

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Paula Počanić

**Značajke i odabir staništa blavora (*Pseudopus apodus*, Pallas 1775)
na području Splita i otoka Cresa**

Diplomski rad

Zagreb, 2012

Ovaj rad, izrađen na Zavodu za animalnu fiziologiju, pod vodstvom doc. dr. sc. Zorana Tadića, predan je na ocjenu Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu radi stjecanja zvanja magistra eksperimentalne biologije.

Željela bih se prvenstveno zahvaliti svom mentoru, Zoranu Tadiću, na pomoći u ostvarenju ovoga rada, neprestanom zanimanju za njegov tijek i savjetima u počecima učenja statistike. Ne znam što bih bez one knjige..

Također, hvala Duji Lisičiću na strpljenju, savjetima i toleranciji. Hvala mu što me naučio gledati očima istraživača i kritičnom razmišljanju, te od mene napravio pravu blavor team-ovku.

Hvala ostalim članovima Blavor team-a, Loreni i Vanji, na pomoći, potpori tijekom napornih terenskih dana i prijateljstvu. Također se zahvaljujem ostalim prijateljima koji su nam pomogli: Martini, Teni, Tihani i Luki. Bez njihove pomoći ne bismo nikada uspjele završiti ova istraživanja. Hvala i svim ostalim prijateljima na savjetima i potpori, pogotovo ostatku baba.

Hvala i Sandru, mom prijatelju, koji je Božićnu večer proveo pomažući u ostvarivanju ovog diplomskog.

Veliko hvala i mojim roditeljima, teti Pavi i barba Mimi, koji su nam omogućili da njihove kuće pretvorimo u zvjerinjake i labose.

Hvala Alanu i Lidiji na strpljenju i ljubavi.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Biološki odsjek

Diplomski rad

Značajke i odabir staništa blavora (*Pseudopus apodus*, Pallas 1775) na području Splita i otoka Cresa

Paula Počanić

Rooseveltova trg 6, 10000 Zagreb

Istraživanje značajki i odabira staništa blavora (*Pseudopus apodus*) provela sam na otoku Cresu i na području u okolici Klisa. Ove lokacije odabrala sam zbog njihove različitosti. Otok Cres predstavlja otočku populaciju sjevernog Jadrana, dok područje u okolici Klisa predstavlja kontinentalnu populaciju južnog Jadrana. Htjela sam ustanoviti bitne značajke staništa blavora koje su karakteristične za oba proučavana područja, te otkriti postoji li razlika u izboru staništa među odabranim populacijama. Istraživanje sam provela kroz sva tri godišnja doba aktivnosti blavora. Nad dobivenim podacima provela sam faktorijalnu analizu koja je pokazala značajnu razliku za tri faktora. Razlike u staništu proučavanih populacija postoje, no one nisu rezultat različitog odabira staništa između populacija, već različitosti samih lokacija.

(46 stranica, 29 slika, 7 tablica, 19 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: stanište, lokacija, populacija, razlike

Voditelj: Dr. sc. Zoran Tadić, doc.

Ocjenitelji: Dr. sc. Zoran Tadić, doc.

Dr. sc. Renata Šoštarić, doc.

Dr. sc. Ivančica Ternjej, izv. prof.

Rad prihvaćen: 31. svibnja 2012.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Department of Biology

Graduation Thesis

Habitat characteristics and habitat selection of the Glass Lizard (*Pseudopus apodus*, Pallas 1775) in the area of Split and on the island Cres

Paula Počanić

Rosevelt's square 6, 10000 Zagreb

The research of habitat characteristics and habitat selection of the Glass Lizard (*Pseudopus apodus*) was conducted on the island Cres and at the area of Klis. I chose this locations because of their differences. Island Cres is representative of a north adriatic island population, whilst the area of Klis is representative of south adriatic continental population. I wanted to define the essential features of Glass Lizard's habitat, that are typical for both studied areas, and to discover wheather there are differences in habitat selection among selected populations. This research was done during all three seasons of Glass Lizard's activity. I analized data by means of factorial analysis, that showed significant differences in three factors. The differences in the habitat of the studied populations are present, but they are result of habitat differences not of different habitat selection among populations.

(46 pages, 29 pictures, 7 tables, 19 references, original in: croatian)

Key words: habitat, location, population, differences

Supervisor: Dr. Zoran Tadić, doc.

Reviewers: Dr. Zoran Tadić, doc.

Dr. Renata Šoštarić, doc.

Dr. Ivančica Ternjej, Assoc. Prof.

Thesis accepted: May 31, 2012

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Značajke gmazova	1
1.2. Red Squamata, porodica Anguidae	3
1.3. Blavor (Pseudopus apodus)	4
1.4. Prostorna niša	5
2. CILJ ISTRAŽIVANJA	7
3. METODE UZORKOVANJA	8
3.1. Statistička obrada	14
4. PODRUČJA ISTRAŽIVANJA	15
4.1. Otok Cres	15
4.2. Klis	18
5. REZULTATI	20
5.1. Pregled podataka odnosa spolova između lokacija	20
5.2. Pregled podataka mikrostaništa i staništa blavora s obzirom na spol i lokacije	21
5.3. Faktorijalna analiza	36
6. RASPRAVA	41
7. ZAKLJUČAK	44
8. LITERATURA:	45

1. UVOD

1.1. Značajke gmazova

Grana biologije koja se bavi gmazovima zove se herpetologija, što dolazi od grčke riječi *herpeton*, „stvar koja gmiže“. Iako taj naziv zvuči neobično i pomalo odbojno, gmazovi su bili cijenjeni u prošlosti, kao što možemo vidjeti iz primjera Eskulapove zmiје (*Elaphe longissima*) koja je u starom Rimu bila simbol boga ozdravljenja, a danas je simbol moderne medicine. Herpetologija objedinjuje gmazove i vodozemce, što je posljedica neupućenosti poznatog biologa Carl von Linne-a koji ih nije mogao međusobno razlikovati, pa ih je svrstao u istu kategoriju. Odvojeni su u različite skupine tek u prvom dijelu 19. stoljeća, iako se i danas proučavaju zajedno zbog bitne značajke koja ih razlikuje od svih drugih organizama, a to je ektotermija. Do sada je poznato 4600 vrsta vodozemaca i oko 7 000 vrsta gmazova (Pough i sur., 2001).

Značajka koja odvaja vodozemce i gmazove je pojava amnionskog jajeta, karakteristična za skupinu amniota, u koje spadaju gmazovi. Amnion je membrana ispunjena tekućinom koja štiti zametak (Zug, 1993). Amnionska jaja su nastala kao prilagodba na život na kopnu i omogućuju gmazovima razmnožavanje neovisno o postojanju vode, što ih uvelike razlikuje od vodozemaca. Također, amnionsko jaje je veće od neamnionskog, te omogućuje razvijanje većeg zametka, a time i veće odrasle jedinke kasnije (Pough i sur., 2009). U skupinu amniota, osim gmazova, spadaju i ptice, s kojima čine skupinu Sauropsida. Amnionska jaja imaju i sisavci ali oni pripadaju u skupinu Synapsida, koji se razlikuju od skupine Sauropsida po obliku lubanje.

Skupina gmazova obuhvaća kornjače, krokodile, ljuskaše (zmiје i guštere) i premosnike. Ova skupina umjetno je napravljena jer redovi unutar nje nemaju istog pretka, što znači da je ona polifiletska. Tako su recimo krokodili srodniji s dinosaurima i pticama nego s ostalim skupinama gmazova. Krokodili također jedini među gmazovima imaju četverodjelno srce, odnosno čvrstu membranu koja dijeli klijetku na desnu i lijevu, što je karakteristično za sve ptice i sisavce. Ostalim gmazovima nepodijeljena klijetka omogućuje

reguliranje krvotoka i preusmjeravanje krvi u plućni ili u sistemski krvotok, što im omogućuje bolju termoregulaciju.

Jedno od glavnih obilježja gmazova je ektotermija, održavanje tjelesne temperature uvjetovano okolišem. Način na koji životinja kontrolira tjelesnu temperaturu (ektotermno ili endotermno) određuje koliko joj je energije potrebno, odnosno koliko hrane mora unijeti da bi preživjela (Pough i sur., 2009). Iako nam se može u prvi tren ektotermija učiniti veoma primitivnom, ona ima i svojih prednosti. S obzirom da ektotermi ovise o vanjskim izvorima energije, općenito imaju manju potrebu za energijom od endoterma, što znači da moraju unositi i manje hrane. Čak do 90% energije koju endotermi unesu u obliku hrane, potroši se na održavanje tjelesne temperature, tako da se samo 10% energije troši na rast. Kod ektoterma, koji toplinu uzimaju iz okoliša, 90% energije dobivene putem hrane troši na rast i razvoj (Pough i sur., 2009). Temperatura okoliša je varijabilna, stoga gmazovi ne mogu održavati svoju tjelesnu temperaturu kontinuirano. Upravo zbog toga ektotermija uvelike određuje i ponašanje životinja, ograničavajući ih vremenski i prostorno. Svoju tjelesnu temperaturu gmazovi podižu sunčajući se, dok se tijekom vrućeg dijela dana skrivaju i miruju, te na taj način održavaju optimalnu temperaturu tijela. U tome uspijevaju birajući različita mikrostaništa tijekom dana, premještajući se iz sjene na sunce ili provodeći vrijeme u mozaičnom mikrostaništu. Ovakav oblik ponašanja omogućuje gmazovima da provedu više vremena na temperaturama pogodnim za fizikalne procese, čime povećavaju mogućnost za preživljavanjem i razmnožavanjem (Kerr i Bull, 2004). Mnogi gmazovi imaju samo kratku sezonu aktivnosti, a veći dio godine provode u skrovištima, u stanju mirovanja. Na takvim mjestima imaju manje mogućnosti za promjenom mikrostaništa u korist održavanja tjelesne temperature. Upravo zbog toga je izbor skrovišta za mirovanje gotovo jednako bitno kao i termoregulacija tijekom aktivne sezone (Kerr i Bull, 2004).

1.2. Red Squamata, porodica Anguidae

Red ljsuša (*Squamata*) je najbrojnija skupina gmazova sa 6800 vrsta (Pough i sur., 2001). Ovaj red čine gušteri i zmije koji imaju zajedničku evolucijsku liniju. Zmije su zapravo specijalizirani oblik guštera tako da nema posebnog znanstvenog razloga za odvajanjem. Red ljsuša je veoma raznolik te vrste koje ga čine imaju različite prilagobe na načine života, zauzimaju različita staništa, a time i različite ekološke niše. Pojava nerazvijanja ekstremiteta dogodila se više puta kod ljsuša. Iako je to značajka koja odlikuje zmije, postoji nekoliko porodica guštera sa tom značajkom. Vrste kojima nedostaju ekstremiteti moraju imati produljeni oblik tijela jer se kreću pomoću izvijanja tijela, čime oblikuju zavoje duž tijela, kojima se odguruju od podlogu i tako se kreću prema naprijed. Za razliku od zmija, koje imaju jako dug trup, beznogi gušteri su se prilagodili tom načinu kretanja tako što im je trup ostao nepromijenjene dužine ali im se rep produljio. Duga tanka tijela omogućila su beznogim gušterima da se mogu dobro kretati kroz gustu vegetaciju ili nakupine lišća i suhog granja. Neke vrste su i fosorijalne, što znači da se kreću kroz tunele pod zemljom koje sami ruju.

Porodica *Anguidae* je vrlo raširena u tropskom i umjerenom pojasu. Većina vrsta koje ju čine su terestrijalne, no ima i fosorijalnih vrsta (vrsta roda *Anniella*) i potpuno arborealnih vrsta (vrsta roda *Abronia*). Ovu porodicu čine većinom dnevne vrste koje preferiraju relativno hladnija i vlažnija staništa. Veličina vrsta varira od samo 70mm do više od 120cm (*Pseudopus apodus*) (Pough i sur., 2001.). Redukcija i gubljenje ekstremiteta, značajke koje su prisutne kod mnogih vrsta porodice *Anguidae*, razvili su se više puta tijekom evolucije *Anguidae*-a. Jedini rodovi kojima u potpunosti nedostaju udovi su *Pseudopus* i *Anniella*. Na prvi pogled nalikuju na zmije, no njihovo je tijelo puno ukočenije i tvrđe od tijela zmije. Također posjeduju očne kapke koje mogu zatvoriti i rep im je sklon autotomiji. Dok su neki rodovi viviparni, samo su rodovi *Pseudopus* i *Gerrhonotus* u potpunosti oviparni, što znači da legu jaja, te je kod njih primjećena i briga za potomstvo (Pough i sur., 2001, Pianka i Vitt, 2003). Porodica se sastoji od 15 svojti, koje čine 102 vrste. Većina vrsta nalazi se u sjevernoj i južnoj Americi, dok se dvije nalaze u Europi, a to su sljepić (*Anguis fragilis*) i blavor (*Pseudopus apodus*), koji su prisutni i u Hrvatskoj.

1.3. Blavor (*Pseudopus apodus*)

Blavor (*Pseudopus apodus*) je najveći predstavnik porodice *Anguillidae* i može narasti preko 140cm (Arnold, 2002). Rep je u svojoj punoj dužini, 1,5 puta duži od dužine tijela, što mu omogućuje nesmetano kretanje kroz gustu vegetaciju gdje često obitava. Iako ga smatramo beznogim gušterom, blavor ima rudimente stražnjih nogu sa strane tijela kod kloake. Odrasli mogu biti širine ljudske šake, žućkasto-smeđe do svijetlo smeđe boje, koja s godinama postaje sve tamnija, dok im je glava maslinasto zelena, neovisno o starosti (Slika 1.). Juvenilni oblici blavora uvelike se razlikuju od odraslih po boji, koja je svijetlo siva, s tamnim oznakama po tijelu (Arnold, 2002). Blavor je rasprostranjen na području Balkanskog poluotoka, gdje Hrvatska čini sjevero-zapadnu granicu njegove rasprostranjenosti, Kavkaza i dijelova južne i središnje Azije. Također je zabilježen na nekim otocima Egejskog mora. Stanište pogodno za blavora je uglavnom suho, krševito područje s prozračnom vegetacijom, suhozidima i gomilama kamenja. Može se naći na obradivim površinama i blizu ljudskih naselja te u njima (Arnold, 2002). Aktivan je tijekom dana, iako izbjegava vruće dijelove dana tijekom ljetnih perioda kada je zabilježena aktivnost u sumrak, a pogotovo nakon kiše. Kreće se veoma brzo, no nije izdržljiv. Hrani se velikim beskralješnjacima, pogotovo puževima, čije kućice lomi jakom čeljusti, skakavcima i drugim insektima, a ponekad i malim kralješnjacima poput malih miševa, rovki i drugih guštera (Arnold, 2002, Pianka i Vitt, 2003). Engleski naziv za blavora je European Glass Lizard (prijevod: europski stakleni gušter), što odgovara načinu na koji mu se lomi rep pri autotomiji. Naime, vrlo brzo se raspada na djeliće koji sličje razbijenom staklu (Pianka i Vitt, 2003). Iako ima mogućnost autotomije, do nje puno rjeđe dolazi nego kod ostalih guštera toga podneblja (vlastito opažanje).



Slika 1. Blavor (*Pseudopus apodus*)

Foto: D. Lisičić

1.4. Prostorna niša

Ekološka niša govori nam na koji način organizam koristi okoliš u kojem se nalazi. Može se promatrati kroz samo jednu razinu interakcije (ako na primjer promatramo prostor u kojem organizam živi, to je onda prostorna niša). U stvarnosti, niša je multidimenzionalna, a možemo je podijeliti u više glavnih kategorija: prostornu nišu, vremensku nišu, prehrambenu nišu, reproduktivne strategije i strategije izbjegavanja predatora. Ekološka niša djeluje na jedinku oblikujući njezinu fiziologiju, morfologiju i ponašanje (Pianka i Vitt, 2003).

Moj rad temeljio se na otkrivanju prostorne niše blavora. Prostorna niša sastoji se od odabira staništa (pustinje, šume, vodena staništa...) i mikrostaništa (otvorena mikrostaništa, gusta vegetacija, razni tipovi zaklona...).

Područje doma (eng. home range) je područje koje jedinka koristi za hranjenje, razmnožavanje ili uzgoj mladunaca (Schoener, 1981, Ribeiro i sur., 2009). Veličina područja doma ovisi o ekologiji vrste, staništu, spolu i dobu jedinke. Neke vrste imaju stabilno područje doma za koje su dosta vezane i rijetko ga napuštaju, dok je drugima veličina područja doma veoma fleksibilna. Mnoge vrste svoju aktivnost ograničavaju samo na dijelove područja doma ovisno o uvjetima (Schoener 1981, Grbac i Brnin 2006, Meek 1986, Blouin-Demers 2007). Tako će kroz jutro, kad gušter zahtjeva podizanje temperature, iskoristavati samo mjesta za sunčanje, a kasnije u toku dana dijelove staništa u kojima nalazi hranu. Tijekom noći i za lošeg vremena jedinka iskoristava dijelove staništa koja joj služe kao skloništa (Meek 1986).

Uvjeti koji vladaju u nekoj zajednici vrsta i međuodnosi među njima, najčešće su specifični za određeni prostor i vrijeme. Ista zajednica na drugom području ili u drugom vremenu može imati drugačije međuodnose. Do toga dolazi iz razloga što se promjenom prostora ili vremena mijenjaju i uvjeti koji vladaju u staništu. Time se mijenja i iskorištavanje niše svake od tih vrsta, što rezultira drugačijim oblikom međudjelovanja među njima (Pough i sur.. 2001, Huey i Pianka 2005, Hertzeg i sur. 2006, Grbac i Bauwens 2001, Huey 1982, Angilletta i sur. 2002, Scheers i Van Damme 2002, Pianka 1989, Schoener 2005, Korsos 1983). Gušteri su izvrsni modelni organizmi za proučavanje prostorne niše jer često pokazuju velike razlike u odabiru staništa unutar i između vrsta. Mogu mijenjati opseg i veličinu područja

doma ovisno o sezonskim i klimatskim promjenama, varijacijama u produktivnosti staništa, rasprostranjenosti i gustoći ostalih jedinki, te ovisno o sezoni razmnožavanja. U nekim slučajevima, opseg područja doma je različit između spolova. Naime, područje doma mužjaka ovisi o prisutnosti i rasprostranjenosti ženki, dok je područje doma ženki neovisno o rasprostranjenosti mužjaka, već na njega više utječe prisutnost mjesta za razmnožavanje (Ribeiro, 2009).

2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Ovim istraživanjem htjela sam odrediti značajke staništa populacije blavora (*Pseudopus apodus*, Pallas 1775) na području Splita, te učiniti isto za populaciju blavora na otoku Cresu. Međusobno usporediti značajke staništa i mikrostaništa populacija blavora sa područja Splita, s onima sa područja otoka Cresa i utvrditi postoji li razlika između njih. Također, uvidjeti postoji li razlika u odabiru mikrostaništa između spolova, te s obzirom na sezonu.

Unatoč velikoj prisutnosti blavora na nekim područjima, gotovo se ništa ne zna o načinu na koji on iskorištava stanište u kojem živi. Meek je 1986. godine napravio preliminarno istraživanje gustoće populacije blavora u tadašnjoj Jugoslaviji, stoga je moje istraživanje za sada jedino koje istražuje značajke staništa blavora.

S obzirom da odabir staništa utječe na ponašanje, prehranu, te općenito na biologiju same vrste, ovo istraživanje napravljeno je ujedno i u svrhu boljeg poznavanja, a kasnije i bolje zaštite, ove vrste.

3. METODE UZORKOVANJA

Uzorkovanje sam vršila tijekom proljeća, ljeta i jeseni 2011. godine. Uzorkovala sam tijekom cijelog dana s ciljem otkrivanja razlike u odabiru staništa ovisno o dobu dana. Istraživanje sam vršila duž određenih transekata koje sam sama odabrala. Podatke vezane uz fizikalne značajke staništa blavora uzimala sam pomoću uređaja Kestrel 4000 Pocket Weather Tracker, a temperaturu tla sam mjerila sa termometrom naziva Thermocouple K-type (chromel-alumel). Podatke poput visine na kojoj je zabilježena jedinka, udaljenosti od skloništa i dr. uzimala sam pomoću metra. Ostale značajke staništa bilježila sam sama s obzirom na promatranje koje sam izvršila (npr. tip skrovišta, udio vegetacije, udio supstrata na kojem je jedinka uhvaćena i dr.).

Za svakog uhvaćenog blavora zabilježila sam niz podataka koji su vezani za značajke staništa.

Za svaku životinju zabilježila sam slijedeće:

- datum i vrijeme
- lokacija
- godišnje doba
- doba dana
- vremenski uvjeti
- gps koordinate

Uzela sam fizikalne podatke staništa:

- temperatura zraka (na visini 1m)
- temperatura tla (na dubini 10cm u sjeni)
- prosječno gibanje zraka (na visini 1m)
- maksimalno gibanje zraka (na visini 1m)
- relativna vlažnost zraka (na visini 1m)
- tlak zraka

Posebno sam zabilježila fizikalne podatke vezane uz samo mjesto nalaza blavora, kao što su:

- temperatura nalaza
- prosječno gibanje zraka
- maksimalno gibanje zraka
- relativna vlažnost zraka

Te sam bilježila podatke direktno povezane s izborom staništa blavora:

- **Tip staništa**

Razlikovala sam 8 kategorija mjesta staništa blavora:

Tablica 1. Kategorije mjesta staništa blavora

suhozid zatvoreni	1
suhozid otvoreni	2
pod kamenom/daskom	3
u grmu	4
livada s grmljem	5
livada s visokom travom	6
livada s pokošenom travom	7
cesta	8

suhozid zatvoreni- Stanište koje podrazumijeva suhozid koji je s jedne strane zatvoren, bilo kamenjem, bilo zemljom. U ovom tipu staništa jedinka je dobro skrivena od svih okolišnih uvjeta poput previsokih i preniskih temperatura, vjetra, kiše ali i predatora. Također može dobro termoregulirati jer se može sunčati na otvorenoj strani suhozida, a i održati temperaturu ako se zavuče dublje u zatvoreni dio.

suhozid otvoreni- Suhozid koji je s obje strane otvoren. Ovakav tip staništa blavoru omogućava skrovište od svih okolišnih uvjeta, iako jedinka u njemu ne može održavati temperaturu, jer je suhozid otvoren s obje strane, pa je temperatura u njemu jednolika.

pod kamenom/ daskom- U ovakvom tipu staništa jedinka je skrivena od svih okolišnih uvjeta, iako ne može vršiti termoregulaciju, jer je na takvom staništu jedinka izložena cijelo vrijeme istoj temperaturi. Od predatora je skrivena samo vizualno.

u grmu- Jedinka se čitavim tijelom nalazi unutar grma i ne vidi se. Skrivena je od nekih predatora. U ovakvom staništu može dobro termoregulirati, mijenjajući svoj položaj unutar grmlja.

livada s grmljem- Ovakav tip staništa obuhvaća livade uglavnom bez trave, ali sa relativno gusto raspoređenim grmljem. Omogućuje jedinci aktivnost i blizinu mjesta za bijeg. Jedinka na ovakvom tipu staništa može i dobro termoregulirati, jer ima otvoren dio na kojem se može sunčati i podići tjelesnu temperaturu, a i skriveni dio (grmlje) gdje se može skloniti kada su temperature na suncu previsoke.

livada s visokom travom- Jedinka u ovakvom tipu staništa zapravo nije na otvorenom području, jer ju skriva visoka trava, te joj je onemogućeno sunčanje i time termoregulacija, jer većinu vremena provodi u hladu .

livada s pokošenom travom- Na ovakvom tipu staništa jedinka je u potpunosti vidljiva, nema nikakav oblik skloništa, ali može se sunčati i time podizati tjelesnu temperaturu.

cesta- Ovaj oblik staništa označava asfaltiranu cestu za vozila. Jedinka se nalazi na otvorenom prostoru bez skloništa, no može se sunčati.

- **Skrivenost** - bilježila sam koliko je dobro jedinka skrivena u okolišu

Tablica 2. Kategorije skrivenosti blavora

skriven	1
poluskriven	2
na otvorenom	3

skriven- Jedinka je u potpunosti skrivena, ne vidi joj se niti jedan dio tijela

poluskriven- Dio jedinke je skriven, a dio na otvorenom. Najčešće se radi o trenutku kada je prednji dio jedinke u skloništu (npr. suhozid, grmlje, visoka trava...), a stražnji dio na otvorenom (npr. viri iz suhozida, grmlja, visoke trave).

na otvorenom- Cijelo tijelo jedinke se nalazi na otvorenom prostoru.

- **Podloga** - tip podloge na kojoj je bilo tijelo jedinke u trenutku kada je ulovljena

Tablica 3. Kategorije podloge

suha vegetacija	1
vegetacija	2
zemlja s kamenjem	3
zemlja	4
kamen	5

suha vegetacija- Ovaj oblik podloge obuhvaća suho granje, lišće ili suho grmlje.

vegetacija- Bilo koji oblik žive vegetacije na kojem je nađena jedinka.

zemlja s kamenjem- Podloga od zemlje koja u sebi sadrži malo kamenje (čest oblik podloge na Cresu).

zemlja- Zemlja bez vegetacije i kamenja. U ovu kategoriju ulaze i jedinke koje se provlače kroz travu, ali je njihovo tijelo cijelo vrijeme na samoj zemlji.

- **Tip skrovišta** - bilo kakav oblik mikrostaništa u kojem bi se jedinka mogla sakriti

Tablica 4. Kategorije tipa skrovišta blavora

grmlje	1
suhozid/gomila kamenja	2
gusta vegetacija	3
pod kamenom/daskom	4

grmlje- U ovakvom tipu skrovišta jedinka je skrivena od nepovoljnih okolišnih uvjeta, a može termoregulirati, mijenjajući svoj položaj unutar grmlja.

suhozid/gomila kamenja- Pruža jedinci skrivenost od nepovoljnih okolišnih uvjeta, predatora, a omogućava joj i termoregulaciju (zagrijavanje na površini suhozida, a hlađenje zavlačenjem u unutrašnjost)

gusta vegetacija- Jedinka je skrivena od okolišnih uvjeta i predatora, ali ne može termoregulirati, jer je većinu vremena u sjeni samog skrovišta..

pod kamenom/daskom- Ovakav tip skrovišta omogućuje jedinki vizualnu skrivenost od predatora, skrivenost od okolišnih uvjeta, ali ona ne može termoregulirati zbog ujednačenih temperatura.

- **Aktivnost** - bilježila sam procjenu aktivnosti jedinke te sam je svrstala u jednu od tri kategorije:

Tablica 5. Kategorije aktivnosti jedinke

aktivnost	1
sunčanje	2
mirovanje	3

aktivnost - Jedinica je aktivna (u potrazi za hranom, obilazi teritorij...).

sunčanje - Jedinica se izlaže izravnim zrakama sunca u svrhu podizanja više tjelesne temperature.

mirovanje - Jedinica miruje u skloništu u mozaiku ili sjeni.

- **Osunčanost mjesta nalaza** - razlikujem četiri različite kategorije osunčanosti mjesta nalaza:

Tablica 6. Kategorije osunčanosti mjesta nalaza jedinke

osunčano	1
osunčano/mozaik	2
mozaik	3
sjena	4

osunčano - Jedinica se nalazi na mjestu izravno izloženom suncu, na kojem podiže tjelesnu temperaturu.

osunčano/mozaik - Jedinica se nalazi djelomično na osunčanom mjestu, a djelomično na mozaičnom, grije se i dalje.

mozaik – Jedinica se nalazi na mjestu polusjene, gdje održava temperaturu.

sjena - Jedinica se nalazi na mjestu skrivenom od sunca, na kojem se hladi.

U radijusu od 10 m metara od mjesta ulova blavora bilježila sam udaljenost od skrovišta, visinu, te udjele vegetacije i još neke značajke staništa

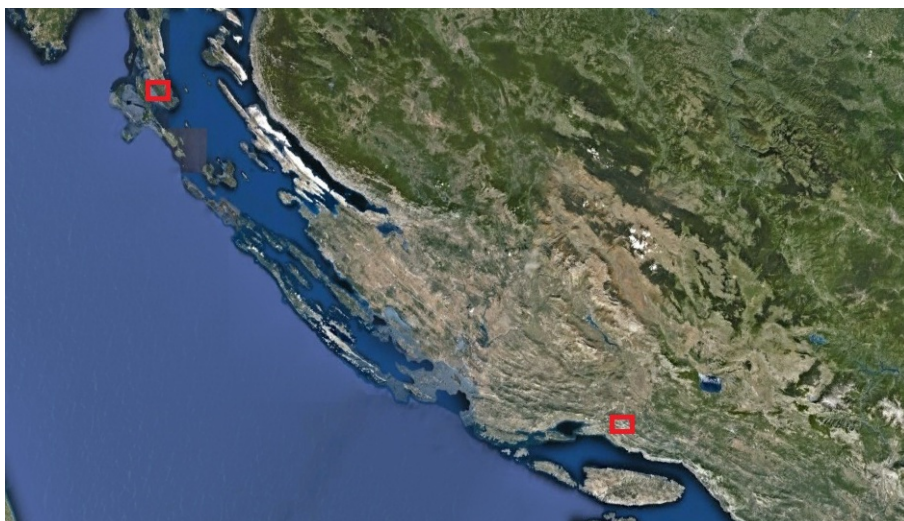
- **udaljenost od skrovišta** - Mjerila sam u centimetrima udaljenost od najbližeg mogućeg skrovišta koje predstavlja grmlje, suhozid, gusta vegetacija... Svaki oblik mikrostaništa u kojem bi se jedinka mogla sakriti.
- **visina** - Mjerila sam u centimetrima visinu na kojoj sam našla jedinku u odnosu na tlo.
- **ukupni udio vegetacije** - Unutar ove kategorije uzela sam podatke koji prikazuju ukupni udio niske trave do 10 cm, ukupni udio zeljastih biljaka do 50 cm, ukupni udio grmlja i ukupni udio drveća.
- **udio suhozida odnosno gomile kamenja** - Ova kategorija odnosi se na bilo kakvu nakupinu kamenja, od složenih suhozida do nabacane gomile kamenja.
- **udio sitnog kamena** - Sitni kamen obuhvaća nakupine sitnog kamena u zemlji ili put napravljen od šljunka.
- **udio zemlje odnosno travnjaka** - Površina u krugu od 10 m oko ulovljene jedinke koja je pokrivena ili zemljom bez vegetacije ili travnjakom.
- **udio betona** - Površina pod betonom, najčešće asfaltirana cesta
- **udio niske trave** - Odnosi se na pokošenu ili popaslu travu visine do 10 cm.
- **udio zeljastih biljaka** – Visoka trava, nisko raslinje i zeljaste biljke visine do 50 cm.
- **ukupni udio grmlja** - Udio pod grmljem.
- **ukupni udio drveća** - Udio drvenastih biljaka.

3.1. Statistička obrada

Dobivene podatke o fiziklanim značajkama staništa, kao i one o samom staništu i mikrostaništu, unijela sam u tablice (Microsoft office Excel 2007), gdje sam napravila grafičke prikaze pojedinih setova podataka. Kako bih provjerila normalnost prikupljenih podataka, koristila sam program Statistica 8.0 (StatSoft), gdje sam provela analizu koristeći Shapiro-Wilk W Test. Napravila sam i deskriptivnu statistiku za opis osnovnih podataka kao što su srednje vrijednosti, standardna devijacija i minimumi i maksimumi odabranih podataka. U daljnjoj obradi koristila sam program SPSS (IBM Software) pomoću kojeg sam provela faktorijalnu analizu. Dobivene faktore analizirala sam pomoću GLM-a (general linear models), MANOVA i ANOVA testovima, kako bih provjerila za koje podatke postoji značajna razlika. Faktore sam grafički prikazala koristeći program Sigmaplot (SYSTAT Software).

4. PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje za potrebe ovog diplomskog rada provela sam na dva različita područja, na otoku Cresu i u okolici Splita, točnije ispod Klisa, u kliškom polju i na prijevoju između Mosora i Kozjaka (Slika 2.)



Slika 2. Prikaz lokacija na karti, crvenim kvadratom prikazane su proučavane lokacije (preuzeto iz Google Earth, visina pogleda 433,16 km)

4.1. Otok Cres

Otok Cres se nalazi na sjevernom dijelu Kvarnera, te se pruža u pravcu sjever-jug. Najdulji je hrvatski otok te drugi po veličini, površine 405,78 km², a dužine 66 km.

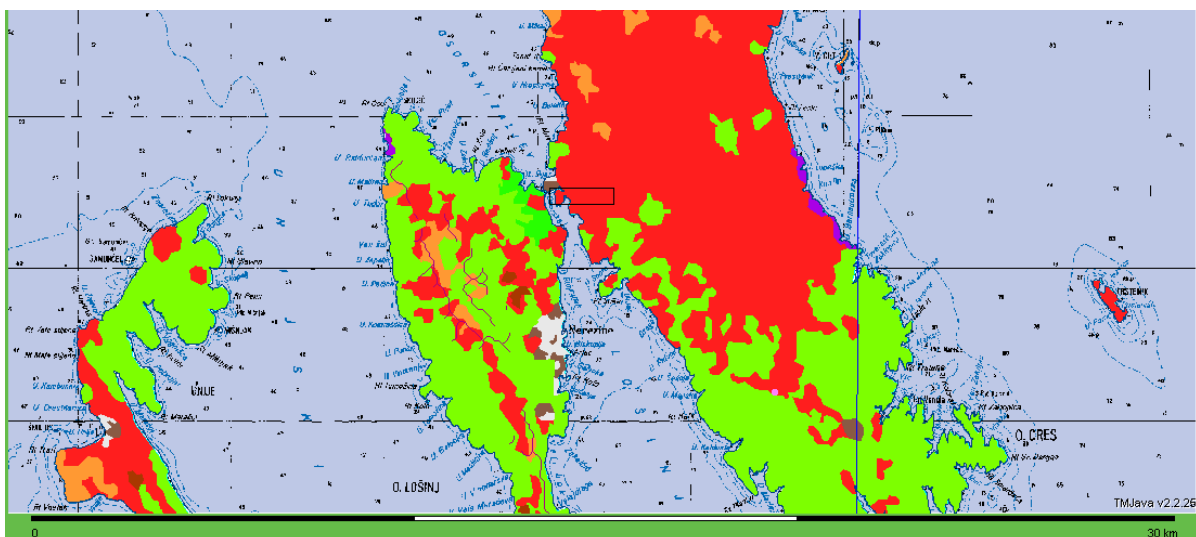
Zanimljiv je po tome što se na njemu nalazi kritodepresija po imenu Vransko jezero, koje je slatkovodno, a predstavlja glavni izvor pitke vode za cijeli arhipelag. Ovaj otok je također jedno od posljednjih staništa sada već jako rijetkih bjeloglavih supova (*Gyps fulvus*), a neobično je da na njemu nema zmija otrovnica.

Srednja godišnja temperatura na otoku Cresu je 15°C dok su najviše srednje mjesečne temperature zabilježene u srpnju i kolovozu, te iznose 28°C. Srednja godišnja količina padalina iznosi 104 mm, dok je najveća količina padalina zabilježena u zimskim mjesecima iznosila 278 mm, a najmanja u ljetnim 0,9 mm. (podaci DHMZ).

Što se klime tiče, na Cresu postoje veliki kontrasti između sjevernog, submediteranskog dijela, gdje je najčešći oblik vegetacije hrast medunac (*Quercus pubescens*) i kesten (*Castanea sativa*), te srednjeg i južnog mediteranskog dijela, koji obiluju kamenjarima i gustom makijom. Uzorkovanje sam obavila na južnom dijelu otoka, tj. u području rta Punta Križa, gdje sam prethodno odredila tri najizglednije lokacije za život, pa time i lov blavora (Slika 3.). Lokacije na kojima su provedena istraživanja pripadaju tipu vegetacije mediteranskih makija u kojima dominiraju borovice *Juniperus* spp. (prema direktivi o staništima u EU). Po karti staništa Državnog zavoda za zaštitu prirode, one pripadaju staništu bušici, tj. submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (Slika 4.). Ovakav tip staništa obuhvaća eumediteranske i submediteranske zajednice drvenastih grmova za koje su karakteristične vrste *Juniperus oxycedrus* i *Juniperus phoenica*. (J. Topić i J. Vukelić, 2009.) (Slika 5.). Neke od izabranih lokacija obuhvaćaju i djelomično obrađivane polupašnjake i maslinike te je prisutna podjela zemljišta suhozidima, dok se na nekim djelovima nalaze i velike hrpe kamenja (menjike), koje su djelomično slagane kao suhozidi (gromače). Upravo takva skrovišta najčešće koriste blavori i tamo sam ih najčešće i nalazila.



Slika 3. Prikaz lokacija na otoku Cresu, proučavana područja prikazana su crvenim kvadratima (preuzeto sa Google Earth, visina pogleda 4 km)



Slika 4. Karta staništa, odabrane lokacije označene su crnim kvadratom, crvenom bojom označeni su bušići, submediteranski i epimediteranski suhi travnjaci (preuzeto sa www.cro-nen.hr, izvor Državni zavod za zaštitu prirode)



Slika 5. Prikaz jedne od proučavanih lokacija na otoku Cresu

Foto: P. Počanić

4.2. Klis

Klis je brdo u splitskom zaleđu, oko kojega se formirala općina i samo naselje Klis, na 360 m nadmorske visine. Od Splita je udaljen oko 5 km. Klis je uočljiv po svojoj sedlastoj konfiguraciji, te predstavlja prijevoj koji spaja Split sa Dalmatinskom zagorom, s čije se zapadne strane nalazi planina Kozjak, a s istočne planina Mosor.

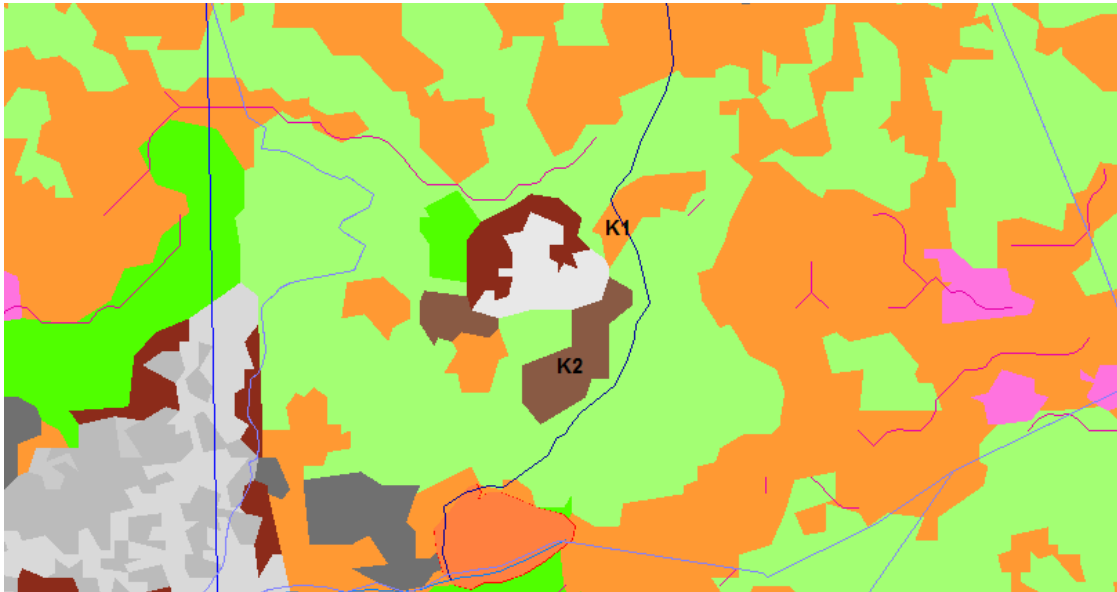
Uzorkovanje sam vršila na dvije lokacije, jedna se nalazi u kliškom polju, a druga na samom prijevoju između Kozjaka i Mosora (Slika 6.). Lokaciju u kliškom polju karakteriziraju pitoma polja koja se djelomično obrađuju (vinogradi, maslinici, voćnjaci...), a najčešće su uokvirena suhozidima. Manjim dijelom su tu travnjaci čuvani za košnju, ili neobrađene, zarasle površine gdje većinom vlada makija. S obzirom da je ovo područje veoma veliko, uzorkovanje sam vršila pomoću transekata koje sam svaki dan obilazila. Lokacija na prijevoju nije pod tolikim antropogenim utjecajem te su za nju karakteristične terasaste padine s nepopaslom travom.

Središnja godišnja temperatura na ovom području je 20°C dok su najviše srednje mjesečne temperature zabilježene u ljetnim mjesecima (srpanj i kolovoz) i iznosile su 25°C. Srednja godišnja količina padalina iznosi 186,3 mm, dok je najveća količina padalina uglavnom zabilježena u zimskim mjesecima i iznosila je 274 mm. Najmanja količina padalina iznosi 0 mm te je zabilježena u ljetnim mjesecima (kolovoz). (podaci DHMZ)



Slika 6. Prikaz lokacija na području Klisa, proučava područja prikazana su crvenim kvadratom (preuzeto sa Google Earth, visina pogleda 2,6 km)

Po karti staništa, lokacija u kliškom polju pripada tipu staništa mozaici kultiviranih površina, a lokacija na prijevoju između Kozjaka i Mosora submediteranskim i epimediteranskim suhim travnjacima (dračići) (Slika 7.). Sastav vegetacije obuhvaća najčešće masline (*Olea europea* L.) s obzirom da se one na tom području intenzivno uzgajaju, žuku (*Spartium junceum* L.), kupinu (*Rubus fruticosus* L.), grmoliki grašara (*Coronilla emeroides* L.), pavitinu (*Clematis vitalba* L.) i tetiviku (*Smilax aspera* L.) (Slika 8.). Osim suhozida i vegetacije, blavori na ovom staništu kao zaklon koriste i ljudski otpad poput sjedala od auta.



Slika 7. Karta staništa, lokacija kliškog polja označena je oznakom K2 i tamnosmeđom bojom, a lokacija na prijevoju oznakom K1 i svijetlosmeđom bojom (preuzeto sa www.cro-nen.hr, izvor Državni zavod za zaštitu prirode)



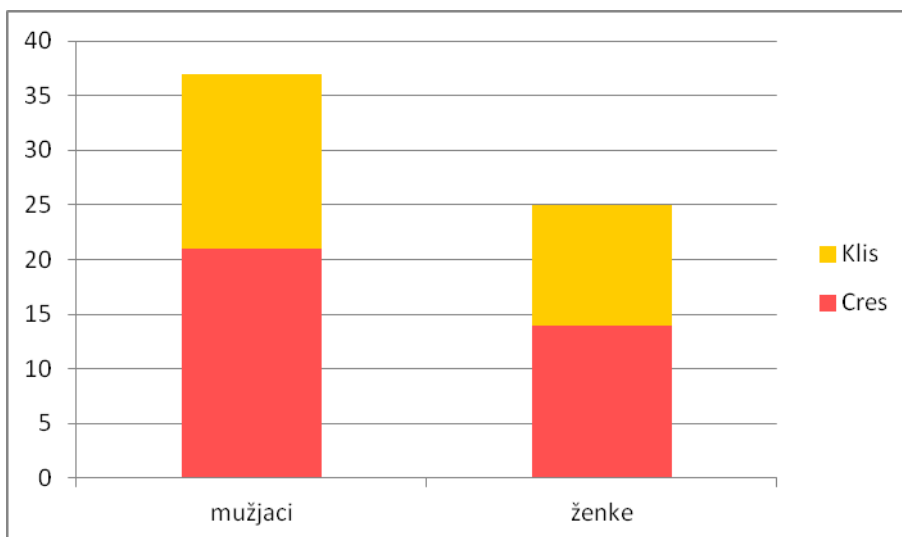
Slika 8. Prikaz jedne od proučavanih lokacija na području Klisa

Foto: D. Lisičić

5. REZULTATI

5.1. Pregled podataka odnosa spolova između lokacija

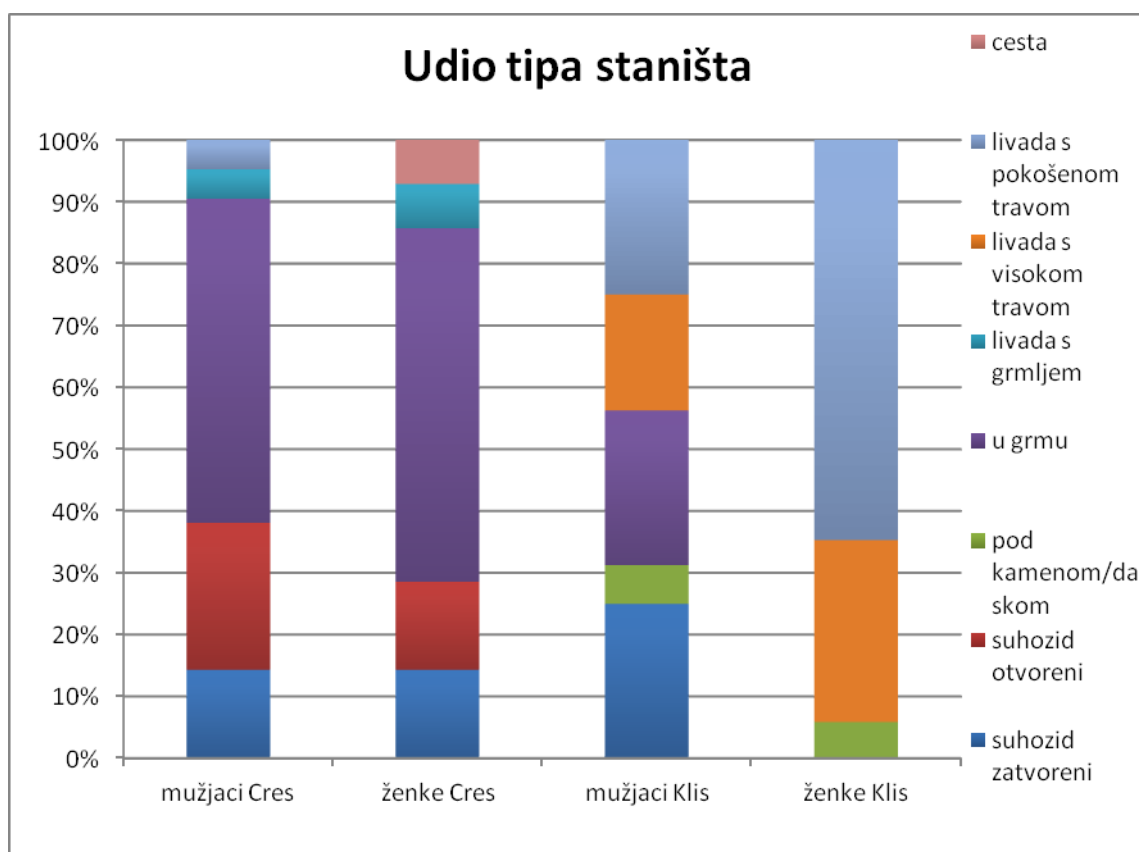
S obzirom da metoda nije bila objektivna jer sam lovila jединke samo na mjestima koja su mi bila pristupačna, nisam napravila analize odnosa spolova po lokacijama, već samo iznosim podatke koje sam zabilježila. Tijekom istraživanja ukupno sam ulovila 62 blavora, od kojih 37 mužjaka i 25 ženki. Više životinja ulovila sam na otoku Cresu, gdje sam ih ulovila 35, od čega je više mužjaka, 21, nego ženki, kojih sam ulovila 14. U Splitu sam ulovila 27 životinja, od čega 16 mužjaka i 11 ženki (Slika 9.).



Slika 9. Odnos spolova s obzirom na lokacije

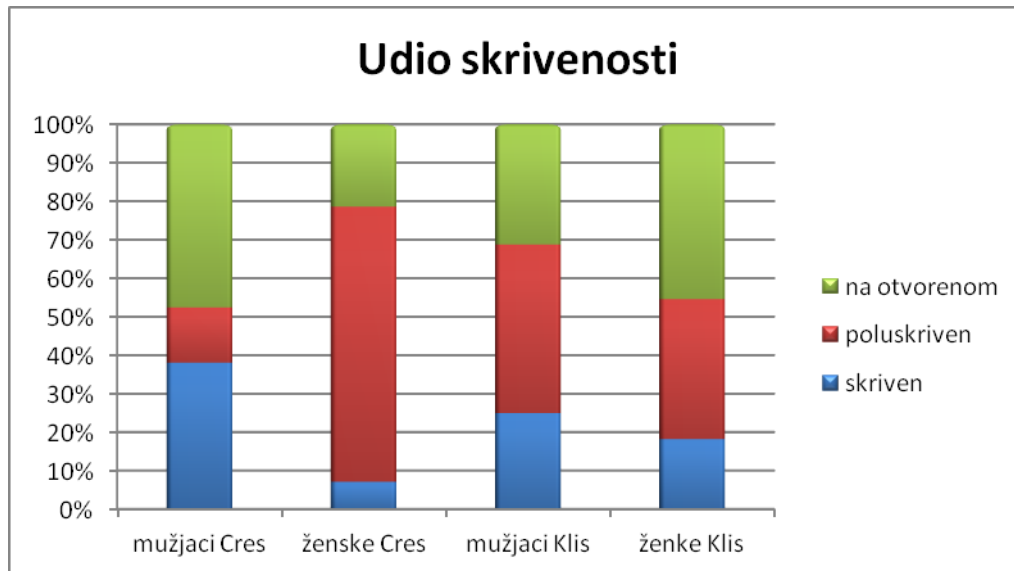
5.2. Pregled podataka mikrostaništa i staništa blavora s obzirom na spol i lokacije

Na terenu sam bilježila različite tipove staništa na kojima su jedinke nađene i odvojila ih s obzirom na spol i na lokaciju na kojoj su nađeni (Slika 10.). Na otoku Cresu veći je udio jedinki nađenih u grmlju, dok je na području Klisa veći udio jedinki nađenih na livadama sa pokošenom, ali i na livadama sa visokom travom. Jedinke ulovljene na otoku Cresu često su nađene na području otvorenih suhozida, dok na području Klisa nisam našla niti jednu jedinku na takvom staništu. Oblik staništa „zatvoreni suhozid“ prisutan je i kod oba spola jedinki ulovljenih na otoku Cresu dok je kod onih ulovljenih na području Klisa prisutan samo kod mušjaka. Stanište „livada s grmljem“ prisutno je samo kod jedinki ulovljenih na otoku Cresu dok je stanište „pod kamenom/daskom“ prisutno samo kod jedinki ulovljenih na Klisu. Samo su ženke sa otoka Cresa nađene na staništu cesta.



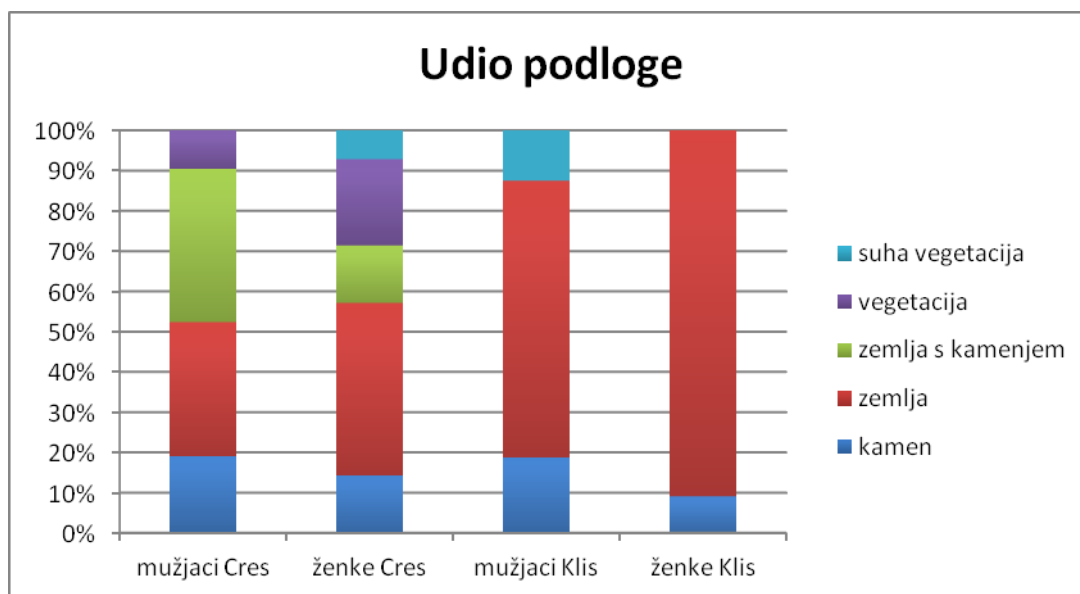
Slika 10. Udjeli odabranih mjesta nalaza jedinke s obzirom na spol i lokaciju

Osim mjesta nalaza, bilježila sam i skrivenost jedinki (Slika 11.). Ženke na Cresu su najčešće bile poluskrivene dok su mušjaci na Cresu bili najčešće na otvorenom. Na Klisu postoji veća sličnost između spolova, naime, i mušjaci i ženke na području Klisa najčešće su bili poluskriveni.



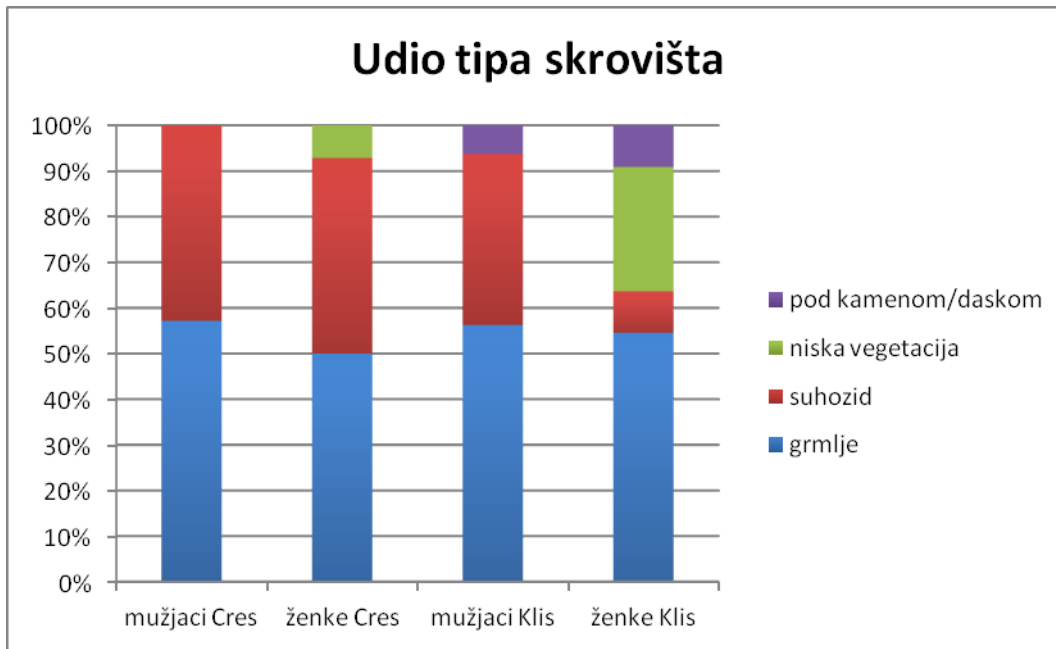
Slika 11. Udjeli različitih stupnjeva skrivenosti jedinke s obzirom na spol i lokaciju

Bilježila sam i podlogu na kojoj je jedinka ulovljena (Slika 12.). Jedinke sa područja Klisa, bez obzira na spol, najvećim su dijelom ulovljene na podlozi koju je predstavljala zemlja, kao i ženke sa otoka Cresa. Mušjaci na otoku Cresu najčešće su nađeni na zemlji s kamenjem.



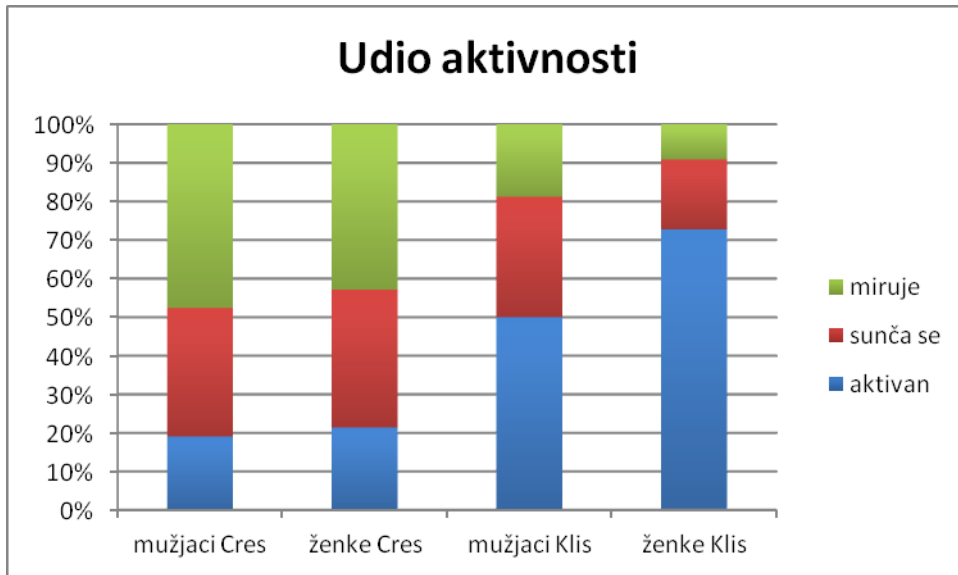
Slika 12. Udjeli odabranih podloga s obzirom na spol i lokaciju

Kategorija „tip skrovišta“ se odnosi na tip skrovišta koji se nalazi najbliže ulovljenom blavoru. Za većinu jedinki to je grmlje koje ima najveći udio u oba spola i na obje lokacije (iznad 50%). Iza grmlja sa velikim udjelom nalazi se i suhozid, dok se izdvajaju samo ženke sa područja Klisa, kod kojih niska vegetacija ima veći udio u tipu skrovišta od suhozida (Slika 13.).



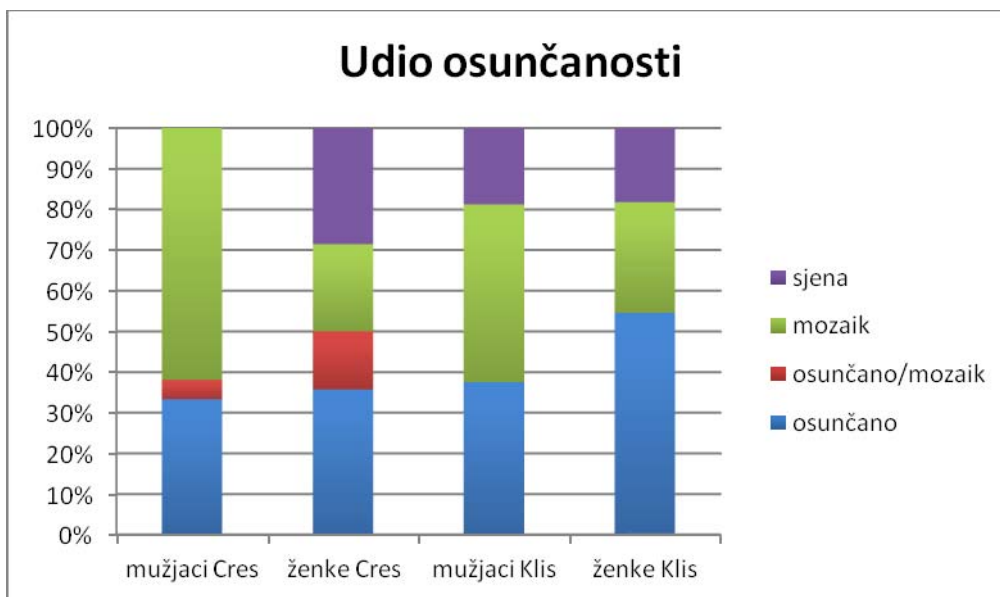
Slika 13. Udjeli odabranih tipova skrovišta s obzirom na spol i lokaciju

Aktivnost blavora razlikuje se između proučavanih lokacija. Naime, mušjaci i ženke ulovljeni na otoku Cresu najčešće su bili u stanju mirovanja te sunčanja, dok su oni ulovljeni na području Klisa najčešće bili aktivni (Slika 14.).



Slika 14. Udjeli različitih stupnjeva aktivnosti jedinke s obzirom na spol i lokaciju

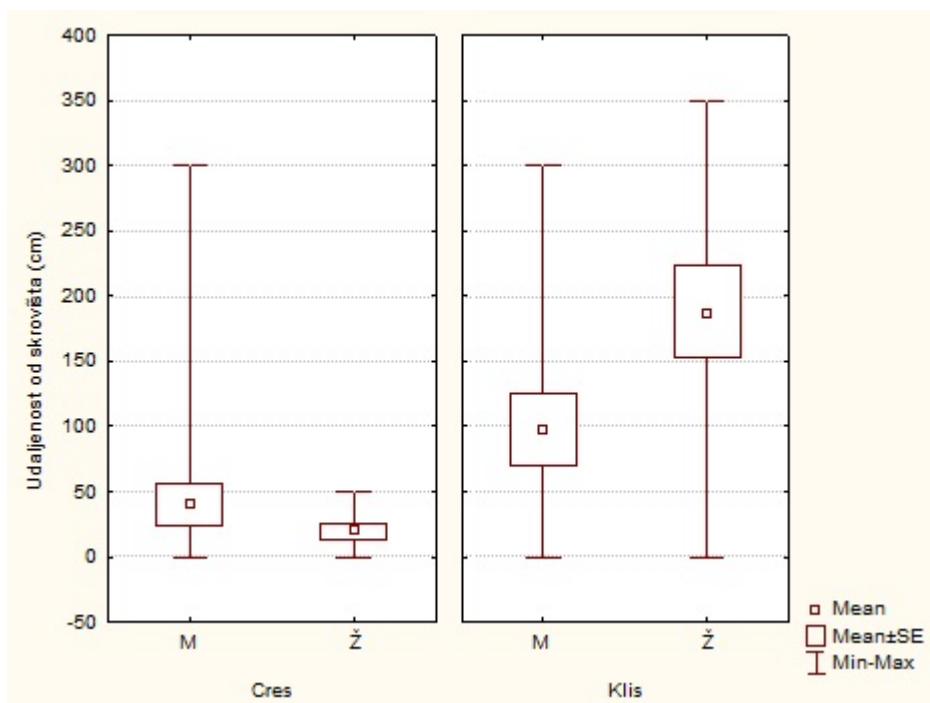
Mjerila sam i udio osunčanosti mjesta nalaza jedinke. Jedinke su većinom nađene na osunčanim mjestima ili mjestima sa mozaičnom osunčanosti (Slika 7.). Ističu se samo mušjaci sa otoka Cresa koji su najvećim dijelom bili na mozaičnim mjestima te ih nikada nisam našla u sjeni (Slika 15.).



Slika 15. Udio različitih faza osunčanosti mjesta nalaza jedinke s obzirom na spol i lokaciju

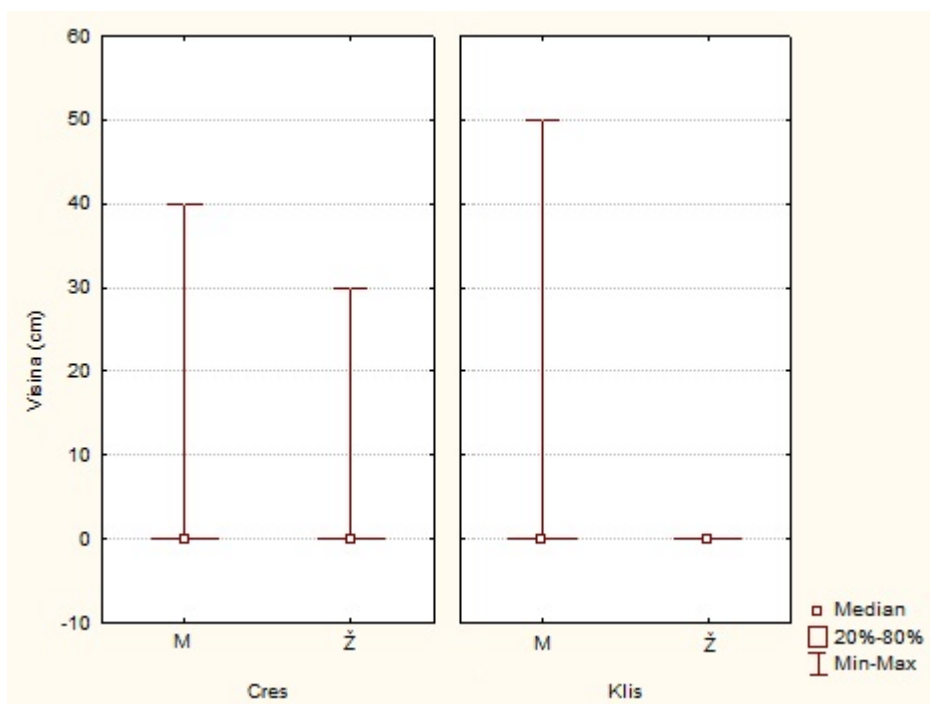
Značajke staništa koje imaju skalarne vrijednosti, obradila sam u statističkom programu Statistica, odakle sam i uzela sljedeće grafove.

Jedinke ulovljene na području Klisa, bile su udaljenije od skrovišta od jedinki ulovljenih na otoku Cresu. Jedna jedinka ulovljena na području Klisa je bila udaljena 350 cm od najbližeg skrovišta, dok je pet jedinki sa obje lokacije bilo udaljeno 300 cm od najbližeg skrovišta (Slika 16.).



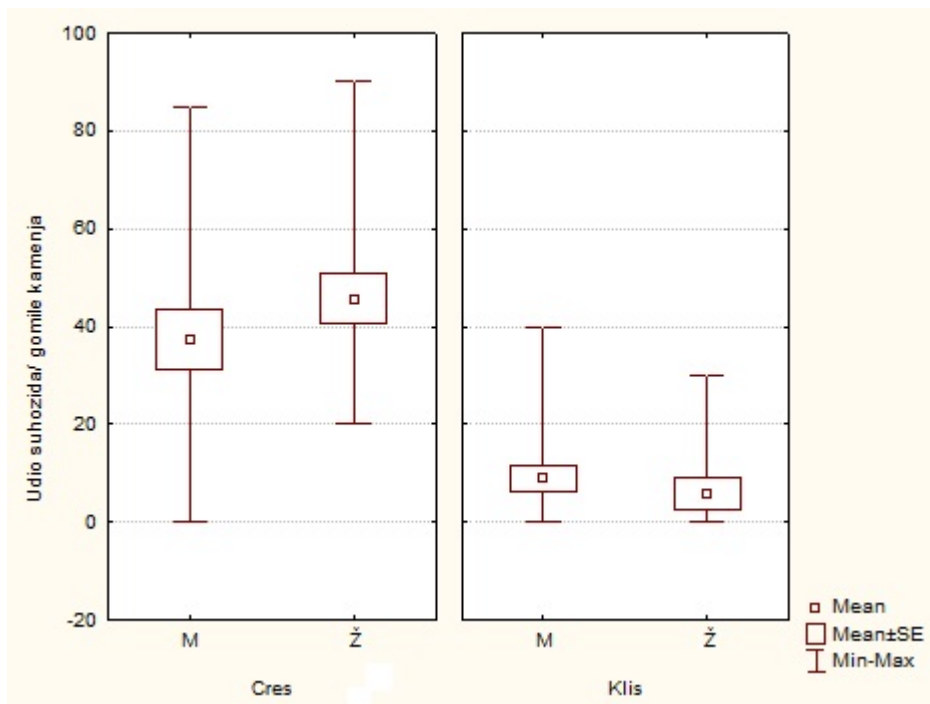
Slika 16. Grafički prikaz udaljenosti jedinke od skrovišta, s obzirom na spol i lokaciju

Visina se odnosi se na visinu mjesta gdje je jedinka ulovljena, u odnosu na tlo. S obzirom da podaci nisu normalno raspoređeni, koristila sam medijan umjesto srednje vrijednosti. Uzeti su podaci u rasponu od 20% do 80% koji pokazuju da je većina životinja ulovljena na tlu. Pet jedinki nije bilo ulovljeno na razini tla, od čega dvije ženke i tri mužjaka (samo je jedan mužjak ulovljen na području Klisa, svi ostali su ulovljeni na otoku Cresu), a jedinka ulovljena na najvišoj visini (mužjak ulovljen na području Klisa), se nalazila 50 cm udaljena od tla (Slika 17.).



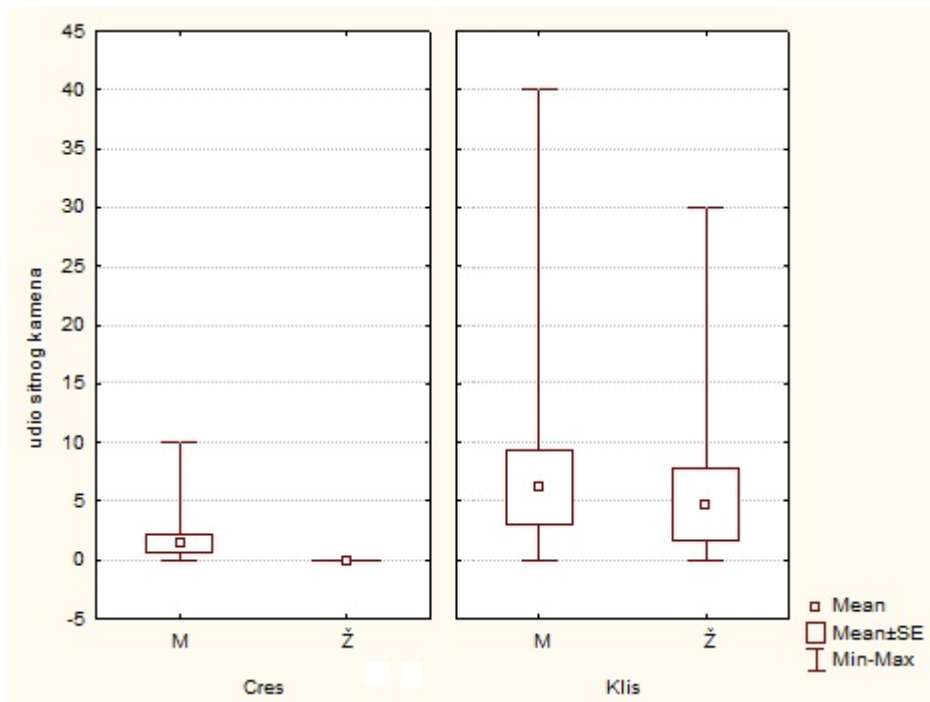
Slika 17. Grafički prikaz visine na kojoj je jedinka ulovljena u odnosu na tlo, s obzirom na spol i mjesto

„Udio suhozida/gomile kamenja“, predstavlja udio tog tipa mikrostaništa na lokaciji na kojoj je jedinka ulovljena, točnije, u radijusu od 10 metara. Vidljiva je razlika između proučavanih lokacija. Naime, jedinke ulovljene na otoku Cresu češće su nađene na području sa većim udjelom suhozida nego one ulovljene na području Klisa (Slika 18.).



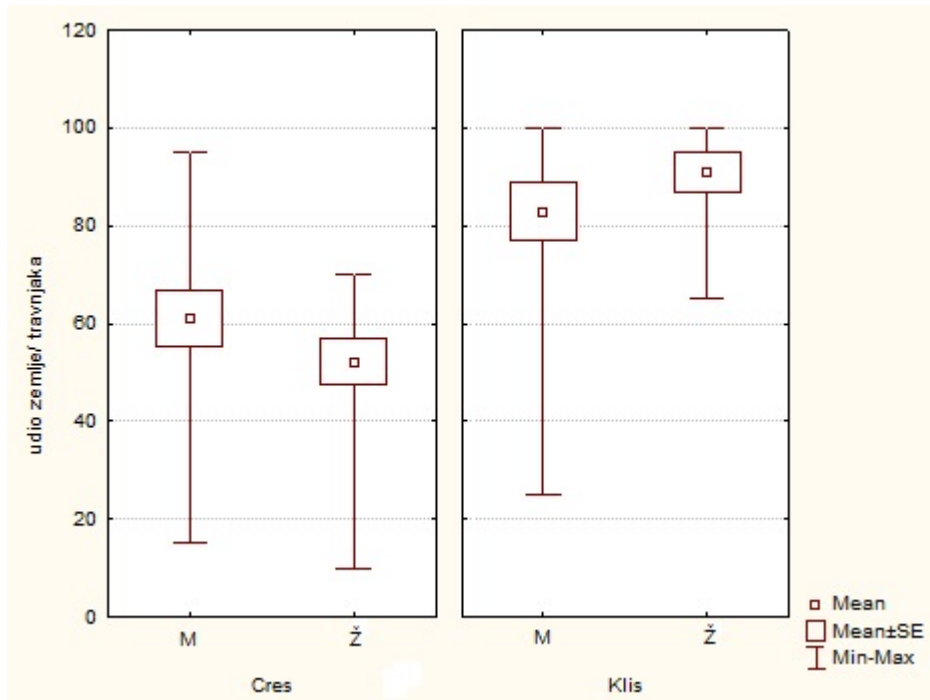
Slika 18. Količinski udio suhozida na mjestu ulova jedinke, s obzirom na spol i lokaciju

U radijusu od 10 metara od mjesta gdje je jedinka ulovljena, bilježila sam i udio sitnog kamena (Slika 19.). Veći udio sitnog kamena prisutan je kod jedinki ulovljenih na području Klisa nego kod onih ulovljenih na otoku Cresu. Niti jedna ženka nađena na otoku Cresu nije bila u blizini sitnog kamena, dok su samo tri mušjaka s te lokacije ulovljeni na području sa 10% udjela sitnog kamena.



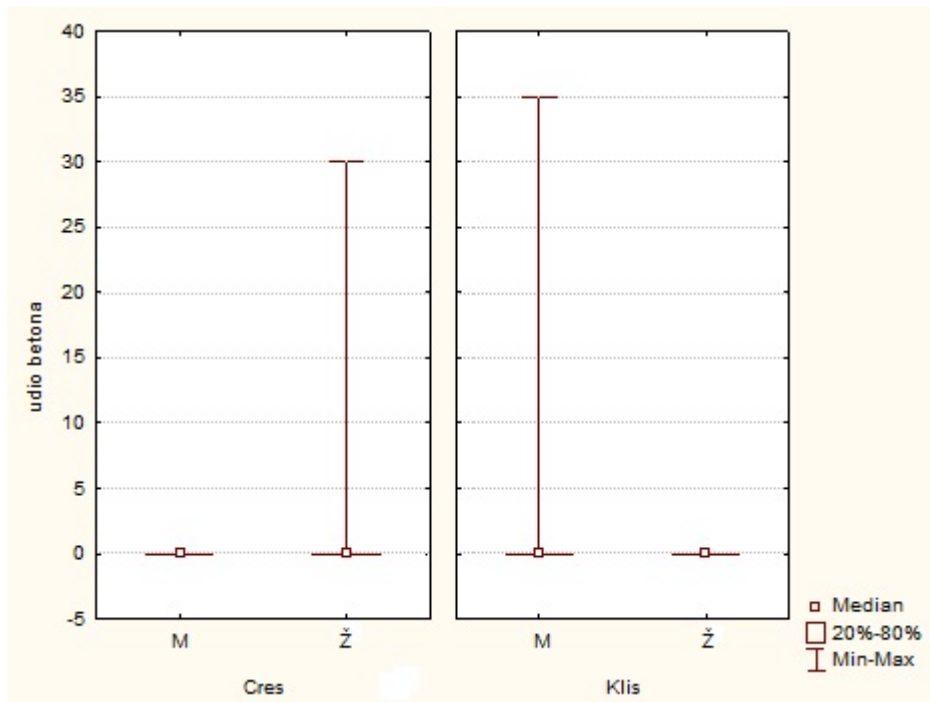
Slika 19. Količinski udio sitnog kamena na mjestu nalaza jedinke, s obzirom na spol i lokaciju

Također sam bilježila i udio zemlje, tj. travnjaka u krugu od 10 m od mjesta nalaska jedinke. Veći udio zemlje/travnjaka zabilježen je kod jedinki ulovljenih na području Klisa, nego kod onih ulovljenih na otoku Cresu (Slika 20.).



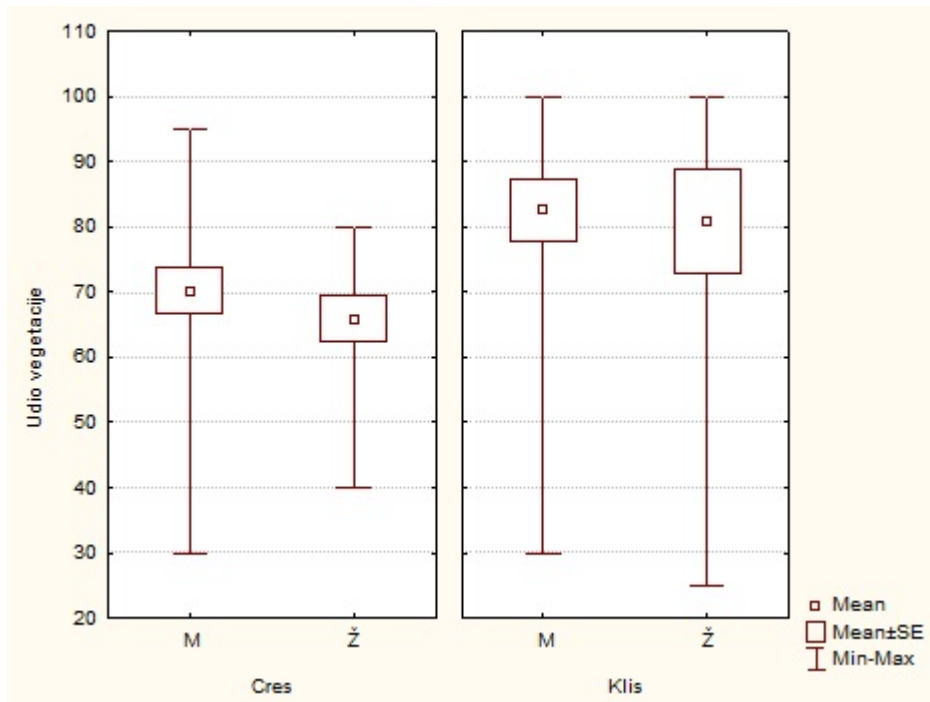
Slika 20. Količinski udio zemlje i travnjaka na mjestu nalaska jedinke, s obzirom na spol i lokaciju

Posebno sam bilježila i udio betona kod mjesta nalaza jedinki. S obzirom da podaci nisu pokazivali normalnu raspoređenost, koristila sam medijan umjesto srednje vrijednosti i ponovno su uzeti podaci iz raspona od 20% do 80%. Većinom jedinke nisu nađene u blizini betona (koji je najčešće označavao cestu), iako su nađena dva mužjaka sa područja Klisa u blizini betona, te jedna ženka sa otoka Cres (Slika 21.).



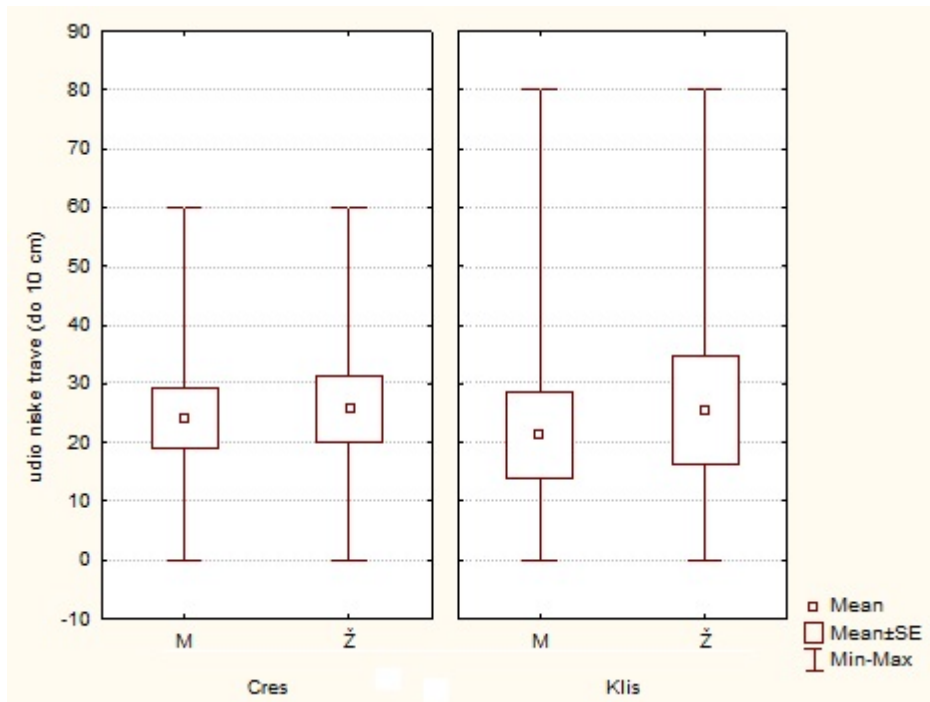
Slika 21. Količinski udio betona u blizini mjesta na kojem je ulovljena jedinka, s obzirom na spol i mjesto

Pri bilježenju značajki staništa, bilježila sam i udio ukupne vegetacije u radijusu od 10 metara od mjesta na kojem je jedinka ulovljena. Veći udio vegetacije zabilježila sam na području Klisa nego na otoku Cresu. Najmanji udio vegetacije na mjestu nalaska jedinke iznosio je 25%, te je na takvom području nađena ženka na Klisu (Slika 22.).



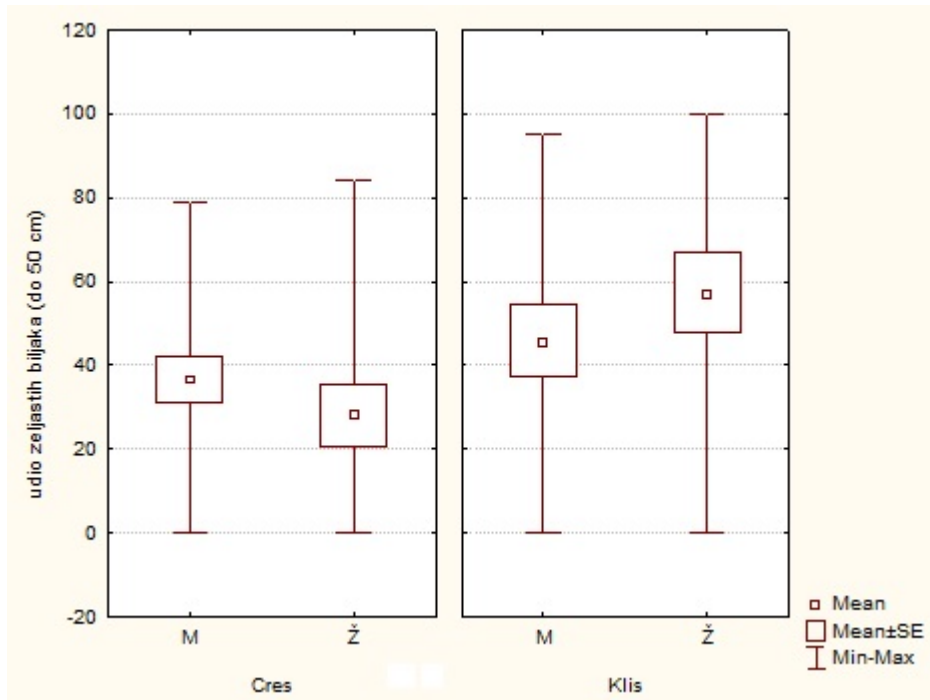
Slika 22. Ukupna količina vegetacije na mjestu ulova jedinke, s obzirom na spol i lokaciju

Kategorija niska trava se odnosi na nisku popaslu travu od 5 do 10 cm. Udio niske trave razlikuje se između dvije lokacije. Jedinke ulovljene na otoku Cresu češće su nađene na području sa većim udjelom niske trave, od onih nađenih na području Klisa. Međutim, na Klisu sam ulovila jednog mušjaka i jednu ženku na području na kojem je niska trava obuhvaćala 80% površine unutar radijusa od 10 m (Slika 23.).



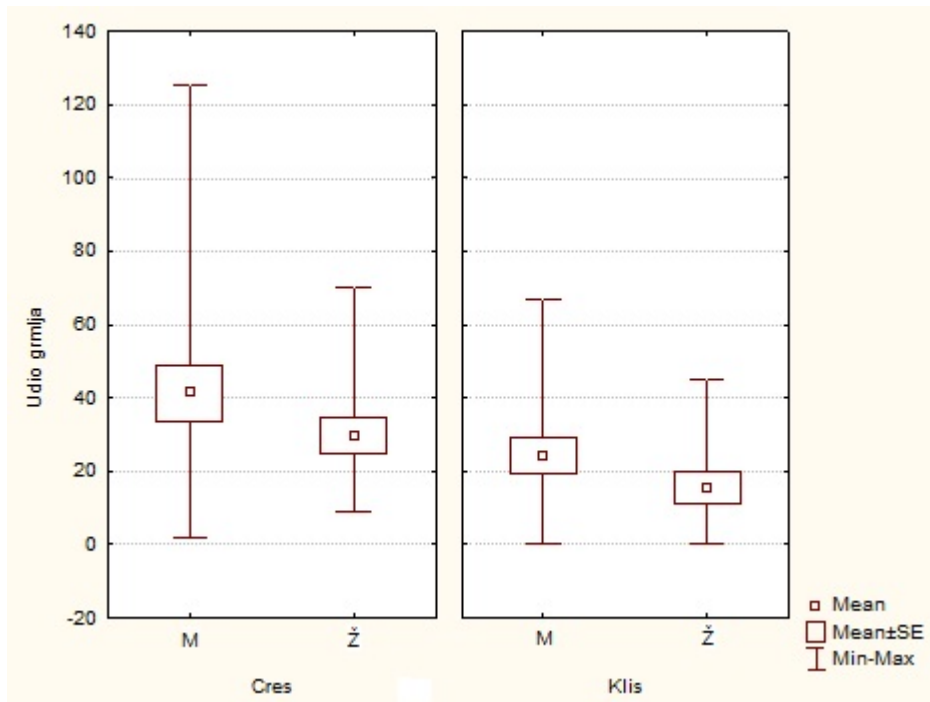
Slika 23. Količinski udio niske trave do 10cm blizu mjesta gdje je jedinka ulovljena s obzirom na spol i lokaciju

Udio zeljastih biljaka također se razlikuje između dvije lokacije (Slika 24.). Naime, jedinke ulovljene na području Klisa češće su nađene na području s većim udjelom zeljastih biljaka od onih ulovljenih na otoku Cresu.



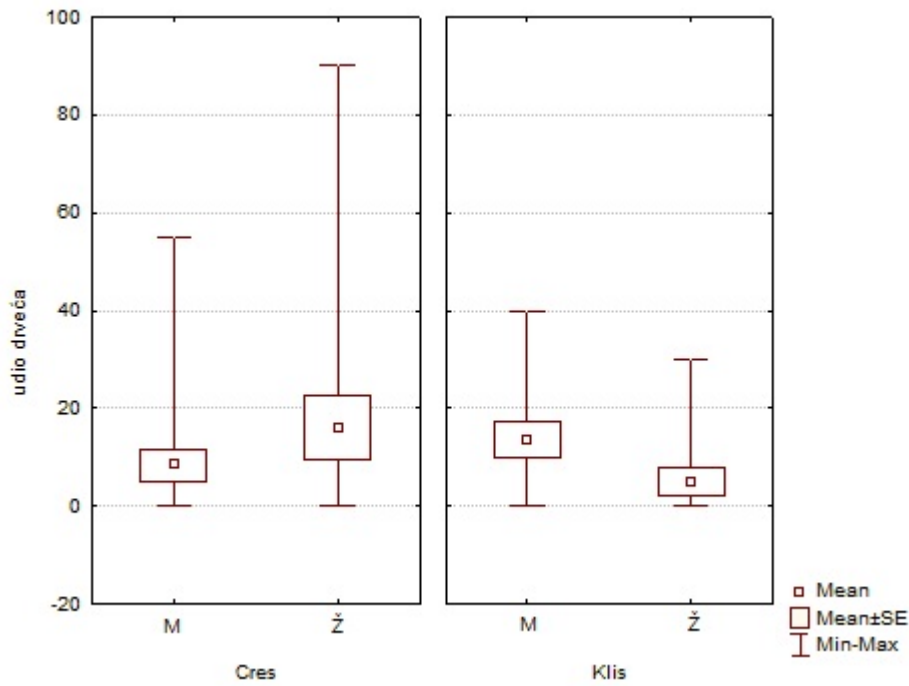
Slika 24. Količinski udio zeljastih biljaka do 50cm u radijusu od 10m od mjesta na kojem je jedinka ulovljena, s obzirom na spol i lokaciju

Udio grmlja na mjestu na kojem je jedinka ulovljena, najveći je kod mužjaka ulovljenih na otoku Cresu, a najmanji kod ženki ulovljenih na Klisu (Slika 25.). Vidi se i razlika između lokacija, naime, udio grmlja je veći kod jedinki ulovljenih na otoku Cresu nego onih ulovljenih na području Klisa.



Slika 25. Količinski udio grmlja u radijusu od 10m od mjesta na kojem je jedinka ulovljena s obzirom na spol i stanište

Udio drveća u blizini mjesta na kojem je jedinka ulovljena, ne pokazuje značajne razlike između lokacija općenito. Međutim, na otoku Cresu sam ulovila mužjaka na području s 55% udjela drveća, te ženku na području s 90% udjela drveća, za razliku od Klisa, gdje je najveći udio drveća bio 40% (Slika 26.).



Slika 26. Grafički prikaz udjela drveća na mjestu na kojem je jedinka ulovljena, s obzirom na spol i lokaciju

5.3. Faktorijalna analiza

Tijekom istraživanja sakupila sam mnoštvo podataka. Tako veliku količinu podataka nisam mogla statistički obraditi, pa sam nad njima provela faktorijalnu analizu. Time sam podatke sažela u faktore s kojima sam mogla napraviti statističku analizu.

Faktorijalnom analizom dobila sam tri faktora koji zajedno objašnjavaju 88,98% varijabilnosti podataka (Tablica 1.). Zadržane faktore obradila sam MANOVA-om koja je pokazala da postoje značajne razlike između lokacija (Wilks' Lambda = 0,498, $F_{3,55} = 18,444$, $p < 0,001$). Daljnje ispitivanje ANOVA-om pokazalo je **značajni** utjecaj faktora 1 ($F_{18,096} = 25,043$, $p < 0,001$), 2 ($F_{4,78} = 5,022$, $p < 0,029$) i 3 ($F_{6,991} = 7,762$, $p < 0,007$) s obzirom na lokacije. U programu SigmaPlot grafički sam prikazala razliku između lokacija za svaki faktor.

Tablica 7. Izdvajanje faktora dobivenih FA i korelacija sa značajkama staništa (masnim brojevima su označene značajne korelacije)

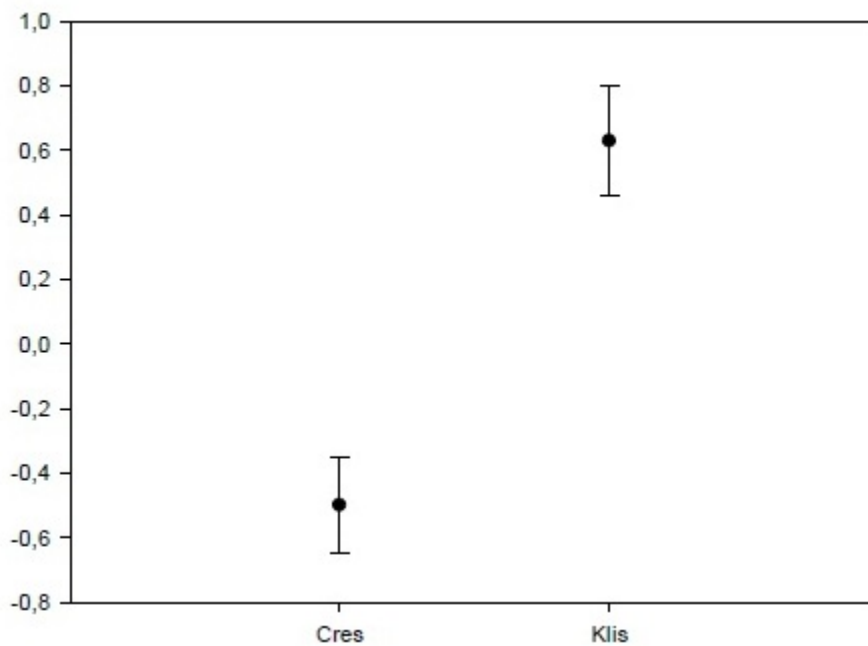
	Faktori		
	1	2	3
eigen-vrijednost	10,373	1,411	1,141
% objašnjene varijabilnosti	71,413	9,714	7,856
mjesto nalaza	0,372	0,177	0,547
skrivenost	-0,288	0,361	0,251
podloga	-0,151	-0,186	-0,055
udaljenost od skrovišta	0,197	0,380	0,903
tip skloništa	-0,076	0,022	-0,183
visina	-0,031	-0,127	-0,126
aktivnost	-0,058	0,042	-0,442
osunčanost mjesta nalaza	0,088	-0,241	0,002
udio ukupne vegetacije	0,595	-0,008	0,028
udio suhozida/gomile kamenja	-0,939	0,007	-0,192
udio sitnog kamena	0,143	-0,106	0,011
udio zemlje/travnjaka	0,946	-0,017	0,244
udio betona	-0,133	0,008	-0,091
udio niske trave	0,151	-0,790	0,403
udio zeljastih biljaka	0,143	0,907	-0,143
udio grmlja	0,042	0,194	-0,384
udio drveća	0,027	-0,367	-0,061

Značajna povezanost faktora i značajki staništa očituje se kao pozitivna vrijednost veća od 0,7 i kao negativna vrijednost veća od -0,7.

Sukladno tome, vidimo pozitivnu povezanost otvorenih područja travnjaka i negativnu povezanost zatvorenih područja suhozida sa faktorom 1. Udio zeljastih biljaka pozitivno je povezan sa faktorom 2, dok je udio niske trave negativno povezan sa istim. Udaljenost jedinki od skrovišta izrazito je pozitivno povezana sa faktorom 3.

Faktor 1 (suhozid/gomila kamenja, zemlja/travnjak)

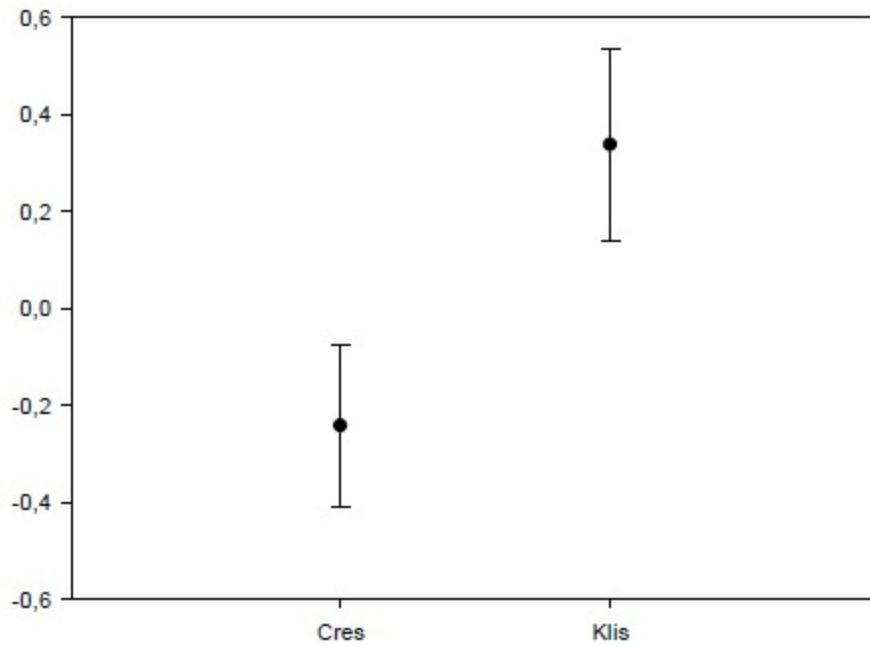
Faktor 1 obuhvaća prisutnost otvorenih staništa (npr. travnjaci) i zatvorenih područja, koje jedinke često koriste kao skrovišta (odnosi se na kamena područja poput suhozida i gromača). Prisutnost otvorenih staništa veća je kod jedinki ulovljenih na području Klisa nego kod onih ulovljenih na području otoka Cresa. Međutim, prisutnost kamenih, zatvorenih staništa, veća je kod jedinki ulovljenih na otoku Cresu nego kod onih ulovljenih na području Klisa (Slika 27.).



Slika 27. Grafički prikaz srednje vrijednosti i standardne devijacije faktora 1 za otok Cres i za područje Klisa

Faktor 2 (udio niske trave i zeljastih biljaka)

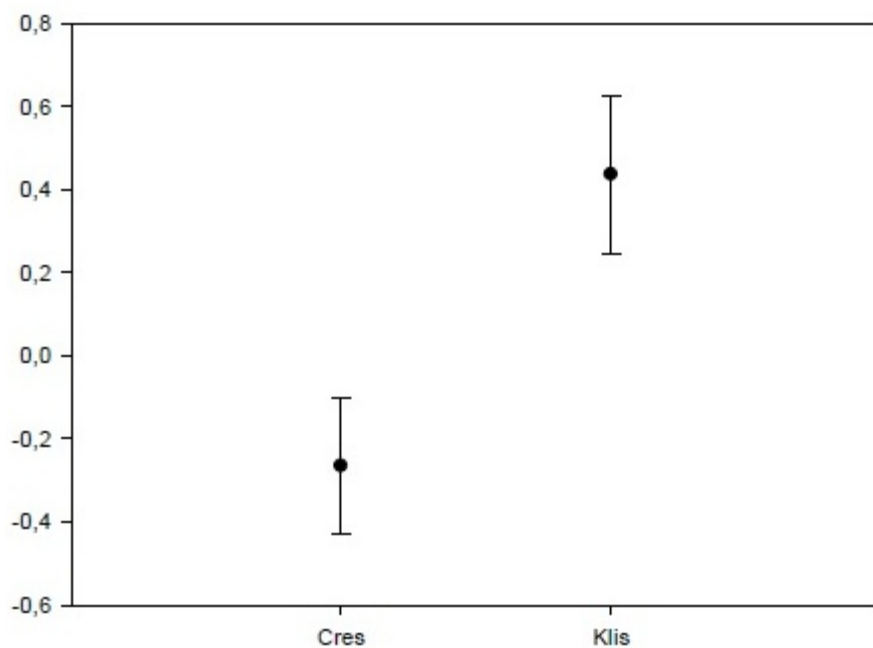
Faktor 2 opisuje prisutnost niske popasle trave, koja je češća kod jedinki nađenih na otoku Cresu, i visoke trave (koju često čine zeljaste biljke), čija je prisutnost veća kod jedinki nađenih na području Klisa (Slika 28.).



Slika 28. Grafički prikaz srednje vrijednosti i standardne devijacije faktora 2 za otok Cres i za područje Klisa

Faktor 3 (udaljenost od skrovišta)

Faktor 3 prikazuje razliku u udaljenosti od skrovišta između jedinki ulovljenih na otoku Cresu od onih ulovljenih na području Klisa. Jedinke ulovljene na otoku Cresu nađene su bliže skrovištu od onih ulovljenih na području Klisa (Slika 29.).



Slika 29. Grafički prikaz srednje vrijednosti i standardne devijacije faktora 3 za otok Cres i za područje Klisa

6. RASPRAVA

U ovom radu željela sam definirati značajke staništa koje su ključne u odabiru staništa blavora, te istražiti postoji li razlika u odabiru staništa po sezonama i između populacija proučavanih na otoku Cresu i onih proučavanih na području Klisa.

Postojeća literatura navodi kao stanište blavora suho, krševito područje s mnoštvom suhozida te ističe da se može naći i na obradivim površinama (Arnold, 2002.). Isto potvrđuju i moji rezultati.

Istraživanja sam provela tijekom proljeća, ljeta i jeseni. Najviše jedinki sam pronašla tijekom proljeća, kada su uvjeti za život blavora idealni, a ujedno je i sezona parenja, pa se jedinke mogu naći i na otvorenim područjima. Tijekom ljeta nisam našla niti jednu jedinku, moguće je da su se nalazile na mjestima koja su bila meni nedostupna (gusta vegetacija) ili su zbog vrućine estivirale. Pojava estivacije, mirovanja tijekom vrućih ljetnih perioda, poznata je kod vodozemaca i gmazova (Abe, 1995) i (Buhlmann, 1995). Tijekom jeseni, kada su uvjeti slični proljetnima, primijetila sam manju aktivnost jedinki. Pretpostavljam da, s obzirom da tada nije sezona parenja, imaju smanjen radijus kretanja ili se nalaze u gustom vegetaciji gdje ih je teže primijetiti, a i uloviti. Predložila bih za buduća istraživanja telemetrijsko označavanje jedinki, jer bi se na taj način moglo definirati područje doma jedinki po godišnjim dobima.

Tijekom istraživanja našla sam više mužjaka nego ženki (Slika 9.). Razlog tome može biti činjenica da je najviše podataka vezano uz proljeće, dok traje sezona parenja, kada mužjaci aktivno traže ženke i udaljavaju se od svojih skrovišta. Moguće je i da su takvi rezultati vezani uz prirodni omjer spolova u populaciji, te da je mužjaka općenito više, ili da ženke češće ugibaju. Ne postoji razlika u odabiru staništa između ženki i mužjaka, što ukazuje na to da jedinke jednako iskorištavaju okoliš, neovisno o spolu. Stanište blavora veoma je složeno (Slika 10.), a najčešće se sastoji od grmlja, livada s grmljem, suhozida i otvorenih područja. Blavor je najveći hrvatski gušter, može narasti i do 140 cm (Arnold, 2002.), a upravo njegova veličina može biti razlog takvog odabira staništa. Naime, veliki organizmi se rjeđe specijaliziraju za određeno područje od manjih organizama. Sukladno veličini, velike životinje

imaju i veće potrebe od manjih, te zbog toga biraju složenije stanište u kojem mogu zadovoljiti sve svoje potrebe. Tako na primjer, komodski varan (*Varanus komodoensis*) ima područje doma koje se prostire na 500 ha površine (Ciofi i sur., 2007), dok mala zidna gušterica (*Podarcis muralis*) svoje potrebe uspijeva zadovoljiti na području od svega 15 do 25m² (Strijbosch i sur., 1980). Jedinke koje sam nalazila najčešće su bile poluskrivene (Slika 11.), što odgovara kompleksnom staništu u kojem blavori obitavaju. Također, blavori su beznoge životinje, što im omogućava provlačenje i zavlčenje na mjesta gdje nemaju kompeticije sa ostalim gušterima koji žive na istom staništu (npr. visoka trava), a jedinke koje sam tamo nalazila, bilježila sam kao poluskrivene. Većina nađenih jedinki nalazila se na osunčanom ili mozaičnom području (Slika 15.). Takva područja omogućuju blavorima neprestanu termoregulaciju, a ujedno jedinke mogu biti aktivne. Blavori su životinje vezane za tlo (Slika 17.), sva hrana kojom se hrane obitava na tlu, na njemu su dobro skriveni od okolišnih uvjeta, a mogu nesmetano termoregulirati. Moguće je da im tamna boja tijela omogućuje termoregulaciju u složenom staništu na tlu, dok svijetla boja glave onemogućava njeno pregrijavanje. Sve nađene jedinke su ulovljene na području sa velikim udjelom vegetacije (Slika 22.), koja im služi kao sklonište ali i mjesto za pronalazak hrane.

Nakon učinjenih analiza, dobivene podatke sažela sam u tri glavna faktora koji zajedno opisuju čak 88% varijabilnosti svih podataka. Postoji značajna razlika u odabiru staništa između blavora koji su ulovljeni na Cresu i onih ulovljenih na području Klisa. Te razlike obuhvaćaju različitu zastupljenost zatvorenih područja suhozida i otvorenih područja livada, različite udjele niske i visoke vegetacije, te različitu udaljenost jedinki od skrovišta. Razlike u odabiru staništa između spolova nema. Pretpostavljam da su dobivene razlike između proučavanih populacija rezultat različitosti samih staništa, a ne različitog odabira jedinki. Naime, staništa na otoku Cresu razlikuju se od onih na području Klisa.

Staništa otoka Cresa karakteriziraju zatvorena područja krških pašnjaka sa pregradama od suhozida ili nabacanim gomilama kamenja. Zbog prisutnosti ovaca i jelena lopatara, veliki je udio niske popasle trave. Na takvim područjima blavori su gotovo uvijek blizu svojih skrovišta, koja se zbog složenosti samih staništa nalaze posvuda.

Za područja oko Klisa tipična su otvorena područja livada, obrađivanih polja i zapuštenih dijelova sa visokom vegetacijom. Na ovim lokacijama također se primjenjuje uporaba

suhozida, ali su oni češće u funkciji držanja zemljanih terasa nego u podjeli zemljišta, te su stoga manje zastupljeni. Stoka nije prisutna, pa je veća zastupljenost visoke vegetacije, koju najčešće čine zeljaste biljke. Blavori su na otvorenim, velikim livadama često udaljeni od svojih skrovišta, koja se nalaze na rubovima livada, iako nikada nisu predaleko od njih (najudaljenija jedinka nalazila se 350 cm od najbližeg skloništa (Slika 16.)).

Istraživanje koje sam provela na usporedbi staništa između Klisa i Cresa ukazuje da postoje zajedničke značajke prisutne na obje proučavane lokacije. Te značajke su od presudne važnosti za normalan život blavora, i ključne su u njegovom odabiru staništa. Na istim lokacijama prisutne su i razlike u značajkama staništa. Očito, značajke koje se razlikuju, nisu neophodne, već im se jedinka može prilagoditi, ovisno o konfiguraciji samog staništa.

7. ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih podataka mogu zaključiti sljedeće:

- Blavor (*Pseudopus apodus*) odabire složena staništa s mnogo vegetacije, na kojima se najčešće nalazi poluskriven, na osunčanim ili mozaičnim mjestima te je ovisan o tlu, na kojem može ispuniti sve svoje potrebe
- Ne postoji razlika u odabiru staništa između spolova, već jedinke jednako iskorištavaju okoliš
- Razlike u odabiru staništa između proučavanih populacija postoje, ali pretpostavljam da su rezultat različitosti samih lokacija, koje se razlikuju u udjelima zatvorenih područja suhozida, otvorenih područja livada, niske i visoke vegetacije te u udaljenosti jedinki od skrovišta
- Aktivnost jedinki najveća je u proljeće, uslijed sezone parenja, dok tijekom ljeta jedinke estiviraju ili se skrivaju u gustom vegetaciji. Tijekom jeseni aktivnost jedinki je manja ili su aktivne u nepristupačnim područjima (gusta vegetacija)
- Pronađeno je više mužjaka nego ženki, što može biti povezano sa reproduktivnom strategijom vrste, različitim omjerima spolova unutar populacije, ali je moguće i da je to rezultat podataka iz proljeća, kada je sezona parenja i mužjaci se udaljavaju od skloništa te se na njih češće nailazi

8. LITERATURA:

- Abe AS (1995) Estivation in South American amphibians and reptiles. Brazilian Journal of Medical and Biological Research 28: 1241-1247
- Blouin-Demers G, Bjorgan LPG, Weatherhead PJ (2007) Changes in habitat use and movement patterns with body size in black ratsnakes (*Elaphe obsoleta*). Herpetologica 63: 421-429
- Buhlmann KA (1995) Habitat Use, Terrestrial Movements, and Conservation of the Turtle, *Deirochelys reticularia* in Virginia. Journal of Herpetology 2: 173-181
- Ciofi C, Puswati J, Winana D, De Boer ME, Chelazzi G, Sastrawan P (2007) Preliminary Analysis of Home Range Structure in the Komodo Monitor, *Varanus komodoensis*. Copeia 2007 2: 462-470
- Grbac I, Brnin K (2006) Habitat use of sympatric populations of *Podarcis sicula* and *P. melisellensis* on a small adriatic island. Period Biol 108: 177-182
- Kerr GD, Bull CM (2004) Microhabitat Use of the Scincid Lizard *Tiliqua rugosa*: Exploiting Natural Temperature Gradients beneath Plant Canopies, Journal of Herpetology 4: 536-545
- Meek R (1986) Field body temperature of the glass lizard *Ophisaurus apodus* in Yugoslavia. Amphibia-Reptilia 7: 43-49
- Meek R (1986) A preliminary estimate of the population and biomass density of the glass lizard *Ophisaurus apodus* in Yugoslavia. The British Herpetological Society Bulletin 18
- Pianka E (1969) Habitat specificity, speciation, and species density in Australian desert lizards. Ecology 50: 498-502

- Pianka ER, Vitt LJ (2003) Lizards: Windows to the Evolution of Diversity. University of California Press, Berkeley
- Pough HF, Andrews RM, Cadle JE, Crump ML, Savitzky AH, Wells KD (2001) Herpetology, 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs
- Pough HF, Janis CM, Heiser JB (2009) Vertebrate life, 8th ed. Pearson Education Inc, San Francisco
Arnold EN, Burton JA (2002) A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins, London
- Ribeiro LB, Sousa BM, Gomides SC (2009) Range structure, microhabitat use, and activity patterns of the saxicolous lizard *Tropidurus torquatus* (Tropiduridae) on a rock outcrop in Minas Gerais, Brazil. *Revista Chilena de Historia Natural* 82:577-588
- Schoener TW (1981) An empirically based estimate of home range. *Theoretical Population Biology* 20:281-325
- Strijbosch H, Bonnemayer JJAM, Dietvorst PJM (1980) The Northernmost Population of *Podarcis muralis* (Lacertilia, Lacertidae). *Amphibia Reptilia* 1: 161-172
- Topić J, Vukelić J (2009) Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema direktivi o staništima EU, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- www.cro-nen.hr (1. svibnja 2012.)
- www.googlemaps.com (1. svibnja 2012.)

- Zug GR (1993) Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles, Academic Press Inc, San Diego