaga_Intercept	55.86 2	3.797	48.413	63.254
<i>Spol</i>	t60_Intercept	24.40 3	0.422	23.569	25.217
<i>Spol</i>	miruje_beh_Intercept	- 2.212	0.638	-3.61	-1.103
<i>Spol</i>	suncase_beh_Intercept	0.783	0.244	0.308	1.278
<i>Spol</i>	navrhu_nagib_Intercept	- 0.074	0.229	-0.525	0.368
<i>Spol</i>	uosnovi_nagib_Intercept	- 2.133	0.489	-3.192	-1.256
<i>Spol</i>	stupanjnagib_Intercept	31.07 8	3.406	24.281	37.764
<i>Spol</i>	groundheight_Intercept	73.90 3	7.06	60.25	87.45
<i>Spol</i>	sjena_light_Intercept	- 0.895	0.439	-1.802	-0.06
<i>Spol</i>	sunce_light_Intercept	1.077	0.268	0.584	1.604
<i>Spol</i>	procjep_Intercept	2.413	2.238	-1.957	6.816
<i>Lokacija x spol</i>	microkamen_Intercept	1.287	0.257	0.806	1.804
<i>Lokacija x spol</i>	mikroostalo_Intercept	- 0.885	0.294	-1.467	-0.306

Lokacija x spol	micropokrovdo10_Intercept	- 1.159	0.243	-1.657	-0.689
Lokacija x spol	micropokroviznad10_Intercept	- 1.668	0.253	-2.164	-1.176
Lokacija x spol	micropokrovgrmlje_Intercept	- 2.593	0.25	-3.088	-2.113
Lokacija x spol	micropokrovdrvo_Intercept	- 1.912	0.249	-2.398	-1.439
Lokacija x spol	mikropokrovostalo_Intercept	- 1.818	0.251	-2.309	-1.341
Lokacija x spol	avgskloniste_Intercept	58.19 7	6.215	45.635	70.256
Lokacija x spol	ttlo_Intercept	23.64 5	0.694	22.278	25.016
Lokacija x spol	vjetar_Intercept	0.68	0.175	0.329	1.014
Lokacija x spol	vlaga_Intercept	49.85 3	7.415	35.122	64.351
Lokacija x spol	t60_Intercept	25.44	0.627	24.195	26.679
Lokacija x spol	miruje_beh_Intercept	- 2.939	1.284	-5.956	-0.953
Lokacija x spol	suncase_beh_Intercept	- 0.177	0.437	-1.039	0.669
Lokacija x spol	navrhu_nagib_Intercept	- 0.686	0.476	-1.645	0.227
Lokacija x spol	uosnovi_nagib_Intercept	- 31.66 2	34.805	-134.286	-3.213
Lokacija x spol	stupanjnagib_Intercept	41.12 6	6.393	28.716	53.798
Lokacija x spol	groundheight_Intercept	79.25	12.804	54.529	105.14
Lokacija x spol	sjena_light_Intercept	- 1.573	0.894	-3.55	-0.073
Lokacija x spol	sunce_light_Intercept	0.509	0.454	-0.371	1.438
Lokacija x spol	procjep_Intercept	- 0.843	4.467	-9.72	7.741

Prilog 36. Usporedba varijabli pokrova i podloge mikrostaništa između interakcije lokacija x spol (Bayesovska regresija). Koeficijenti (logit-skala) i 95% CI. Podebljanim slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti. **Podebljanim slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.**

<i>Kompozic ija</i>	<i>Kategorija</i>	<i>Usporedba lokacija</i>	<i>Procje na razlika (Est)</i>	<i>Donja granic a 95 % CI</i>	<i>Gornj a granic a 95 % CI</i>
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.04	-0.04	0.12
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.11	0.04	0.17
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	-0.01	-0.10	0.08
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_F_vs_Visočica_F	0.03	-0.04	0.11
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_M_vs_Mosor_M	0.07	0.02	0.13
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	-0.03	-0.11	0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Biokovo_M_vs_Visočica_M	0.04	-0.02	0.11
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Mosor_F_vs_Mosor_M	0.00	-0.03	0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	-0.11	-0.20	-0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Mosor_F_vs_Visočica_F	-0.07	-0.13	-0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	-0.10	-0.16	-0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Mosor_M_vs_Visočica_M	-0.03	-0.07	0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	0.02	-0.08	0.11
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	0.04	-0.05	0.13
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	0.07	0.01	0.14
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_do10	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.05	-0.01	0.11
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.03	0.00	0.07
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.02	-0.02	0.06
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	-0.04	-0.11	0.02

<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_F_vs_Visočica_F	0.05	0.01	0.08
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_M_vs_Mosor_M	0.00	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_M_vs_Sutjeska_F	-0.05	-0.09	-0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Biokovo_M_vs_Visočica_M	0.01	-0.01	0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Mosor_F_vs_Mosor_M	0.02	-0.01	0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	-0.06	-0.13	0.00
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Mosor_F_vs_Visočica_F	0.03	0.00	0.06
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	-0.05	-0.09	-0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Mosor_M_vs_Visočica_M	0.01	-0.01	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	0.03	-0.03	0.10
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	0.09	0.04	0.15
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	0.06	0.02	0.10
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_drvo	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.00	-0.02	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.00	-0.02	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.00	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje		-0.01	-0.04	0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	0.00	-0.03	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_F_vs_Visočica_F	0.01	-0.01	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_M_vs_Mosor_M	-0.01	-0.04	0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Biokovo_M_vs_Visočica_M	0.01	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Mosor_F_vs_Mosor_M	-0.02	-0.04	0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	-0.01	-0.03	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Mosor_F_vs_Visočica_F	0.00	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.01	-0.01	0.04

<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Mosor_M_vs_Visočica_M	0.02	0.00	0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	0.01	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	0.01	-0.01	0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	0.01	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_grmlje	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.00	-0.02	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.00	-0.06	0.06
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.05	0.01	0.10
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	0.05	0.01	0.10
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_F_vs_Visočica_F	-0.05	-0.11	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_M_vs_Mosor_M	0.05	0.01	0.10
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	0.05	0.00	0.10
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Biokovo_M_vs_Visočica_M	-0.04	-0.11	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Mosor_F_vs_Mosor_M	0.00	-0.03	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	0.00	-0.03	0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Mosor_F_vs_Visočica_F	-0.10	-0.16	-0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.03	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Mosor_M_vs_Visočica_M	-0.09	-0.15	-0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	-0.01	-0.04	0.02
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	-0.10	-0.16	-0.04
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	-0.09	-0.15	-0.03
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_iznad10	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.01	-0.07	0.08
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	-0.11	-0.21	0.00
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_F_vs_Mosor_F	-0.22	-0.32	-0.13
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	-0.05	-0.17	0.07

<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_F_vs_Visočica_F	-0.09	-0.20	0.01
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_M_vs_Mosor_M	-0.13	-0.21	-0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	0.01	-0.10	0.11
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Biokovo_M_vs_Visočica_M	-0.04	-0.14	0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Mosor_F_vs_Mosor_M	-0.01	-0.08	0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	0.17	0.07	0.28
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Mosor_F_vs_Visočica_F	0.13	0.05	0.21
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.14	0.06	0.22
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Mosor_M_vs_Visočica_M	0.09	0.01	0.17
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	-0.05	-0.17	0.07
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	-0.04	-0.16	0.07
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	-0.05	-0.15	0.05
<i>pokrov</i>	micro_pokrov_kamen	Visočica_F_vs_Visočica_M	-0.06	-0.15	0.05
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.03	0.00	0.08
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.04	0.01	0.09
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	0.05	0.01	0.09
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_F_vs_Visočica_F	0.05	0.02	0.09
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_M_vs_Mosor_M	0.02	-0.01	0.04
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	0.02	-0.01	0.04
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Biokovo_M_vs_Visočica_M	0.02	-0.01	0.05
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Mosor_F_vs_Mosor_M	0.01	-0.01	0.03
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	0.01	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Mosor_F_vs_Visočica_F	0.01	-0.01	0.03
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.02	0.02
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Mosor_M_vs_Visočica_M	0.00	-0.02	0.02

<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	0.00	-0.02	0.03
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	0.00	-0.02	0.02
<i>pokrov</i>	mikro_pokrov_ostalo	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.00	-0.02	0.02
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	-0.03	-0.14	0.09
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_F_vs_Mosor_F	-0.11	-0.21	-0.01
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	-0.14	-0.24	-0.05
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_F_vs_Visočica_F	-0.07	-0.17	0.04
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_M_vs_Mosor_M	-0.12	-0.21	-0.03
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	-0.12	-0.22	-0.04
<i>podloga</i>	micro_kamen	Biokovo_M_vs_Visočica_M	-0.08	-0.18	0.02
<i>podloga</i>	micro_kamen	Mosor_F_vs_Mosor_M	-0.04	-0.11	0.03
<i>podloga</i>	micro_kamen	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	-0.03	-0.11	0.04
<i>podloga</i>	micro_kamen	Mosor_F_vs_Visočica_F	0.05	-0.04	0.13
<i>podloga</i>	micro_kamen	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.06	0.05
<i>podloga</i>	micro_kamen	Mosor_M_vs_Visočica_M	0.04	-0.03	0.11
<i>podloga</i>	micro_kamen	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	-0.01	-0.07	0.05
<i>podloga</i>	micro_kamen	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	0.08	0.00	0.16
<i>podloga</i>	micro_kamen	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	0.04	-0.02	0.11
<i>podloga</i>	micro_kamen	Visočica_F_vs_Visočica_M	-0.04	-0.13	0.04
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.03	-0.01	0.07
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.02	-0.03	0.06
<i>podloga</i>	mikro_ostalo		0.03	-0.01	0.07
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	0.03	-0.01	0.07
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_F_vs_Visočica_F	0.03	-0.01	0.07
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_M_vs_Mosor_M	0.00	-0.03	0.03

<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.03	0.03
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Biokovo_M_vs_Visočica_M	0.00	-0.04	0.03
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Mosor_F_vs_Mosor_M	0.01	-0.02	0.05
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	0.01	-0.03	0.05
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Mosor_F_vs_Visočica_F	0.01	-0.02	0.05
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.03	0.03
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Mosor_M_vs_Visočica_M	0.00	-0.03	0.03
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.03	0.04
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	0.00	-0.03	0.04
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	0.00	-0.04	0.03
<i>podloga</i>	mikro_ostalo	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.00	-0.04	0.03
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.00	-0.11	0.11
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_F_vs_Mosor_F	0.09	0.01	0.18
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	0.11	0.03	0.20
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_F_vs_Visočica_F	0.04	-0.06	0.14
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_M_vs_Mosor_M	0.12	0.04	0.21
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	0.12	0.04	0.21
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Biokovo_M_vs_Visočica_M	0.08	-0.01	0.18
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Mosor_F_vs_Mosor_M	0.03	-0.03	0.08
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	0.02	-0.04	0.09
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Mosor_F_vs_Visočica_F	-0.06	-0.14	0.02
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	0.00	-0.04	0.05
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Mosor_M_vs_Visočica_M	-0.04	-0.10	0.02
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	0.01	-0.04	0.06
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	-0.08	-0.16	-0.01
<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	-0.04	-0.11	0.02

<i>podloga</i>	mikro_zemlja	Visočica_F_vs_Visočica_M	0.05	-0.03	0.13
----------------	--------------	--------------------------	------	-------	------

Prilog 37. Usporedba mikroklimatskih i strukturnih varijabli mikrostaništa između interakcije lokacija x spol (Bayesovska regresija). Koeficijenti (logit-skala) i 95% CI. **Podobljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti. **Podobljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Kompoz icija	Kategori ja	Usporedba lokacija	Procjena razlika (Est)	Donja granica 95 % CI	Gornja granica 95 % CI
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	9.30139	-8.61	27.32
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	-7.11706	-26.10	11.00
<i>strukturna</i>	avg_skl oniste	Biokovo_F_vs_Visočica_F	28.9542	11.83	45.78
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Biokovo_M_vs_Mosor_M	4.523522	-12.61	22.42
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Biokovo_M_vs_Sutjeska_M	9.069067	-8.55	27.27
<i>strukturna</i>	avg_skl oniste	Biokovo_M_vs_Visočica_M	21.63451	2.41	40.76
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Mosor_F_vs_Mosor_M	4.989577	-12.99	23.14
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	-15.9524	-36.27	3.76
<i>strukturna</i>	avg_skl oniste	Mosor_F_vs_Visočica_F	20.11887	2.31	38.53
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	4.545546	-11.84	21.21
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Mosor_M_vs_Visočica_M	17.11099	-0.67534	34.68
<i>strukturna</i>	avg_skl oniste	Sutjeska_F_vs_Sutjeska_M	25.48751	6.72	45.12
<i>strukturna</i>	avg_skl oniste	Sutjeska_F_vs_Visočica_F	36.07126	16.82	55.15
<i>strukturna</i>	avg_sklo niste	Sutjeska_M_vs_Visočica_M	12.56545	-5.40	30.35
<i>strukturna</i>	ground_ height	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	17.11815	-21.12	55.77
<i>strukturna</i>	ground_ height	Biokovo_F_vs_Mosor_F	23.32247	-13.90	61.60
<i>strukturna</i>	ground_ height	Biokovo_F_vs_Sutjeska_F	-11.3264	-51.44	29.94

strukturna	ground_height	Biokovo_F_vs_Vi sočica_F	8.057653	-26.50	44.27
strukturna	ground_height	Biokovo_M_vs_M osor_M	-18.9205	-56.07	18.17
strukturna	ground_height	Biokovo_M_vs_S utjeska_M	4.008325	-33.50	41.57
strukturna	ground_height	Biokovo_M_vs_Vi sočica_M	-5.3016	-43.31	32.53
strukturna	ground_height	Mosor_F_vs_Mos or_M	-25.1248	-63.62	12.80
strukturna	ground_height	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	-34.6488	-76.88	7.67
strukturna	ground_height	Mosor_F_vs_Viso čica_F	-15.2648	-53.51	22.08
strukturna	ground_height	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	22.92885	-12.78	58.75
strukturna	ground_height	Mosor_M_vs_Vis očica_M	13.61893	-22.16	50.54
strukturna	ground_height	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	32.45283	-8.20	73.63
strukturna	ground_height	Sutjeska_F_vs_Vi sočica_F	19.38401	-19.60	59.06
strukturna	ground_height	Sutjeska_M_vs_V isočica_M	-9.30992	-46.31	27.28
strukturna	ground_height	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	3.758905	-33.39	40.85
strukturna	procjep	Biokovo_F_vs_Biokovo_M	0.112929	-12.03	12.59
strukturna	procjep	Biokovo_F_vs_Mosor_F	-30.7768	-43.53	-18.3
strukturna	procjep	Biokovo_F_vs_S utjeska_F	0.178673	-12.59	13.23
strukturna	procjep	Biokovo_F_vs_Vi sočica_F	-0.18027	-11.76	11.46
strukturna	procjep	Biokovo_M_vs_Mosor_M	-12.823	-24.35	-1.38
strukturna	procjep	Mosor_F_vs_Mosor_M	18.0667	5.86	30.02
strukturna	procjep	Mosor_F_vs_Sutjeska_F	30.95548	17.16	44.80
strukturna	procjep	Mosor_F_vs_Vis očica_F	30.59654	18.71	42.74
strukturna	procjep	Mosor_M_vs_Sutjeska_M	13.0894	1.69	24.94
strukturna	procjep	Biokovo_M_vs_S utjeska_M	0.266356	-11.47	12.06
strukturna	procjep	Biokovo_M_vs_Vi sočica_M	-0.41967	-12.94	12.06

<i>strukturna</i>	procjep	Mosor_M_vs_Vis očica_M	12.40337	-0.07	24.96
<i>strukturna</i>	procjep	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	0.200612	-12.85	13.17
<i>strukturna</i>	procjep	Sutjeska_F_vs_Vi sočica_F	-0.35894	-13.73	12.68
<i>strukturna</i>	procjep	Sutjeska_M_vs_V isočica_M	-0.68603	-13.20	11.81
<i>strukturna</i>	procjep	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	-0.12647	-12.45	12.49
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_F_vs_ Biokovo_M	18.78026	0.05	37.46
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_F_vs_M osor_F	8.947703	-10.20	27.81
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_F_vs_S utjeska_F	19.66105	0.12	38.86
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_F_vs_Vi sočica_F	14.34984	-3.29	33.09
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_M_vs_M osor_M	-15.084	-32.84	2.32
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_M_vs_S utjeska_M	-10.1547	-29.03	8.26
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Biokovo_M_vs_Vi sočica_M	0.163581	-19.25	19.07
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Mosor_F_vs_Mos or_M	-5.25144	-24.28	12.70
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Mosor_F_vs_Sutj eska_F	10.71335	-10.72	31.37
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Mosor_F_vs_Viso čica_F	5.402141	-14.28	24.34
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Mosor_M_vs_Sutj eska_M	4.929277	-11.72	21.98
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Mosor_M_vs_Vis očica_M	15.24758	-3.48	33.78
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	-11.0355	-30.70	8.50
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Sutjeska_F_vs_Vi sočica_F	-5.31121	-24.77	14.77
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Sutjeska_M_vs_V isočica_M	10.31831	-8.48	28.94
<i>strukturna</i>	stupanj_ nagib	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	4.594001	-13.99	23.03
<i>mikroklimatska</i>	t60	Biokovo_F_vs_Bi okovo_M	1.413712	-0.33	3.20
<i>mikroklimatska</i>	t60	Biokovo_F_vs_M osor_F	-0.85023	-2.64	1.02
<i>mikroklimatska</i>	t60	Biokovo_F_vs_S utjeska_F	-1.627	-3.44	0.27

<i>mikrokli matska</i>	t60	Biokovo_F_vs_V isočica_F	5.32055	3.60	7.06
<i>mikrokli matska</i>	t60	Biokovo_M_vs_M osor_M	-1.17975	-2.92	0.57
<i>mikrokli matska</i>	t60	Biokovo_M_vs_S utjeska_M	-1.2279	-3.08	0.61
<i>mikrokli matska</i>	t60	Biokovo_M_vs_ Visočica_M	2.837797	0.95	4.72
<i>mikrokli matska</i>	t60	Mosor_F_vs_Mos or_M	1.084185	-0.66	2.79
<i>mikrokli matska</i>	t60	Mosor_F_vs_Sutj eska_F	-0.77678	-2.73	1.19
<i>mikrokli matska</i>	t60	Mosor_F_vs_Vis očica_F	6.170777	4.30	8.02
<i>mikrokli matska</i>	t60	Mosor_M_vs_Sutj eska_M	-0.04815	-1.70	1.62
<i>mikrokli matska</i>	t60	Mosor_M_vs_Vi sočica_M	4.01755	2.23	5.82
<i>mikrokli matska</i>	t60	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	1.812809	-0.07	3.65
<i>mikrokli matska</i>	t60	Sutjeska_F_vs_ Visočica_F	6.947553	5.05	8.80
<i>mikrokli matska</i>	t60	Sutjeska_M_vs_ Visočica_M	4.065701	2.17	5.89
<i>mikrokli matska</i>	t60	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	-1.06904	-2.91	0.80
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_F_vs_Bi okovo_M	0.934481	-1.06	2.94
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_F_vs_M osor_F	0.424789	-1.66	2.43
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_F_vs_S utjeska_F	3.543766	1.32	5.66
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_F_vs_V isočica_F	8.173388	6.19	10.06
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_M_vs_M osor_M	0.577978	-1.34	2.48
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_M_vs_ Sutjeska_M	2.325267	0.35	4.29
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Biokovo_M_vs_ Visočica_M	6.750355	4.66	8.80
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Mosor_F_vs_Mos or_M	1.08767	-0.90	3.08
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Mosor_F_vs_Sut jeska_F	3.118977	0.78	5.45
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Mosor_F_vs_Vis očica_F	7.748599	5.62	9.82
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Mosor_M_vs_Sutj eska_M	1.747289	-0.27	3.69

<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Mosor_M_vs_Vi sočica_M	6.172378	4.11	8.25
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	-0.28402	-2.43	1.87
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Sutjeska_F_vs_ Visočica_F	4.629622	2.42	6.81
<i>mikrokli matska</i>	ttlo		4.141071	1.87	6.48
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Sutjeska_M_vs_ Visočica_M	4.425089	2.45	6.41
<i>mikrokli matska</i>	ttlo	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	-0.48855	-2.52	1.53
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_F_vs_Bi okovo_M	-0.02292	-0.54	0.48
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_F_vs_M osor_F	-0.39272	-0.91	0.12
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_F_vs_S utjeska_F	0.679227	0.13	1.20
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_F_vs_Vi sočica_F	-0.20981	-0.70	0.27
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_M_vs_M osor_M	-0.19937	-0.70	0.30
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_M_vs_ Sutjeska_M	0.665126	0.15	1.19
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Biokovo_M_vs_Vi sočica_M	-0.12931	-0.68	0.41
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Mosor_F_vs_Mos or_M	0.170419	-0.35	0.71
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Mosor_F_vs_Sut jeska_F	1.071944	0.50	1.65
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Mosor_F_vs_Viso čica_F	0.182908	-0.33	0.71
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Mosor_M_vs_Su tjeska_M	0.864499	0.36	1.37
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Mosor_M_vs_Vis očica_M	0.070066	-0.45	0.60
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	-0.03703	-0.58	0.51
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Sutjeska_F_vs_ Visočica_F	-0.88904	-1.42	-0.35
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Sutjeska_M_vs_ Visočica_M	-0.79443	-1.33	-0.25
<i>mikrokli matska</i>	vjetar	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	0.057577	-0.45	0.58
<i>mikrokli matska</i>	vлага	Biokovo_F_vs_Bi okovo_M	-4.06917	-24.75	17.63
<i>mikrokli matska</i>	vлага	Biokovo_F_vs_M osor_F	-17.0844	-38.78	4.98

<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Biokovo_F_vs_S utjeska_F	-4.75346	-27.01	17.80
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Biokovo_F_vs_Vi sočica_F	-3.67183	-23.59	17.02
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Biokovo_M_vs_M osor_M	10.38323	-10.59	31.29
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Biokovo_M_vs_S utjeska_M	-3.84806	-24.16	17.11
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Biokovo_M_vs_Vi sočica_M	0.074017	-22.13	23.17
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Mosor_F_vs_Mo sor_M	23.39844	1.71	44.84
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Mosor_F_vs_Sutj eska_F	12.33092	-10.62	35.97
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Mosor_F_vs_Viso čica_F	13.41255	-7.84	34.97
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Mosor_M_vs_Sutj eska_M	-14.2313	-33.72	5.67
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Mosor_M_vs_Vis očica_M	-10.3092	-32.28	10.84
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Sutjeska_F_vs_S utjeska_M	-3.16377	-25.53	19.52
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Sutjeska_F_vs_Vi sočica_F	1.081629	-21.38	23.68
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Sutjeska_M_vs_V isočica_M	3.922075	-17.92	25.75
<i>mikrokli matska</i>	vlaga	Visočica_F_vs_Vi sočica_M	-0.32332	-21.19	20.48

ANALIZA ODABIRA STANIŠTA

Prilog 38. Opisna statistika udjela kategorija podloge i pokrova u mikrostaništu i makrostaništu za sve istraživane lokacije.

Lokacija	Varijabla	Micro (%)	Macro (%)
		Srednja vrijednost ± SD	Srednja vrijednost ± SD
Biokovo	Podloga Zemlja (dirt)	17.39 (±17.27)	34.20 (±10.28)
	Podloga Kamen (stone)	74.20 (±24.85)	58.98 (±8.93)
	Podloga Antropogena (other)	7.95 (±22.34)	7.57 (±11.94)
	Pokrov do 10 cm (do10)	7.52 (±7.27)	7.39 (±5.11)
	Pokrov iznad 10 cm (iznad10)	7.16 (±7.39)	25.23 (±8.14)
	Pokrov Grmlje (grmlje)	3.41 (±9.39)	12.84 (±5.22)
	Pokrov Drvo (drvo)	17.16 (±30.55)	24.89 (±21.31)

Mosor	Pokrov Kamen (kamen_c)	68.27 (± 24.56)	49.20 (± 13.20)
	Pokrov Antropogeni (ostalo_c)	14.07 (± 24.68)	14.07 (± 24.68)
	Podloga Zemlja (dirt)	10.37 (± 15.68)	35.80 (± 10.46)
	Podloga Kamen (stone)	83.17 (± 20.25)	57.19 (± 10.35)
	Podloga Antropogena (other)	6.47 (± 14.51)	6.64 (± 11.45)
	Pokrov do 10 cm (do10)	4.41 (± 5.57)	6.34 (± 4.93)
	Pokrov iznad 10 cm (iznad10)	4.49 (± 5.57)	24.32 (± 7.60)
	Pokrov Grmlje (grmlje)	2.65 (± 6.68)	13.91 (± 5.79)
	Pokrov Drvo (drvo)	20.47 (± 29.21)	25.10 (± 20.91)
Sutjeska	Pokrov Kamen (kamen_c)	72.82 (± 21.57)	49.62 (± 12.78)
	Pokrov Antropogeni (ostalo_c)	14.86 (± 25.15)	14.86 (± 25.15)
	Podloga Zemlja (dirt)	11.20 (± 15.64)	29.89 (± 10.03)
	Podloga Kamen (stone)	80.93 (± 20.91)	63.39 (± 10.59)
	Podloga Antropogena (other)	8.76 (± 21.57)	6.43 (± 11.45)
	Pokrov do 10 cm (do10)	9.87 (± 8.98)	9.07 (± 5.57)
	Pokrov iznad 10 cm (iznad10)	6.47 (± 8.03)	28.33 (± 8.76)
	Pokrov Grmlje (grmlje)	3.68 (± 7.85)	13.91 (± 5.57)
	Pokrov Drvo (drvo)	23.95 (± 31.33)	28.33 (± 22.18)
Visočica	Pokrov Kamen (kamen_c)	66.86 (± 23.01)	50.85 (± 11.83)
	Pokrov Aantropogeni (ostalo_c)	14.15 (± 24.08)	14.15 (± 24.08)
	Podloga Zemlja (dirt)	33.19 (± 10.45)	44.41 (± 10.59)
	Podloga Kamen (stone)	58.62 (± 15.65)	48.09 (± 9.20)
	Podloga Antropogena(other)	8.18 (± 11.45)	7.50 (± 11.45)
	Pokrov do 10 cm (do10)	12.35 (± 10.28)	10.97 (± 6.81)
	Pokrov iznad 10 cm (iznad10)	11.23 (± 8.60)	32.55 (± 8.14)
	Pokrov Grmlje (grmlje)	4.34 (± 7.13)	18.06 (± 6.02)
	Pokrov Drvo (drvo)	8.21 (± 17.43)	16.59 (± 15.71)
	Pokrov Kamen (kamen_c)	64.91 (± 21.78)	43.14 (± 10.28)
	Pokrov Ostalo (ostalo_c)	14.16 (± 24.08)	14.16 (± 24.08)

Prilog 39. Značajnost (p-vrijednosti) parovnih usporedbi preferencija podloge i pokrova po lokacijama.

<i>Lokacija</i>	<i>Tip Varijable</i>	<i>Kategorija 1</i>	<i>Kategorija 2</i>	<i>P-vrijednost</i>
Biokovo	Podloga			
		dirt	stone	0
		dirt	other	0
		stone	dirt	0
		stone	other	0
		other	dirt	0
		other	stone	0
	Pokrov			
		do10	iznad10	0.002
		do10	grmlje	0
		do10	drvo	0.001
		do10	kamen_c	0.073
		do10	ostalo_c	0
		iznad10	do10	0
		iznad10	grmlje	0
		iznad10	drvo	0.016
		iznad10	kamen_c	0.449
		iznad10	ostalo_c	0.016
		grmlje	do10	0
		grmlje	iznad10	0
		grmlje	drvo	0.073
		grmlje	kamen_c	0.449
		grmlje	ostalo_c	0.073
		drvo	do10	0
		drvo	iznad10	0
		drvo	grmlje	0.001
		drvo	kamen_c	0.073
		drvo	ostalo_c	0
		kamen_c	do10	0
		kamen_c	iznad10	0
		kamen_c	grmlje	0
		kamen_c	drvo	0
		kamen_c	ostalo_c	0
		ostalo_c	do10	0.004
		ostalo_c	iznad10	0
		ostalo_c	grmlje	0.001
		ostalo_c	drvo	0

Mosor

ostalo_c	kamen_c	0.073
Podloga		
dirt	stone	0
dirt	other	0
stone	dirt	0
stone	other	0
other	dirt	0
other	stone	0
Pokrov		
do10	iznad10	0.004
do10	grmlje	0
do10	drvo	0
do10	kamen_c	0.150
do10	ostalo_c	0.004
iznad10	do10	0.004
iznad10	grmlje	0
iznad10	drvo	0
iznad10	kamen_c	0.28
iznad10	ostalo_c	0.004
grmlje	do10	0
grmlje	iznad10	0
grmlje	drvo	0
grmlje	kamen_c	0.150
grmlje	ostalo_c	0
drvo	do10	0
drvo	iznad10	0
drvo	grmlje	0
drvo	kamen_c	0.073
drvo	ostalo_c	0.004
kamen_c	do10	0
kamen_c	iznad10	0
kamen_c	grmlje	0
kamen_c	drvo	0
kamen_c	ostalo_c	0
ostalo_c	do10	0.004
ostalo_c	iznad10	0.004
ostalo_c	grmlje	0
ostalo_c	drvo	0.004
ostalo_c	kamen_c	0.150

Sutjeska**Podloga**

Visočica

	dirt	stone	0
	dirt	other	0
	stone	dirt	0
	stone	other	0
	other	dirt	0
	other	stone	0
Pokrov			
	do10	iznad10	0.004
	do10	grmlje	0
	do10	drvo	0
	do10	kamen_c	0.150
	do10	ostalo_c	0.004
	iznad10	do10	0.004
	iznad10	grmlje	0
	iznad10	drvo	0.004
	iznad10	kamen_c	0.280
	iznad10	ostalo_c	0.004
	grmlje	do10	0
	grmlje	iznad10	0
	grmlje	drvo	0
	grmlje	kamen_c	0.150
	grmlje	ostalo_c	0
	drvo	do10	0
	drvo	iznad10	0
	drvo	grmlje	0
	drvo	kamen_c	0.073
	drvo	ostalo_c	0
	kamen_c	do10	0
	kamen_c	iznad10	0
	kamen_c	grmlje	0
	kamen_c	drvo	0
	kamen_c	ostalo_c	0
	ostalo_c	do10	0.004
	ostalo_c	iznad10	0
	ostalo_c	grmlje	0
	ostalo_c	drvo	0.004
	ostalo_c	kamen_c	0.150
Podloga			
	dirt	stone	0
	dirt	other	0

	stone	dirt	0
	stone	other	0
	other	dirt	0
	other	stone	0
Pokrov			
	do10	iznad10	0.004
	do10	grmlje	0
	do10	drvo	0
	do10	kamen_c	0.150
	do10	ostalo_c	0.004
	iznad10	do10	0.004
	iznad10	grmlje	0
	iznad10	drvo	0.004
	iznad10	kamen_c	0.280
	iznad10	ostalo_c	0.004
	grmlje	do10	0
	grmlje	iznad10	0
	grmlje	drvo	0
	grmlje	kamen_c	0.150
	grmlje	ostalo_c	0
	drvo	do10	0
	drvo	iznad10	0
	drvo	grmlje	0
	drvo	kamen_c	0.073
	drvo	ostalo_c	0.004
	kamen_c	do10	0
	kamen_c	iznad10	0
	kamen_c	grmlje	0
	kamen_c	drvo	0
	kamen_c	ostalo_c	0
	ostalo_c	do10	0.004
	ostalo_c	iznad10	0
	ostalo_c	grmlje	0
	ostalo_c	drvo	0.004
	ostalo_c	kamen_c	0.150

9.1.4. PRILOZI TERMALNA NIŠA

Prilog 40. Rezultati deskriptivne statistike varijabli temperature tijela, mjesta nalaza, tla, zraka na 5 i 60 cm na četiri lokacije.

<i>Varijabla</i>	<i>Lokacija</i>	<i>N</i>	<i>MIN (°C)</i>	<i>MAX (°C)</i>	<i>Median (°C)</i>	<i>$\bar{x}$ (°C)</i>	<i>SD</i>	<i>SE</i>
<i>Temperatura tijela (tkloaka)</i>	BIOKOVO	45	25.00	35.60	31.00	30.67	2.35	0.35
	MOSOR	45	23.80	33.80	30.20	30.23	2.23	0.34
	SUTJESKA	39	27.40	35.00	31.00	30.69	2.07	0.34
	VISOČICA	43	21.20	33.00	27.60	27.46	2.37	0.37
<i>Temperatura mjesta nalaza (tmjesto)</i>	BIOKOVO	45	17.50	37.70	28.90	28.74	3.85	0.58
	MOSOR	45	22.20	42.00	28.80	29.32	4.16	0.63
	SUTJESKA	39	21.70	40.10	29.10	28.80	3.56	0.58
	VISOČICA	43	22.00	34.00	27.50	27.56	3.16	0.49
<i>Temperatura tla (ttlo)</i>	BIOKOVO	45	14.20	33.10	22.10	23.26	5.09	0.77
	MOSOR	45	19.40	29.20	22.20	22.59	2.77	0.42
	SUTJESKA	39	16.90	25.20	20.40	20.26	1.95	0.32
	VISOČICA	43	13.10	19.80	14.90	15.68	2.07	0.32
<i>Temperatura zraka na 5 cm(t5)</i>	BIOKOVO	45	18.10	30.80	26.30	25.51	3.14	0.47
	MOSOR	45	19.10	32.00	26.10	26.02	2.56	0.39
	SUTJESKA	39	20.40	33.50	26.70	26.43	3.22	0.52
	VISOČICA	43	17.40	28.60	21.20	21.67	2.22	0.34
<i>Temperatura zraka na 60 cm(t60)</i>	BIOKOVO	45	18.50	29.30	25.80	24.80	3.00	0.45
	MOSOR	45	18.80	31.30	25.50	25.66	2.46	0.37
	SUTJESKA	39	14.10	35.10	26.60	25.99	4.02	0.65
	VISOČICA	43	16.10	26.80	20.70	20.59	2.24	0.35

Prilog 41. Rezultati analize varijance (ANOVA Tip II) interakcije spola i lokacije, lokacije i mjesta nalaza, lokacije i naoblake te ostalih utjecaja prediktora na temperaturu tijela.

<i>Prediktor</i>	<i>Suma kvadrata (Sum Sq)</i>	<i>Stupnjevi slobode (Df)</i>	<i>F vrijednost (F value)</i>	<i>p-vrijednost (Pr(>F))</i>
<i>svl</i>	0.94	1	0.2506	0.618
<i>seks</i>	24.63	1	6.5728	0.011
<i>time</i>	4.81	1	1.2830	0.259
<i>loc</i>	75.07	3	6.6775	< 0.001
<i>beh</i>	2.61	2	0.3481	0.707
<i>light</i>	7.29	2	0.9727	0.381
<i>tmjesto</i>	74.91	1	19.9906	< 0.001

<i>t5</i>	6.94	1	1.8528	0.176
<i>vjetar</i>	5.99	1	1.5987	0.208
<i>vlaga_percent</i>	0.15	1	0.0389	0.844
cloud	71.67	10	1.9125	0.049
<i>seks:loc</i>	3.74	3	0.3324	0.802
<i>loc:tmjesto</i>	21.50	3	1.9125	0.131
<i>loc:cloud</i>	35.99	8	1.2004	0.304
<i>Reziduali</i>	490.90	131		

Prilog 42. Koeficijenti (β) finalnog linearnog modela koji objašnjava utjecaj prediktora na temperaturu tijela. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Prediktor	Procjena (β)	Std. pogreska (SE)	t-vrijednost	p-vrijednost
(Presjek)	21050	41280	0.51	0.611
Duzina tijela (svl)	0.1752	0.2404	0.729	0.467
Spol [Muski vs. Zenski]	0.685	0.3159	2.168	0.032
Godina (godina)	0.1892	0.1748	1.083	0.280
Vrijeme (time)	9.69E-06	1.87E-05	0.518	0.605
Lokacija [Mosor vs. Biokovo]	-0.4142	0.449	-0.922	0.358
Lokacija [Sutjeska vs. Biokovo]	0.3732	0.5333	0.7	0.485
Lokacija [Visocica vs. Biokovo]	-1.958	0.5067	-3.865	< 0.001
Ponasanje [Miruje vs. Ref.]	0.6893	0.8672	0.795	0.428
Ponasanje [Sunca se vs. Ref.]	-0.1065	0.368	-0.289	0.773
Svjetlost [Sjena vs. Ref.]	0.3183	0.6362	0.5	0.617
Svjetlost [Sunce vs. Ref.]	0.2515	0.4142	0.607	0.544
Temperatura mjesta nalaza (tmjesto)	0.2187	0.04495	4.864	< 0.001
Temperatura na 5cm (t5)	0.01682	0.009547	1.762	0.080
Vjetar (vjetar)	-0.2614	0.1981	-1.32	0.189
Vlaga (vlaga_percent)	-0.00403	0.004471	-0.901	0.369
Naoblaka (cloud)	-0.2553	0.08098	-3.152	0.002

Prilog 43. Post-hoc analiza (Tukey HSD) razlika u prosječnoj tjelesnoj temperaturi (tkloaka) između parova lokacija.

<i>Usporedba</i>	<i>Procjena (estimate)</i>	<i>SE</i>	<i>df</i>	<i>t.ratio</i>	<i>p.value</i>
<i>BIOKOVO - MOSOR</i>	414	449	154	922	0.793
<i>BIOKOVO - SUTJESKA</i>	-373	533	154	-700	0.897
<i>BIOKOVO - VISOCICA</i>	1.958	507	154	3.865	< 0.001
<i>MOSOR - SUTJESKA</i>	-787	525	154	-1.500	0.440
<i>MOSOR - VISOCICA</i>	1.544	557	154	2.771	0.032
<i>SUTJESKA - VISOCICA</i>	2.331	554	154	4.205	< 0.001

Prilog 44. Rezultati mješovite analize varijance (ANOVA Tip III) za utjecaj lokacije (loc), spola (seks) i tipa mjerenja (MeasurementType) na marginalnu temperaturnu vrijednost (Value).

<i>Izvor varijacije</i>	<i>df (stupnjevi slobode)</i>	<i>MSE (prosječni kvadrat pogreške)</i>	<i>F- omjer</i>	<i>ges (marginalni eta kvadrat)</i>	<i>p- vrijednost</i>
<i>loc (Lokacija)</i>	3, 164	71.90	14.41	0.057	<0.001
<i>seks (Spol)</i>	1, 164	71.90	0.01	<0.001	0.942
<i>loc:seks (Interakcija)</i>	3, 164	71.90	0.66	0.003	0.581
<i>MeasurementType</i>	1.22, 199.85	196.66	38.36	0.152	<0.001
<i>loc:MeasurementType</i>	3.66, 199.85	196.66	1.63	0.022	0.173
<i>seks:MeasurementType</i>	1.22, 199.85	196.66	0.77	0.004	0.405
<i>loc:seks:MeasurementType</i>	3.66, 199.85	196.66	0.64	0.009	0.624

Prilog 45. Parovne usporedbe za glavni efekt lokacije s Bonferronijevom korekcijom. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Usporedba</i>	<i>Procjena razlike</i>	<i>Standardna pogreška (SE)</i>	<i>df</i>	<i>t- omjer</i>	<i>p-vrijednost (korigirana)</i>
<i>BIOKOVO - MOSOR</i>	-1.07	804	164	-1.330	0.545
<i>BIOKOVO - SUTJESKA</i>	0.08	837	164	99	0.999
<i>BIOKOVO - VISOCICA</i>	-3.95	812	164	-4.865	<0.0001
<i>MOSOR - SUTJESKA</i>	1.15	842	164	1.370	0.520

MOSOR - VIŠOČICA	-5.02	816	164	-6.147	<0.0001
SUTJESKA - VIŠOČICA	-3.87	849	164	-4.556	0.0001

Prilog 46. Parovne usporedbe za glavni efekt vrste mjerenja s Bonferronijevom korekcijom. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

Usporedba	Procjena razlike	Standardna pogreška (SE)	df	t-omjer	p-vrijednost (korigirana)
<i>t5 - t60</i>	1.65	1.260	164	1.310	1.200
<i>t5 - tkloaka</i>	-3.78	1.260	164	-2.998	0.031
<i>t5 - tmjesto</i>	-2.70	1.300	164	-2.076	0.395
<i>t5 - ttlo</i>	5.51	1.300	164	4.232	< 0.001
<i>t60 - tkloaka</i>	-5.43	260	164	-20.902	<.0001
<i>t60 - tmjesto</i>	-4.35	305	164	-14.260	<.0001
<i>t60 - ttlo</i>	3.86	302	164	12.804	<.0001
<i>tkloaka - tmjesto</i>	01.08	261	164	4.154	< 0.001
<i>tkloaka - ttlo</i>	9.30	315	164	29.506	<0.0001
<i>tmjesto - ttlo</i>	8.21	365	164	22.492	<0.0001

9.1.5. PRILOZI TROFIČKA NIŠA

Prilog 47. Broj jedinki plijena (N) zabilježenih taksona na istraživanim lokacijama (poredano po silaznoj ukupnoj brojnosti).

Kategorija plijena	Biokovo (N)	Mosor (N)	Sutjeska (N)	Višočica (N)	Ukupni zbroj (N)
<i>Hymenoptera</i>	3171	912	734	777	5594
<i>Hemiptera</i>	1601	785	593	769	3748
<i>Diptera</i>	1511	68	110	175	1864
<i>Orthoptera</i>	524	411	410	451	1796
<i>Coleoptera</i>	508	197	122	152	979
<i>Aranea</i>	171	112	96	119	498
<i>Larvae</i>	51	5	4	8	68
<i>Acari</i>	15	0	0	41	56
<i>Isopoda</i>	11	27	2	10	50
<i>Opiliones</i>	23	2	8	16	49
<i>Lepidoptera</i>	19	16	4	8	47

<i>Thysanoptera</i>	44	0	1	0	45
<i>Archeognatha</i>	8	4	19	0	31
<i>Psocodea</i>	11	0	8	8	27
<i>Blattodea</i>	14	4	2	3	23
<i>Diplopoda</i>	6	2	3	5	16
<i>Rhaphidioptera</i>	15	0	0	0	15
<i>Chilopoda</i>	1	0	8	3	12
<i>Neuroptera</i>	5	0	0	0	5
<i>Scorpiones</i>	1	3	1	0	5
<i>Mantodea</i>	0	2	2	0	4
<i>Collembola</i>	2	0	0	0	2
<i>Gastropoda</i>	0	0	1	1	2
<i>Dermaptera</i>	1	0	0	0	1

Prilog 48. Broj jedinki plijena (N) zabilježenih u prehrani po kategorijama plijena na pojedinoj lokaciji prema spolu (poredano po ukupnoj brojnosti).

Kategorija plijena	BIOKOVO		MOSOR		SUTJESKA		VISOČICA		Ukupni zbroj
	F	M	F	M	F	M	F	M	
<i>Coleoptera</i>	11	10	4	2	2	2	5	4	40
<i>Hymenoptera</i>	3	2	4	2	10	14	3	0	38
<i>Aranea</i>	8	3	1	0	2	4	11	8	37
<i>Diptera</i>	7	3	7	3	1	0	1	1	23
<i>Orthoptera</i>	0	1	3	1	2	1	3	6	17
<i>Lepidoptera</i>	3	1	4	2	0	0	1	2	13
<i>Hemiptera</i>	1	1	3	2	1	1	3	0	12
<i>Larvae</i>	2	2	1	1	0	0	0	1	7
<i>Blattodea</i>	1	0	0	0	1	0	4	0	6
<i>Gastropoda</i>	0	1	1	0	0	0	2	1	5
<i>Mecoptera</i>	0	0	0	0	0	4	0	0	4
<i>Neuroptera</i>	2	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Isopoda</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	3
<i>Rhaphidioptera</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dermaptera</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	2
<i>Opiliones</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Diplopoda</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Prilog 49. Rezultati analize varijance (ANOVA) pojednostavljenog linearnog modela za utjecaj lokaliteta, spola, godine, SVL-a i njihove interakcije na Shannonov indeks raznolikosti prehrane.

<i>Faktor</i>	<i>Sum Sq</i>	<i>Df</i>	<i>F vrijednost</i>	<i>p-vrijednost (Pr(>F))</i>
<i>Lokalitet</i>	4.440	3	9.069	4.408
<i>seks</i>	2.828	1	1.7325	1.912
<i>SVL</i>	448	1	2.746	6.014
<i>Lokalitet:seks</i>	9.578	3	1.9561	1.258
<i>Residuals</i>	156.690	96		

Prilog 50. Rezultati permutacijske multivarijatne analize varijance (PERMANOVA) za testiranje utjecaja interakcije između lokacije i spola na sastav prehrane, temeljeno na Bray-Curtisovoj matrici udaljenosti.

<i>Faktor</i>	<i>Df</i>	<i>SumOfSqs</i>	<i>R²</i>	<i>F vrijednost</i>	<i>p-vrijednost (Pr(>F))</i>
<i>Lokalitet:seks</i>	3	547	1.348	5.114	952
<i>Residual</i>	97	34.613	85.246		
<i>Total</i>	104	40.604	100.000		

Prilog 51. Doprinos pojedinih kategorija plijena razlikama u sastavu prehrane između lokaliteta (SIMPER analiza). **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Usporedba lokaliteta</i>	<i>Kategorija plijena</i>	<i>Prosječni doprinos (%)</i>	<i>Kumulativni doprinos (%)</i>	<i>p-vrijednost</i>
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Coleoptera	18.70%	18.70%	0.130
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Diptera	16.80%	35.50%	0.005
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Lepidoptera	12.10%	47.60%	0.075
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Hymenoptera	12.10%	59.70%	0.975
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Aranea	10.10%	69.80%	0.995
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Hemiptera	7.30%	77.10%	0.275
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Larvae	7.40%	84.50%	0.120
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Orthoptera	6.00%	90.50%	0.925
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Rhaphidioptera	2.40%	92.90%	0.02
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Neuroptera	2.10%	95.00%	0.245
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Gastropoda	2.10%	97.10%	0.655
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Blattodea	1.20%	98.30%	0.855

<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Dermaptera	1.00%	99.30%	0.725
<i>Mosor vs. Biokovo</i>	Isopoda	0.70%	100.00%	0.830
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Aranea	18.00%	18.00%	0.020
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Coleoptera	15.20%	33.20%	0.740
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Diptera	14.60%	47.80%	0.025
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Orthoptera	11.60%	59.40%	0.020
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Lepidoptera	9.60%	69.00%	0.240
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Hymenoptera	9.10%	78.10%	1
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Hemiptera	6.40%	84.50%	0.415
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Larvae	5.30%	89.80%	0.330
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Gastropoda	3.20%	93.00%	0.125
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Blattodea	2.20%	95.20%	0.540
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Dermaptera	1.90%	97.10%	0.110
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Isopoda	1.70%	98.80%	0.410
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Opiliones	0.70%	99.50%	0.335
<i>Mosor vs. Visočica</i>	Neuroptera	0.50%	100.00%	0.680
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Hymenoptera	29.60%	29.60%	0.005
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Diptera	14.60%	44.20%	0.065
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Coleoptera	12.80%	57.00%	0.985
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Aranea	8.90%	65.90%	1
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Hemiptera	8.10%	74.00%	0.165
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Orthoptera	8.00%	82.00%	0.670
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Lepidoptera	7.60%	89.60%	0.575
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Larvae	4.10%	93.70%	0.605
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Isopoda	1.70%	95.40%	0.365
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Blattodea	1.50%	96.90%	0.670
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Gastropoda	1.20%	98.10%	0.795
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Dermaptera	1.00%	99.10%	0.655
<i>Mosor vs. Sutjeska</i>	Diplopoda	0.90%	100.00%	0.020
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Coleoptera	20.20%	20.20%	0.075
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Aranea	20.00%	40.20%	0.005
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Orthoptera	9.60%	49.80%	0.380
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Lepidoptera	9.20%	59.00%	0.355
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Diptera	8.70%	67.70%	0.845
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Hymenoptera	8.20%	75.90%	1
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Larvae	5.50%	81.40%	0.340
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Hemiptera	4.20%	85.60%	0.865
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Blattodea	3.40%	89.00%	0.280
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Gastropoda	3.10%	92.10%	0.335
<i>Biokovo vs. Visočica</i>	Neuroptera	2.60%	94.70%	0.130

Biokovo vs. Visočica*Biokovo vs. Visočica**Biokovo vs. Visočica**Biokovo vs. Visočica**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska**Biokovo vs. Sutjeska***Visočica vs. Sutjeska****Visočica vs. Sutjeska***Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska**Visočica vs. Sutjeska*

Rhaphidioptera	2.50%	97.20%	0.035
Dermaptera	1.00%	98.20%	0.555
Isopoda	1.00%	99.20%	0.710
Opiliones	0.80%	100.00%	0.440
Hymenoptera	29.50%	29.50%	0.005
Coleoptera	18.70%	48.20%	0.240
Aranea	13.70%	61.90%	0.745
Diptera	7.50%	69.40%	0.910
Lepidoptera	6.60%	76.00%	0.715
Hemiptera	5.80%	81.80%	0.505
Orthoptera	4.30%	86.10%	0.995
Larvae	3.90%	90.00%	0.65
Blattodea	2.60%	92.60%	0.600
Rhaphidioptera	2.50%	95.10%	0.170
Neuroptera	2.00%	97.10%	0.400
Isopoda	1.10%	98.20%	0.620
Diplopoda	0.90%	99.10%	0.135
Gastropoda	0.90%	100.00%	0.890
Hymenoptera	30.30%	30.30%	0.005
Aranea	19.10%	49.40%	0.030
Coleoptera	15.10%	64.50%	0.810
Orthoptera	10.80%	75.30%	0.140
Hemiptera	4.90%	80.20%	0.660
Diptera	3.60%	83.80%	0.995
Blattodea	3.60%	87.40%	0.230
Lepidoptera	3.50%	90.90%	0.970
Gastropoda	2.20%	93.10%	0.550
Isopoda	2.00%	95.10%	0.220
Larvae	1.70%	96.80%	0.935
Dermaptera	1.00%	97.80%	0.530
Diplopoda	0.90%	98.70%	0.170
Opiliones	0.80%	99.50%	0.320
Neuroptera	0.50%	100.00%	0.680

Prilog 52. Rezultati punog neparametrijskog ANCOVA modela za utjecaj lokacije, spola, SVL-a i interakcije lokacije i spola za sve kategorije pojedenog plijena. **Podobljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti.

<i>Kategorija plijena</i>	<i>Faktor</i>	<i>df</i>	<i>Sum Sq</i>	<i>F</i>	<i>p-vrijednost</i>
<i>Aranea</i>	SVL	1	262	0.489	0.486
	Lokacija	3	8696	5.399	0.002
	Spol	1	118	0.219	0.641
	Interakcija	3	962	0.597	0.618
<i>Blattodea</i>	SVL	1	359.5	3.628	0.060
	Lokacija	3	311.4	1.047	0.375
	Spol	1	424.1	4.28	0.041
	Interakcija	3	226.1	0.761	0.519
<i>Coleoptera</i>	SVL	1	1063	1.791	0.184
	Lokacija	3	3501	1.967	0.124
	Spol	1	195	0.329	0.567
	Interakcija	3	1276	0.717	0.544
<i>Dermaptera</i>	SVL	1	20	0.646	0.424
	Lokacija	3	53946	595.375	< 0.001
	Spol	1	52	1.725	0.192
	Interakcija	3	34	0.377	0.770
<i>Diplopoda</i>	SVL	1	40.2	1.554	0.216
	Lokacija	3	94.6	1.218	0.307
	Spol	1	23.8	0.92	0.340
	Interakcija	3	92.1	1.186	0.319
<i>Diptera</i>	SVL	1	926	2.74	0.101
	Lokacija	3	2801	2.764	0.046
	Spol	1	421	1.246	0.267
	Interakcija	3	368	0.363	0.780
<i>Gastropoda</i>	SVL	1	16	0.123	0.727
	Lokacija	3	60430	156.226	< 0.001
	Spol	1	2	0.014	0.907
	Interakcija	3	69	0.179	0.910
<i>Hemiptera</i>	SVL	1	907.6	4.15	0.044
	Lokacija	3	819.9	1.25	0.296
	Spol	1	115.5	0.528	0.469
	Interakcija	3	275	0.419	0.740
<i>Hymenoptera</i>	SVL	1	665	1.725	0.192
	Lokacija	3	19812	17.132	< 0.001
	Spol	1	68	0.175	0.676

<i>Isopoda</i>	Interakcija	3	529	0.458	0.712
	SVL	1	1.7	0.022	0.883
	Lokacija	3	104.3	0.437	0.727
	Spol	1	226.6	2.849	0.095
<i>Larvae</i>	Interakcija	3	88.5	0.371	0.774
	SVL	1	1.1	0.007	0.932
	Lokacija	3	554	1.199	0.315
	Spol	1	200.7	1.302	0.257
<i>Lepidoptera</i>	Interakcija	3	115.5	0.25	0.861
	SVL	1	1308.2	5.133	0.026
	Lokacija	3	1316.4	1.722	0.168
	Spol	1	8.8	0.034	0.853
<i>Neuroptera</i>	Interakcija	3	322.2	0.421	0.738
	SVL	1	168	1.772	0.186
	Lokacija	3	46168	162.492	< 0.001
	Spol	1	15	0.158	0.692
<i>Opiliones</i>	Interakcija	3	304	1.071	0.365
	SVL	1	103.8	4.038	0.047
	Lokacija	3	95.9	1.243	0.298
	Spol	1	24.7	0.961	0.329
<i>Orthoptera</i>	Interakcija	3	68.9	0.893	0.448
	SVL	1	54	0.149	0.701
	Lokacija	3	1768	1.634	0.187
	Spol	1	83	0.229	0.633
<i>Rhaphidioptera</i>	Interakcija	3	1063	0.983	0.404
	SVL	1	53	0.372	0.543
	Lokacija	3	38194	88.587	< 0.001
	Spol	1	421	2.928	0.090
	Interakcija	3	1300	3.015	0.034

Prilog 53. Rezultati jednostavnog neparametrijskog ANCOVA modela za utjecaj lokacije, spola, SVL-a za svih 15 kategorija pojedenog plijena. **Podebljanim** slovima/brojevima su označene statistički značajne vrijednosti interakcije.

<i>Kategorija plijena</i>	<i>Faktor</i>	<i>df</i>	<i>Sum Sq</i>	<i>F</i>	<i>p-vrijednost</i>
Aranea	SVL	1	343	0.647	0.423
	Lokacija	3	8696	5.465	0.002
	Spol	1	118	0.222	0.638
Blattodea	SVL	1	299.7	3.046	0.084
	Lokacija	3	311.4	1.055	0.372
	Spol	1	424.1	4.311	0.040

<i>Coleoptera</i>	SVL	1	862	1.465	0.229
	Lokacija	3	3501	1.984	0.121
	Spol	1	195	0.332	0.566
<i>Dermaptera</i>	SVL	1	27	0.912	0.342
	Lokacija	3	53946	606.842	< 0.001
	Spol	1	52	1.758	0.188
<i>Diplopoda</i>	SVL	1	30.5	1.172	0.282
	Lokacija	3	94.6	1.211	0.310
	Spol	1	23.8	0.914	0.341
<i>Diptera</i>	SVL	1	832	2.512	0.116
	Lokacija	3	2801	2.818	0.043
	Spol	1	421	1.271	0.262
<i>Gastropoda</i>	SVL	1	9	0.069	0.793
	Lokacija	3	60430	160.211	< 0.001
	Spol	1	2	0.014	0.905
<i>Hemiptera</i>	SVL	1	782.2	3.641	0.059
	Lokacija	3	819.9	1.272	0.288
	Spol	1	115.5	0.538	0.465
<i>Hymenoptera</i>	SVL	1	661	1.743	0.189
	Lokacija	3	19812	17.418	< 0.001
	Spol	1	68	0.178	0.674
<i>Isopoda</i>	SVL	1	2.2	0.028	0.867
	Lokacija	3	104.3	0.446	0.721
	Spol	1	226.6	2.905	0.091
<i>Larvae</i>	SVL	1	0.4	0.003	0.960
	Lokacija	3	554	1.226	0.304
	Spol	1	200.7	1.333	0.251
<i>Lepidoptera</i>	SVL	1	1406.4	5.618	0.020
	Lokacija	3	1316.4	1.753	0.161
	Spol	1	8.8	0.035	0.852
<i>Neuroptera</i>	SVL	1	142	1.492	0.225
	Lokacija	3	46168	162.144	< 0.001
	Spol	1	15	0.158	0.692
<i>Opiliones</i>	SVL	1	101.4	3.956	0.049
	Lokacija	3	95.9	1.247	0.297
	Spol	1	24.7	0.964	0.329
<i>Orthoptera</i>	SVL	1	33	0.091	0.764
	Lokacija	3	1768	1.635	0.186

10. ŽIVOTOPIS AUTORA

Ivona Burić rođena je 24. travnja 1986. godine u Splitu. Nakon završene opće gimnazije (2005.), upisala je Preddiplomski studij biologije na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu (PMF) Sveučilišta u Zagrebu, gdje 2009. stječe zvanje sveučilišne prvostupnice biologije. Obrazovanje nastavlja na Diplomskom studiju biologije (smjer: Ekologija i zaštita prirode), koji završava 2012. obranom diplomskog rada na temu "Populacijske, merističke i morfološke značajke svojte *Vipera ursinii macrops* (Mehely, 1911)" i stječe zvanje magistre ekologije i zaštite prirode. Doktorski studij biologije na istom fakultetu upisala je 2014. godine.

Svoj profesionalni put u zaštiti prirode započinje 2012. godine u Udruzi Hyla. Kroz godine je preuzimala sve odgovornije uloge, napredujući kroz različite pozicije, od administrativnih poslova i stručne suradnice do funkcije direktorice udruge, a trenutno radi kao viša stručna suradnica i voditeljica financija. Njezin znanstveni i stručni interes usmjeren je na herpetologiju i entomologiju, s posebnim fokusom na primijenjena istraživanja koja direktno doprinose učinkovitijoj zaštiti vrsta i njihovih staništa.

Tijekom svog profesionalnog rada u zaštiti prirode, vodila je više od 20 i sudjelovala u pedesetak znanstvenih i stručnih projekata. Iskustvo joj se posebno ističe u vođenju nacionalnog projekta "Razvoj sustava praćenja stanja očuvanosti vrsta i stanišnih tipova" za skupinu vodozemaca i gmazova, izradi planova upravljanja invazivnim vrstama gmazova te vođenju međunarodnih projekata zaštite. Svoja znanja kontinuirano usavršava na međunarodnim radionicama (IUCN kriteriji, GIS alati), a rezultate istraživanja redovito predstavlja na znanstvenim skupovima. Do danas je autorica ili koautorica 21 znanstvenog rada i tri edukativne knjižice. Članica je Udruge Hyla i međunarodnog herpetološkog društva Societas Europaea Herpetologica.

Publikacije

Burić, I., Lauš, B., Merdan, S., Kranželić, D., Gvozdenović Nikolić, S., Iković, V., Ćurić, A., Lisičić, D., 2025. New distribution data of the Mosor Rock Lizard (*Dinarolacerta*

- mosorensis*): A review of its range and conservation status. *Herpetozoa* 38, 173–186- DOI: <https://doi.org/10.3897/herpetozoa.38.e153017>
- Koller Šarić, K., Lauš, B., **Burić**, I., Štih Koren, A., Koren, T., 2023. The current distribution and status of the Hermann's tortoise, *Testudo hermanni boettgeri* (Reptilia, Testudines, Testudinidae) in Croatia. *Herpetozoa* 36, 159–175. DOI: <https://doi.org/10.3897/herpetozoa.36.e103510>
- Verovnik, R., Glavan, G., **Burić**, I., Koren, T., 2023. Butterfly fauna (Lepidoptera: Papilionoidea) of Svilaja Mountain, Dalmatia. *Natura Croatica* 32, 127–142. DOI: <https://doi.org/10.20302/NC.2023.32.8>
- Koren, T., Laus, B., **Burić**, I., Štih, A., Kulijer, D., Dender, D., Kranželić, D., Schmidt, B., Verovnik, R., 2022. New records of *Tarucus balkanicus* at the northern limit of its distribution along the Adriatic coast (Lepidoptera: Papilionoidea, Lycaenidae). *Fragmenta entomologica* 54, 143–150. DOI: <https://doi.org/10.13133/2284-4880/768>
- Koren, T., **Burić**, I., Glavan, G., Verovnik, R., 2020. The butterfly (Lepidoptera: Papilionoidea) diversity of Mt. Mosor in Dalmatia, Croatia. *Natura Sloveniae* 22, 43–68.
- Popović, M., Vasić, N., Koren, T., **Burić**, I., Živanović, N., Kulijer, D., Golubović, A., 2020. Biologer: an open platform for collecting biodiversity data. *Biodiversity Data Journal* 8.
- Koren, T., **Burić**, I., Glavan, G., Verovnik, R., 2019. Contribution to the knowledge of the butterfly fauna (Lepidoptera: Papilionoidea) of Mt Kozjak, Split, Croatia. *Natura Croatica* 28, 21–33.
- Zadravec, M., Koren, T., Lauš, B., **Burić**, I., Horvatić, B., 2019. Preliminary data on the beetle (Coleoptera) fauna of Turopoljski Lug forest. *Šumarski list* 3–4, 145–154.
- Koren, T., **Burić**, I., Lauš, B., Gomboc, S., Tvrtković, N., 2018a. Butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea) of the island of Korčula, Croatia. *Entomologist's Gazette* 69, 171–185.
- Koren, T., Štih, A., **Burić**, I., Koller, K., Lauš, B., Zadravec, M., 2018b. The current distribution of pond slider *Trachemys scripta* (Reptilia: Emydidae) in Croatia. *Natura Sloveniae* 20, 33–44.