

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Biološki odsjek

Vanja Lovrić

Biometrijske značajke 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.

Zahvaljujem mentoru doc. dr. sc. Zoranu Tadiću na pomoći u ostvarenju ovog diplomskog rada, neprestanom zanimanju za razvoj i napredak terena i kasnije samoga rada, te na nepresušnoj bujici savjeta, potpore i prijeko potrebne strpljivosti.

Veliko hvala i dr. sc. Duji Lisičiću, bez čije bi beskrajne prisutnosti, potpore i strpljivosti, učenje i svladavanje svega potrebnoga za ne samo završetak već i sam začetak diplomskog rada bilo iznimno mukotrpan zadatak. Učinio je terene nezaboravnim, zabavnim i nadasve korisnim iskustvom, te u meni uspio razviti svojevrsnu ovisnost o gmazovima (nadasve blavorima), lovu i boravku na terenima te traženju odgovora na pitanje „Zašto je to tako?“ u svakoj mogućoj situaciji.

Hvala mojim Blavor Team Member-icama, Loreni i Pauli, na stalnoj pomoći te na velikom prijateljstvu koje smo razvile kroz terene i međusobno pomaganje zadnje dvije godine koliko je trajala izrada ovog rada. Hvala na beskrajnim satima smijeha i zabave, ali i inspiracije. Ne bi bilo isto bez vas!

Hvala Martini, Luki, Tihani i Teni koji su nesebično uskočili kad je trebalo i pomagali na terenima, a bez kojih ovo sve isto tako ne bi bilo moguće.

Hvala Paulinim roditeljima kojima nije smetalo da njihovu divnu vikendicu na Lošinju pretvorimo u kamp za istraživanje, i redovito punom hladnjaku koji su nam ostavljali!

Dujinim roditeljima također hvala što su nas spremno trpili među svoja četiri zida u Splitu.

I na kraju najveće hvala mojoj obitelji, koji su imali beskrajnu vjeru u mene tijekom studiranja i posebno u zadnje dvije godine koliko je trebalo da sve ovo uspješno privedem kraju, te Josipu na bezuvjetnoj ljubavi i sposobnosti da me spusti na zemlju, natjera da vidim stvari onakvima kakve uistinu jesu ali i podigne duh i vjeru u samu sebe kad god je to bilo potrebno.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu

Prirodoslovno-matematički fakultet

Biološki odsjek

Diplomski rad

BIOMETRIJSKE ZNAČAJKE BLAVORA

(*Pseudopus apodus*, Pallas 1775) NA PODRUČJU SPLITA I OTOKA CRESA

Vanja Lovrić

Rooseveltov trg 6, 10000 Zagreb

Blavor (*Pseudopus apodus* Pallas, 1775.) je najveći predstavnik porodice Anguillidae. Rasprostranjen je na području Balkana, Kavkaza i dijelova Azije. U Hrvatskoj je uz sljepića jedini beznogi ali i najveći gušter koji obitava na području primorja, što je i sjeverozapadna granica rasprostranjenosti vrste. U svrhu istraživanja jedinke su ulovljene u okolici Splita (na Klisu) i na otoku Cresu, te sam odredila njihove biometrijske značajke pomoću pomične mjerke, užeta i dinamometra. Rezultati pokazuju značajnu razliku u veličini tijela jedinki između tih dviju populacija. Jedinke ulovljene na otoku Cresu su znatno veće i teže od onih ulovljenih u okolici Splita. Mužjaci se odlikuju većim dimenzijama glave i većim opsegom tijela u odnosu na ženke unutar obje populacije. Pretpostavljam da je ova pojava posljedica razlike u predatorskom pritisku, prehrani, međuvrsnoj i unutarvrsnoj kompeticiji. Posljednje bi bilo dokaz djelovanja pomaka obilježja (engl. character displacement) i unutar jedne a ne isključivo više različitih vrsta.

(75 stranica, 4 slike, 25 tablica, 27 grafova, 32 literaturnih navoda, jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u Središnjoj biološkoj knjižnici

Ključne riječi: *Pseudopus apodus*, morfologija, biometrija, kompeticija, pomak obilježja

Voditelj: Doc. dr. sc. Zoran Tadić

Ocjenitelji: Doc. dr. sc. Zoran Tadić

Prof. dr. Sc. Božena Mitić

Prof. dr. Sc. Milorad Mrakovčić

Rad prihvaćen: 31. svibnja 2012.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb

Faculty of Science

Department of Biology

Graduation Thesis

BIOMETRICAL CHARACTERISTICS OF EUROPEAN GLASS LIZARD (*Pseudopus apodus*, Pallas 1775) IN THE AREA OF SPLIT AND ISLAND CRES

Vanja Lovrić

Rooseveltovo trg 6, 10000 Zagreb, Croatia

European glass lizard (*Pseudopus apodus* Pallas 1775.) is the largest representative of the family Anguillidae. It is widespread in the Balkans, the Caucasus and parts of Asia. In Croatia, besides the slow worm, it is the only legless and the largest lizard that inhabits the coastal area, which is at the same time the northwestern limit of glass lizard's distribution. For the purpose of the research the animals were captured in the surroundings of Split (at Klis) and on the island Cres, and I have determined their biometrical characteristics with slide rule, rope and dynamometer. The results show a significant difference in the body size of animals in these two populations. The animals captured on the island Cres are significantly larger and heavier than those captured in the surroundings of Split. The males are characterized in larger dimensions of head and larger body circumference in regard to females in both populations. I believe that this difference is the result of the difference in predatory pressure, diet, and competition within and among species. The latter would be a proof of character displacement within one and not exclusively several different species.

(75 pages, 4 figures, 25 tables, 27 diagrams, 32 references, original in: Croatian)

Thesis deposited in the Central Biological Library

Key words: *Pseudopus apodus*, morphology, biometrics, competition, character displacement

Supervisor: Assist. Prof. Zoran Tadić, Ph.D.

Reviewers: Assist. Prof. Zoran Tadić, Ph.D.

Prof. Božena Mitić, Ph.D.

Prof. Milorad Mrakovčić, Ph.D.

Thesis accepted: May 31, 2012

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1. 1. OPĆE ZNAČAJKE GMAZOVA.....	2
1. 2. PORODICA ANGUIDAE.....	5
1. 3. ROD PSEUDOPUS.....	6
1.3.1. BLAVOR (<i>Ophisaurus apodus</i>).....	6
1. 4. POMAK OBILJEŽJA (engl. character displacement).....	8
1. 5. BIOMETRIJA.....	9
2. OPIS ISTRAŽIVANIH LOKACIJA.....	11
2. 1. KLIS/KLIŠKO POLJE.....	12
2. 2. OTOK CRES.....	13
3. MATERIJALI I METODE.....	16
3. 1. KORIŠTENI MATERIJALI I METODE UZORKOVANJA.....	16
3. 2. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA.....	18
4. CILJ DIPLOMSKOG RADA.....	21
5. REZULTATI.....	22
5. 1. ANALIZA ODNOSA SPOLOVA S OBZIROM NA LOKACIJE.....	22
5. 2. ANALIZA MORFOMETRIJSKIH ČIMBENIKA UNUTAR VRSTE <i>P. apodus</i> U ODNOSU NA SPOL I LOKACIJE.....	23
6. RASPRAVA.....	62
6. 1. USPOREDBA BIOMETRIJSKIH ZNAČAJKI PO LOKACIJAMA.....	64
6. 2. USPOREDBA BIOMETRIJSKIH ZNAČAJKI MEĐU SPOLOVIMA.....	64
6. 2. 1. ZNAČAJKE MUŽJAKA I ŽENKI NA CRESU.....	66
6. 2. 2. ZNAČAJKE MUŽJAKA I ŽENKI NA KLISU.....	67
6. 3. USPOREDBA BIOMETRIJSKIH ZNAČAJKI MUŽJAKA I ŽENKI NA CRESU I KLISU (ODNOS MJESTO*SPOL).....	69
7. ZAKLJUČAK.....	71
8. LITERATURA.....	72

1. UVOD

Herpetologija je grana biologije koja se bavi proučavanjem gmazova i vodozemaca, a sama riječ „herpetologija“ potječe od grčkih riječi *herpeton*, što znači „stvar koja puže, gmizavac“ te riječi *logos* ili „znanost“. Iako je skandinavski biolog, Carl von Linne u početku vodozemce i gmazove svrstavao u istu skupinu uslijed nedovoljnog poznavanja kao i osobnih predrasuda smatrajući ih odbojnim i svrstavajući ih sve u vodozemce, razdvojeni su u dvije zasebne skupine tek početkom 19. stoljeća. Herpetologija kao takva se ipak nastavila baviti proučavanjem obje vrste zbog jedne bitne značajke koja ih međusobno povezuje te ujedno odvaja od ptica i sisavaca, a to je hladnokrvnost, tj. ektotermija (Pough i sur., 2001.).

Ova grana biologije danas daje neizmjerne mogućnosti istraživanja jer su gmazovi i vodozemci zbog velike raznolikosti i broja vrsta te svojih jedinstvenih značajki pogodni modeli za brojna istraživanja.

Istraživanja provedena na gmazovima daju dobar uvid u utjecaj čovjeka na druge vrste u njegovoj okolini. Najpoznatiji primjer prisutnosti gmazova u ljudskoj kulturi koji porijeklo vuče još iz antičkog Rima je Eskulapova zmija ili bjelica (*Elaphe longissima*) koja se danas pojavljuje kao obilježje moderne medicine, a u prošlosti je simbolizirala rimskog boga medicine iscjeljenja, pomlađivanja i liječnika Eskulapa. Eskulap je u grčkoj bio poznat kao Asklepije, a u Egiptu mu je ime bilo Imhotep.

1.1. OPĆE ZNAČAJKE GMAZOVA

Gmazovi se prvi put javljaju u vrijeme kasnog Karbona prije 300 - 350 milijuna godina, odakle potječu i njihovi prvi fosilni nalazi. Sa vodozemcima dijele zajedničkog pretka, takozvane Tetrapoda. Prije pojave gmazova, život kralježnjaka bio je usko vezan uz vodu, a razvoj amnionskog jajeta bio je ključan trenutak u prijelazu života iz vode na kopno.

Amnionsko jaje posjeduje kožnatu ili kalcificiranu lupinu, koja omogućuje razmjenu plinova ali sprječava gubitak vode. Pojavljuju se korion i alantois te treća zametna ovojnica, točnije amnion, koji je ispunjen tekućinom i unutar kojeg se razvija zametak (Zug, 1993.), čime se sam pojam razmnožavanja napokon osamostaljuje od vodenog medija o kojem je do tada uvelike ovisilo i bilo ugroženo od mnogih vodenih predatora.

U skupinu Amniota, osim gmazova, spadaju i ptice i sisavci. Osim pojave amniona, gmazovi imaju još niz prilagodbi koje im omogućuju život na kopnu kao npr. suhu i luskavu kožu, unutrašnju oplodnju i ekonomično korištenje vode (Pough i sur., 2001.).

Tijekom Trijasa, prije otprilike 230-180 milijuna godina, počelo je pravo širenje i razvoj gmazova. Tada je došlo do adaptivne radijacije gdje su se izdvojile tri osnovne evolucijske linije iz kojih su se razvile sve današnje skupine kopnenih kralježnjaka, dok su se gmazovi razvili u veliki broj oblika te čak 17 redova i zauzeli mnoge ekološke niše. Iako rod *Prolacerta* prema današnjem razvojnom stablu nije direktni predak gmazova, bio je prvi rod životinja koje su mnogim svojim značajkama nalikovale današnjim gušterima.

Prevlast gmazova nad ostalim vrstama završava krajem Krede velikim izumiranjem, koje se odigralo prije otprilike 65 milijuna godina.

Danas je poznato oko 7000 vrsta gmazova podijeljenih u 4 reda (Pough i sur., 2001.):

- kornjače (lat. Testudines) – 260 vrsta
- krokodili (lat. Crocodilia) – 22 vrste
- premosnici (lat. Sphenodontia) – 2 vrste
- ljuskaši (lat. Squamata) – oko 6 800 vrsta

Postoje međutim i nešto noviji izvori koji navode i do oko 9 500 poznatih vrsta gmazova danas (<http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html>).

U Hrvatskoj postoji 41 vrsta gmazova (Holcer i Pavlinić, 2008.).

Gmazovi su prema tome polifiletska, umjetno stvorena, skupina budući da su na primjer krokodili srodniji izumrlim dinosaurima i pticama nego ostalim redovima gmazova, pa unutar skupine ne potječu svi od istog pretka.

Red ljuškaša ili Squamata koji se pojavio prvi puta tijekom Trijasa prije 180 milijuna godina, danas je vrstama najbogatiji među gmazovima. Obuhvaća tri podreda:

- gušteri (lat. Lacertilia)
- zmijske (lat. Serpentes)
- prstenaši (lat. Amphisbaenia)

Zmije i gušteri potječu od istog pretka, izumrlag reda Eusuchia iz podrazreda Lepidosauria gdje ulazi i red Rhynchocephalia tj. rod Sphenodon (tuatare).

Razlikujemo dvije velike skupine danas živućih guštera i to Iguania i Scleroglossa. Iguania ubrajaju kameleone (Chamaeleonidae) i agame (Agamidae), a u podred Scleroglossa spadaju Gekkota, Scinomorpha i Anguimorpha.

Ono što Lepidosauria (Sphenodon, gušteri i zmijske) karakterizira i razdvaja od Archosauria za početak je poprečan kloakalni otvor u odnosu na tijelo, redovito presvlačenje kože i mnoge druge anatomske osobine (Pough i sur., 2001.).

Gmazovi, a posebno ljuškaši su izuzetno raznolika skupina čije vrste žive u habitatima u rasponu od ispod zemlje do vrhova drveća, pustinja do oceana i ekvatora do arktičkog kruga (Pough i sur., 2001.), što je dovelo do uočljive raznolikosti tjelesnih oblika. Mnogi gušteri su dnevno aktivne (diurnalne) životinje, svijetle boje i koriste upadljiv vizualni prikaz u socijalnom ponašanju, zbog čega su zapravo poznat element faune koji možemo primijetiti te važan subjekt bihevioralnih i ekoloških studija.

Među vrstama koje žive u tlu ili nadzemno ali također imaju adaptacije za kopanje, dakle fosorijalnim vrstama, uglavnom prevladavaju vrste izduženog tijela sa potpuno ili djelomično reduciranim nogama što im omogućuje bolje kretanje kroz supstrat kopajući i rujući. Vrste vezane za vodena staništa razvijaju peraje (Testudines) i spljoštene repove ili izdužena tijela koja im omogućuju lakše kretanje i snalaženje u vodi (Rhynchocephalia i Crocodilia). Arborealni gmazovi žive najčešće na drveću u krošnjama te imaju duge udove za kretanje po granama, kao i posebne prilagodbe poput repa za prihvaćanje ili posebno građenih stopala za učinkovitije prihvaćanje (kameleoni) i priljublivanje (macaklini). Povećani nabori kože na bokovima i između prstiju koji služe kao padobranci posebne su morfološke značajke za kretanje kroz zrak nekih arborealnih vrsta, kao i prava

„krila“ razvijena na bokovima kojima letnu površinu čini koža razapeta između produženih rebara (*Draco volans*).

Prema tome, živući gmazovi čiji su preci bili terestrijalni četveronošci danas uključuju terestrijalne oblike koji se kreću četveronožno, dvonožno ili gmižu. Velikoj raznolikosti tjelesnih oblika doprinijela je i mala veličina tijela omogućena ektotermijom (Shine, 2005.), kao i predominantni izduženi oblik koji je doveo do tijela bez nogu, a sama je redukcija nogu kod ljuskaša evoluirala u više navrata. Među gmazovima beznožne su sve zmijske te nekoliko porodica guštera koji su funkcionalno i djelomično ili potpuno bez nogu.

Beznožne vrste guštera moraju biti izdužene iz razloga što tijekom kretanja tvore krivulje dužinom tijela kako bi se otiskivali i odgurivali od podloge. Njihova im vitka tijela dopuštaju da se bez previše poteškoća kreću kroz gustu vegetaciju ili sloj listinca. Neke od ovih životinja izrađuju otvorene tunele u kompaktnim tlima, dok se druge vrste kreću kroz rahlo tlo procesom koji se zove „sand swimming“ (Pough i sur., 2001.).

Kao i koža ostalih amniota, koža gmazova za razliku od vodozemaca ima relativno malo žlijezda što znači da je dosta suha te je prekrivena ljuskama ili pločama. Kod mnogih guštera, kao i kod kornjača i krokodila izuzev zmijske, u koži su nakupljeni sitni komadići kosti ili osteodermi, koji učvršćuju kožu. Ljuske koje prekrivaju većinu površine tijela kod gmazova su zapravo zadebljali slojevi epidermalnog i dermalnog tkiva (Gower, 2003., Losos, 2002.). Vanjski keratinski sloj ljusaka ukrašen je mikroskopskim grebenima koji između ostaloga odgovaraju određenim mikrohabitatima, pa na primjer fosorijalne zmijske imaju izuzetno glatke ljuske u odnosu na terestrijalne vrste. Broj i položaj ljusaka, mikroornamentacija te struktura osteoderma važne su karakteristike u sistematizaciji ljuskaša (Gower 2003).

Osim krokodila koji poput ptica i sisavaca imaju četverodijelno srce, svi gmazovi imaju srce s jednom klijetkom, što znači da mogu regulirati protok krvi kroz pluća u odnosu na sistemski krvotok te time direktno i termoregulaciju (Pough i sur., 2001.).

Njihova glavna osobina je ipak ektotermnost ili hladnokrvnost. To znači da toplinu potrebnu za život i fiziološke procese ne mogu proizvoditi sami pomoću svog vlastitog metabolizma kao što to rade ptice i sisavci koji su endotermni, već ju dobivaju iz okoline ne trošeći tako energiju koju dobiju hranjenjem. Time su njihove metaboličke potrebe skromnije i trebaju znatno manje hrane od ptica i sisavaca iste veličine. Način na koji životinja kontrolira tjelesnu temperaturu (ektotermno ili endotermno) određuje koliko joj hrane, tj. energije, treba za obavljanje svih metaboličkih procesa da bi preživjela (F.H. Pough i sur.,

2009.). Nedostatak ektotermije je u tome što je temperatura okoliša varijabilna i time su gmazovi u nemogućnosti održavati stalnu idealnu tjelesnu temperaturu kroz duži period ili u svim uvjetima (Pough i sur., 2001.). Gmazovi su time relativno ograničeni periodima u kojima mogu djelovati kao i prostorom na kojem mogu boraviti.

Uočeno je da postoje dva osnovna modela ponašanja kad se radi o prehranbenim navikama gmazova : lovci iz zasjede (sit-and-wait foragers) i aktivni lovci (active foragers) (Pough i sur. 2001). Lovci iz zasjede ne traže aktivno hranu već miruju na mjestu i čekaju da plijen dođe dovoljno blizu kada nastupa nagli napad u obliku ugriza ili kratkog trčanja za plijenom prije nego ga ulove. Aktivni lovci s druge strane kreću u potragu za plijenom pri čemu obilaze veće područje, te mogu tražiti i iskapati skriveni plijen.

Unutar ljuskaša nalazimo oviparni, viviparni i partenogenetski sustav razmnožavanja. Mužjaci imaju hemipenise, parne kopulatorne organe, a kod ženki se mogu primijetiti hemiklitorisi.. Kaudalna autotomija pojavljuje se u puno vrsta guštera i nekoliko vrsta zmija.

1.2. PORODICA Anguidae

Porodica Anguidae obuhvaća oko 15 svojti i oko 102 vrsta guštera rasprostranjenih u sjevernoj i južnoj Americi, Europi, bliskom istoku te južnoj i jugoistočnoj Aziji (Pough i sur., 2001., Arnold, 1980.). Većinom ju čine terestrijalne vrste, ali obuhvaća i fosorijalne (rod *Anniella*), semifosorijalne vrste te arborealne vrste (rod *Abronia*). Većinom su to dnevne, diurnalne vrste koje žive na relativno vlažnijim i hladnijim staništima. Habitati koje nastanjuju uključuju otvorene travnjake (*Pseudopus npr.*), pješčane dine, borove i hrastove šume, nizinske kišne šume i sl. Raspon veličina seže od 7 cm do prosječno 120 cm, od kojih je najveća vrsta upravo predmet ovog diplomskog rada, blavor ili *Pseudopus apodus* (Pough i sur., 2001.).

Svojte *Pseudopus* i *Anniella* su potpuno reducirali udove, dok ostale svojte zadržavaju ili kraće udove od normalnih ili samo jedan par prednjih ili stražnjih zakržljalih nogu. Neke od ovih svojti su viviparne dok su svojte *Pseudopus* i *Gerrhonotus* posve oviparni. Kod njih je primijećena i briga za potomstvo (Pough i sur., 2001.).

Sve vrste su mesojedi, i love širok raspon životinja, od kukaca i raznih drugih kopnenih beskralježnjaka do malih glodavaca, mladih ptica i drugih gmazova. Ljuske na tijelu su tvrde i poput oklopa pokrivaju guštera. Glatke sjajne ljuske uključuju i koštani sloj ispod njih koji često zaostaje nakon smrti životinje, te tada izgleda kao blijeda imitacija žive životinje (Arnold, 2002.).

Većina vrsta provode život na tlu, a neke često i ruju kroz tlo i biljni otpad pri čemu im te ljuske pružaju izvanrednu zaštitu.

Na području Europe, kao i u Hrvatskoj nalazimo dvije vrste porodice Anguidae. To su sljepić (*Anguis fragilis*) i blavor (*Pseudopus apodus*).

1. 3. SVOJTA Pseudopus

Ovaj rod uključuje šest vrsta rasprostranjenih u Europi, sjevernoj Americi i Aziji. Najveći predstavnik je upravo blavor (*Pseudopus apodus*) koji rijetko može narasti i do 140 cm (Arnold 2002). Kao što je već ranije rečeno, ovo su gušteri koji su evolucijom potpuno izgubili noge, te su terestrijalne vrste koje žive skrovito i borave pod srušenim drvećem i granama, ili u vrlo gustom i često trnovitom grmlju koje ih dobro štiti od predatora. Kao i većina ostalih predstavnika porodice Anguidae, oklopljeni su čvrstim ljuskama sa koštanim slojem ispod, koji povećava krutost i čvrstoću tijela te omogućuje lakše kopanje i kretanje kroz zemlju, kao i izvjesnu zaštitu u slučaju napada predatora (Losos i sur., 2002.). Ipak, ta tvrda koža ograničava povećanje promjera tijela, što može biti vrlo loše za gravidne ženke koje u sebi drže jaja ili u slučaju gutanja većeg plijena. Evolucija je priskočila i ovom problemu na način da je ovim gušterima priskrbila brazdu koja se na bočnim stranama tijela proteže od vrata do analnog otvora, te tako omogućuje širenje tijela u slučaju potrebe. Kako je na tom mjestu jedinka ranjivija, dira li ju se po toj bočnoj strani ona će to nastojati izbjeći tako da prema mjestu pritiska uvijek okreće leđa gdje je oklop čvrst (osobno opažanje pri rukovanju s blavorima na terenu), što potvrđuje da je oklop tu kao prilagodba između ostaloga na antipredatorsko ponašanje (Losos i sur., 2002.).

Snažni mišićavi rep koji katkada koriste za obranu te ga mogu odbaciti kaudalnom autotomijom (Vervust i sur., 2009.) čini veći dio tijela, i to dvije trećine u odnosu na trup. Na temelju vlastitog iskustva ipak to osobno ne bih mogla tvrditi jer niti jedan od blavora ulovljenih za potrebe ovog diplomskog nije odbacio rep.

1. 3. 1. **BLAVOR (*Pseudopus apodus*)**

Blavor je najveći predstavnik svojte *Pseudopus* (Meek, 1986.) kojega možemo naći u zapadnoj Aziji i jugoistočnoj Europi, a živi na relativno suhim kamenitim područjima prekrivenim šikarom. Najčešće se mogu naći u visokoj travi i gustom, često trnovitom grmlju,

te su jedini beznogi gušteri koji se uopće mogu popeti na više grane takvog grmlja. Noći najčešće provode u rupama u zemlji ili ispod kamenja, gdje se i skrivaju od opasnosti tako da zapravo nikad nisu predaleko od skloništa kako bi mogli brzo pobjeći.

Blavori imaju rudimente stražnjih nogu koji se mogu primijetiti kod kloake. Tijelo odraslih jedinki prekrivaju glatke i sjajne ljuske slabo izraženih grebena te su žuto-smeđe boje. Glava ostaje svijetle žuto-zelenkaste nijanse dok im tijelo sa godinama tamni. Mogu doseći širinu ručnog zgloba odraslog čovjeka (Slika 1.).



Slika 1. Blavor (lat. *Pseudopus apodus*; engl. European Glass Lizard)

(Foto: V. Lovrić)

Juvenilne jedinke su sive boje sa crnim mrljama sa dorzalne strane. Njihove ljuske nisu tako glatke kao kod odraslih jedinki te imaju dosta izražene grebene po sredini svake ljuske (Arnold, 2002.).

Ovi oviparni gušteri liježu 6 do 10 jaja, a mladi su dugi 10 do 12 cm čim izađu iz njih.

Kako su kao i većina ostalih gmazova aktivni tijekom dana, iskorištavat će najčešće temperaturno umjerene dijelove dana za zagrijavanje, ali će s druge strane izbjegavati vruće periode. Zabilježena je aktivnost u sumrak, kao i nakon kiše kad se izlaze najčešće hraniti. Hrane se raznim beskralježnjacima, posebice puževima koje drobe cijele snažnim ugrizom, puževima golaćima i mnogim insektima među kojima i skakavcima i štrigama, katkada i guštericama. Veći primjerci love i druge gmazove i male toplokrvne životinje (Arnold, 2002.).

1. 4. POMAK OBILJEŽJA (engl. character displacement)

Definicija pomaka obilježja kaže da u istom vremenu i prostoru dvije vrste ne mogu iskorištavati istu ekološku nišu. Ukoliko do toga ipak dođe, dolazi do međusobne interakcije vrsta koja se uglavnom opisuje kompetitivnim djelovanjem (Hunt i Bonsall, 2009., Slatkin, 1980., Grether i sur., 2009.). Jedan scenarij kao posljedicu navodi izumiranje manje uspješne vrste, a drugi kaže da ukoliko dvije vrste dođu u kompetitivni odnos oko nekog zajedničkog resursa, poticati će se razvoj obilježja vezanih za iskorištavanje tog resursa, koja omogućuju vrstama da budu manje slična jedna drugoj. Različitost u novonastalim obilježjima omogućuje pomak u iskorištenju dotičnog resursa među vrstama i time smanjenje kompeticije (Pfenning i Pfenning, 2005., Grether i sur., 2009.).

Još je Darwin 1859 prepoznao pojavu pomaka obilježja (Pfenning i Pfenning, 2010.), ali je tek Lack 1947. proveo prva istraživanja kojim je potvrdio ovu pojavu.

Darwin u „Postanku vrsta“ predlaže svoje načelo pomaka obilježja kako bi objasnio kako nastaju nove vrste i zašto se fenotipski razlikuju jedne od drugih. Tvrdio je da su porijeklo vrsta i evolucijske razlike između njih uzrokovani divergentnom selekcijom koja djeluje na način da umanjuje kompetitivne odnose između u početku sličnih jedinki, populacija i vrsta. Darwin je posebno smatrao da divergentna priroda evolucije odražava sklonost da se snaga kompeticije povećava sa povećanjem taksonomskih i time fenotipskih sličnosti između kompetitora. Dalje tvrdi da zbog sličnih struktura, konstitucije jedinki i navika, generalno u najveće međusobne kompeticijske odnose ulaze upravo najbližnje i najrodnije forme (varijeteti i jedinke istih vrsta, vrste iste svojte ili srodnih svojti). Ipak, Darwin nije pridao zasluženu pažnju važnosti divergencije i reproduktivnim značajkama, utjecaju pomaka obilježja (character displacement) na spolni odabir (sposobnost nekih životinja, na primjer gmazova da temperaturom kontroliraju spol potomaka (Shine i sur.,

2007., Broderick i sur., 2000., Bull, 1980, Vogt i Bull, 1982.)) i važnosti razumijevanja mehanizama na principu kojih se pomak obilježja odvija. Unatoč tome njegovi su uvidi u ulogu kompeticije u divergenciji imali dobar temelj, pa iako je pomak obilježja u početku definiran kao proces fenotipske divergencije (pojave različitih osobina u evoluciji vrste) uzrokovan međuvrskom (interspecijskom) kompeticijom za resurse, danas se zna (upravo proučavanjem Darwinovih principa) da tome sličan proces može nastati i uslijed unutarvrzne (intraspecijske) kompeticije. Ukratko, pomak obilježja djeluje između različitih vrsta kao i unutar vrsta (Pfennig i Pfennig, 2010.).

1. 5. BIOMETRIJA

Iz morfoloških karakteristika može se mnogo reći o načinu života životinje i strategijama preživljavanja koje koristi, jer je poznato da veličina tijela značajno utječe na mnoge aspekte morfologije, fiziologije i ekologije organizama (Meiri, 2008., Losos, 1990.). Veličine poput dužine tijela, težine, dimenzija glave povezane sa spolom i dobi govore kakve bi mogle biti predispozicije populacije što se tiče prehrane, odnosa sa drugim jedinkama unutar svoje vrste i između vrsta. Izračunavajući kondicijske faktore i rezidualnim analizama dolazimo da podataka o uspješnosti populacija u okolišu, te se na ovaj način mogu uspoređivati različite populacije.

Generalne morfometrijske mjere tijela koje sam koristila u istraživanju, poput ukupne duljine tijela s repom, duljine tijela od vrha njuške do kloake (SVL), širine tijela iza glave, širine tijela na sredini tijela, širine tijela kod kloake, duljine i stanja repa te težine, zasebno deskriptivno opisuju jedinke i populacije kao i veličinske odnose spolova i jedinki različitih populacija. Međutim ako se gledaju kao cjelina i usporede jedne u odnosu na druge, mogu uputiti na značajne procese koji se možda odvijaju u populaciji ili općenito na staništu koje te populacije naseljavaju. Konkretno u slučaju blavora će za početak ukupne duljine i SVL u usporedbi sa duljinama i stanjem repa upućivati na postojanje snažnijih ili slabijih unutarvrskih (borbe u reproduktivne i prehrambene svrhe) i međuvrskih (odnos plijen-predator) kompeticijskih odnosa.

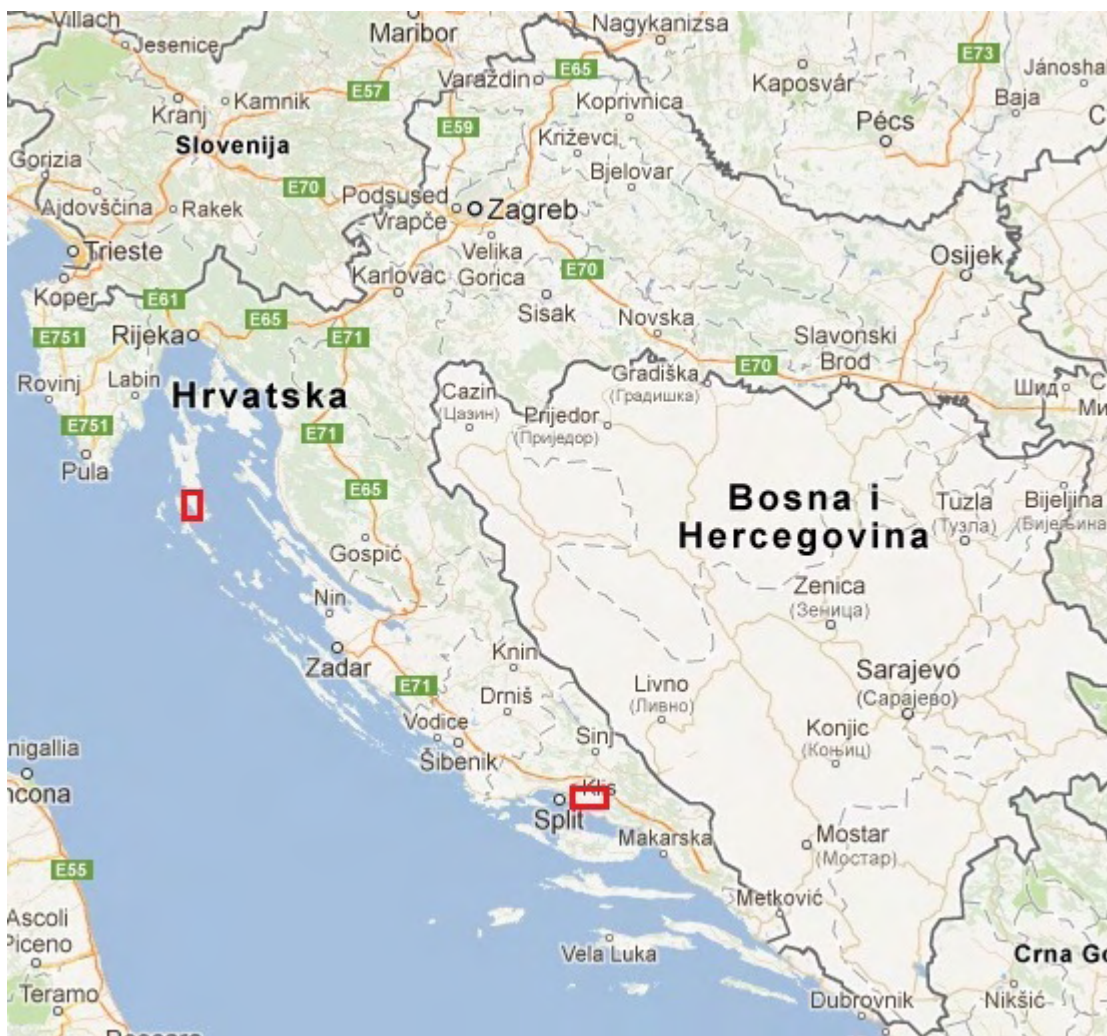
Kako su blavori takve izdužene građe tijela koja odgovara njihovom semifosorijalnom načinu života i kretanju kroz zemlju i gustu vegetaciju, izmjerene širine tijela iza glave, na sredini i kod kloake zajedno bi sa dimenzijama glave trebale potvrditi upravo to da su njihove glave najširi i najjači dio tijela koji koriste za borbe ali i rovanje i probijanje kroz zemlju i vegetaciju, kao i da se od glave prema repu širina tijela smanjuje što također olakšava prethodno spomenuto.

Veće vrijednosti reziduala glave značit će veću glavu u odnosu na tijelo, time i veću mišićnu snagu ugriza, a ukoliko se pokažu razlike među populacijama i u ovom slučaju možda važnije spolovima, ti će reziduali potvrditi ili negirati postojanje unutarvrnog pomaka obilježja (engl. character displacement), čemu bi razlozi mogli biti brojni, a jedan od njih je razlika u veličini glava zbog izbjegavanja unutarvrnsne kompeticije za resurse hrane.

Godine 1986. R. Meek je proveo istraživanje gustoće populacije blavora u tadašnjoj Jugoslaviji, pa s obzirom da od tada nema značajnijih istraživanja na području blavora pogotovo u smislu biometrije, moje je istraživanje za sada jedino koje se bavi tim pitanjem.

2. OPIS ISTRAŽIVANIH LOKACIJA

Istraživanje i lov blavora za potrebe ovog diplomskog rada provela sam na dvije lokacije radi mogućnosti usporedbe dvije različite populacije u različitim uvjetima. Prva lokacija se nalazi u okolici Splita, točnije ispod Klisa u kliškom polju, a druga na otoku Cresu na lokaciji Punta Križa (Slika 2).



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

2. 1. KLIS/KLIŠKO POLJE

Jedno od istraživanih područja na kojima sam uzorkovala jedinke bila su kliška polja i padine Klisa, smještene oko 5 km od samog Splita. Klima je na ovom dijelu mediteranska, što znači da su ljeta jako topla (u srpnju temperature dosežu i 40°C) a najniže temperature su do -5°C u siječnju. Ovo područje se nalazi na 360 m nadmorske visine, a samo brdo sa istočne strane graniči sa planinom Mosor, te sa zapadne Kozjakom.

Najviše srednje mjesečne temperature od 25°C zabilježene su u srpnju i kolovozu. U kolovozu je zabilježena i najmanja godišnja količina padalina (0 mm). Središnja godišnja temperatura na području Klisa kreće se oko 20°C. Srednja godišnja količina padalina iznosi 186,3 mm, dok je najveća količina padalina u zimskim mjesecima iznosila 274 mm (podaci preuzeti iz DHMZ).

Prvu lokaciju sam odabrala na padinama ispod kliške tvrđave. Padine su terasasto razdijeljene suhozidima, a supstrat je zemlja sa visokom gustom travom, gustim i često trnovitim grmovima i ponegdje velikim kamenjem, što je idealno za blavore. Ovaj dio nije obrađivan, te je na mjestima prolaz potpuno onemogućen zbog zapuštenosti i guste vegetacije.



Slika 3. Jedna od lovnih lokacija u kliškom polju

(Foto: D. Lisičić)

Druga lokacija (Slika 3) je smještena nešto niže podno Klisa, u kliškom polju, te je većinom podijeljena obradivim površinama, od kojih su najčešći maslinici, vinogradi, voćnjaci ili manji vrtovi, a rjeđe se može naići na neobrađene površine zarasle visokom travom, makijom ili grmovima žuke, te su još uvijek u velikoj mjeri prisutni suhozidi.

Što se vegetacije tiče, najčešće smo nailazili naravno na masline (*Olea europea* L.), zatim na tetiviku (*Smilax aspera* L.), draču (*Paliurus spina-christi* Mill.), kadulju (*Salvia officinalis* L.), crni grab (*Ostrya carpinifolia* Scop.), tršlju (*Pistacia lentiscus* L.) te kupinu (*Rubus fruticosus* L.).

2. 2. OTOK CRES

Drugo istraživano područje je otok Cres, jedan od dva naša najveća otoka Kvarnerskog zaljeva, tj. njegov južniji dio, rt Punta Križa. Lokacije sam odabrala nešto bliže naselju Osor, u kojemu se danas nalazi pokretni most koji spaja Cres sa Lošinjem. Pretpostavlja se da je taj tjesnac prokopan negdje u doba rimske vladavine u svrhu prijevoza tereta ili brodova, a zove se Kavuada (Cavanella). Otok je dug je 66 km, širok od 2 do 12 km, a površina iznosi visokih 405,78 km². Najviši vrh otoka su Gorice visoke 648 m, a nakon njih je vrh Sis sa 638 m.

Klima je na južnom dijelu otoka gdje sam provela istraživanja mediteranska, dok je s druge strane sjeverni dio otoka pod utjecajem submediteranske klime, te ga karakteriziraju visoke i guste šume hrasta medunca (*Quercus pubescens* L.), graba (*Carpinus betulus* L.) i kestena (*Castanea sativa* Mill.). Prosječna ljetna temperatura je 28°C, a prosječna zimska 7°C. Najtopliji mjesec je srpanj, a najhladniji prosinac, dok su u kolovozu najveće temperature mora. Srednja godišnja temperatura na otoku Cresu je 15°C a srednja godišnja količina padalina iznosi oko 104 mm. Najveća količina padalina od 278 mm zabilježena je zimi, a najmanja preko ljeta i to 0,9 mm (podaci preuzeti iz DHMZ).

Ovo je otok velikog broja endema, ali ono po čemu je posebno značajan je činjenica da se na njemu nastanila jedna od posljednjih populacija bjeloglavih supova (*Gyps fulvus*). Gnijezda grade na prilično nedostupnim liticama kod Orleca.

Odabrane lokacije na Cresu smještene su duž ceste koja spaja Osor sa mjestom Punta Križa. Općenito taj južni dio otoka karakteriziraju pašnjačke goleti ili kamenjari i guste zajednice mediteranskih makija. Tu su prema direktivi o staništima u EU karakteristična

pojava eumediteranske i submediteranske zajednice drvenastih grmova borovice (*Juniperus spp.*), i to vrste *Juniperus oxycedrus* te *Juniperus phoenica* koje tu imaju najveći udio zastupljenosti (J. Topić i J. Vukelić, 2009.).

Prva i druga lokacija smještene su jedna nasuprot druge pa su i međusobno puno sličnije u odnosu na treću lokaciju koja je oko 1 km dalje prema Punta Križama, i predstavlja zapravo pravi kamenjar sa mnogobrojnim i jako razgranatim grmovima tršlje (*Pistacia lentiscus* L.) (Slika 4). Supstrat je ovdje i do 90% kamen, dok je na prve dvije lokacije ipak u većem omjeru zemlja u odnosu na kamenje. Sve tri lokacije su manje ili više namijenjene za ispašu ovaca i imaju karakterističnu podjelu suhozidima na manje parcele kao i lokacije u okolici Splita. Ipak, prve dvije lokacije su djelomično obrađivane i nisu u tolikoj mjeri zapuštene, pa ćemo tu naći maslinike i pašnjake na kojima je zemlja očišćena od kamenja, što je dalo mjesta za rast travi za ispašu i raznovrsnijoj vegetaciji.



Slika 4. Jedna od lovnih lokacija na Cresu (vidi se razlika u tipu staništa od onog na Klisu)
(Foto: D. Lisičić)

Na Cresu postoji oko 300 biljnih vrsta, a na ovom južnom mediteranskom dijelu neke od najčešćih koje sam zabilježila su ljekovite i mirisne biljke poput kadulje (*Salvia officinalis*

L.), smilja (*Helichrysum italicum* L.), mirte (*Myrtus communis* L.) i mravinca tj. origana (*Origanum vulgare* L.). Tu su i tršlja (*Pistacia lentiscus* L.), smrdljika (*Pistacia terebithus* L.), drača (*Paliurus spina-christi* Mill.), lovor (*Laurus nobilis* L.), smokva (*Ficus carica* L.), šparoga (*Asparagus officinalis* L.), kupina (*Rubus fruticosus* L.), hrast crnika (*Quercus ilex* L.) te dva pripadnika porodice čempresa (lat. *Cupressaceae*), primorska kleka (*Juniperus oxycedrus* L.) i nešto rjeđa somina (*Juniperus phoenicea* L.).

3. MATERIJALI I METODE

3. 1. KORIŠTENI MATERIJALI I METODE UZORKOVANJA

Kako su tema i cilj ovog istraživanja bili odrediti biometrijske značajke blavora i usporediti ih među lokacijama i spolovima, tereni su provedeni po sezonama (proljeće, ljeto i jesen) u razdoblju između 10. mjeseca 2010. i 10. mjeseca 2011. godine kada su u svakoj od tih sezona odrađena po 2 terena, jednom u Splitu i jednom na Cresu. Blavori su nađeni i ulovljeni na terenima u proljeće i jesen 2011. godine, pa su to podaci koje sam uzela za daljnje razmatranje i statističku obradu.

Svaki od terena trajao je tjedan dana. Dane sam podijelila na nekoliko kategorija:

- rano jutro (1h prije i 1h nakon izlaska sunca)
- jutro (od 1h do 4h nakon izlaska sunca)
- sredinu dana (od 4h nakon izlaska sunca do 4h prije zalaska sunca)
- predvečer (4h prije do 1h prije zalaska sunca)
- večer (1h prije i 1h poslije zalaska sunca)

Odabrane lokacije obilazila sam većinom dva puta dnevno u različitim kombinacijama:

- prije i poslije podne
- prijepodne i predvečer
- od podneva do kraja dana
- sama sredina dana
- rano jutro i večer,

kako ne bih propustila niti jedan period u kojem bi blavori mogli biti aktivni, pazeći pri tome da svaki dan lovim otprilike u jednakom rasponu vremena kako se uloženi napor ne bi razlikovao i tako možda utjecao na broj ulovljenih životinja pa time i vjerodostojnost podataka.

Lovila sam uvijek na istim površinama te sam se kretala strateški u linijama odabranih transekata gdje god je to bilo moguće, kako bih pokrila što veći prostor a ujedno i osigurala

što manje uznemiravanje i upozoravanje životinja na svoju prisutnost. U suprotnom bi se bez puno buke povukli u zaklon dok ih još možda ne bih ni primijetila.

Životinje sam po ulovu spremala u platnene vreće koje su služile za prijenos do smještaja na otoku Lošinju gdje se odvijala obrada jedinki, što znači trajno obilježavanje jedinki spaljivanjem ljusaka s donje strane repa te biometrijska obrada.

Za morfometriju jedinki koristila sam pomičnu mjerku, metar, uže i dinamometar. Uže je služilo za mjerenje ukupne duljine tijela iz razloga što uže bolje i lakše prati liniju tijela pa su dobivene vrijednosti točnije. Svaku od tih užetom uzetih dužina bih potom izmjerila na metru i zabilježila vrijednosti.

Za svaku pojedinu životinju izmjerila sam slijedeće parametre:

- težina – mjerena pomoću dinamometra i prethodno tarirane vrećice za blavora
- ukupna duljina tijela (BL) u mm – od vrha njuške do kraja repa
- dužina tijela/trupa (SVL) u mm – od vrha njuške do kloake mjerena užetom i metrom
- duljina glave – od vrha njuške do prijelaza glave u trup, koje se osjeti pod prstima gdje završavaju kosti glave mjerena užetom i metrom
- duljina repa – od kloake do kraja repa mjereno užetom i metrom
- širina glave – na najširem dijelu glave
- visina glave - na najvišem dijelu glave
- duljina usta – od vrha čeljusti do kraja usnog otvora
- širina usta – na najdaljem kraju usnog otvora okomito na os čeljusti
- udaljenost između nosnih otvora (internazalna udaljenost)
- udaljenost između očiju (interokularna udaljenost)
- širina tijela iza glave – točno iza glave gdje se ona spaja sa kralježnicom
- širina tijela na sredini trupa – sredina tijela između glave i kloake
- širina tijela na području kloake

Bilježila sam i stanje repa, misleći pri tome na to da li jedinka ima potpun rep ili dio nedostaje i koliko je oštećen. Te sam vrijednosti kasnije šifrirala i svrstala u tri kategorije:

- cijeli rep
- nedostaje vrh repa
- nedostaje između vrha i 2/3 repa

Za svaku jedinku su sve izmjerene vrijednosti zabilježene na poseban protokol kako bi se u svakom danom trenutku mogli provjeriti i usporediti parametri važni za tu jedinku, kao i da bi se moglo vidjeti u kakvom je mikrostaništu jedinka ulovljena, u koje vrijeme i u kakvom je stanju nađena.

3. 2. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Za obradu podataka koristila sam programe Microsoft Office Excel 2007, STATISTICA 8.0 i SPSS 18.0 (PAWS Statistics 18) For Windows.

Podaci sa svih protokola preneseni su u Microsoft Office Excel te sam na temelju njih formirala jednu sveobuhvatnu tablicu gdje sam sve podatke o terenima i ulovljenim jedinkama (temperature mjesta nalaza, jedinki, opis mjesta nalaza, morfometrijske vrijednosti i dr.) smjestila na istom mjestu, te ih šifrirala i kategorizirala kako bih stvorila oblik pogodan za statističku obradu. Ovdje sam napravila i grafički prikaz za stanje repa s obzirom da je jedino te podatke od biometrijskih mjerenja bilo potrebno kategorizirati. Formirala sam posebne tablice kao i grafove stanja repa s obzirom na spol i mjesto ulova.

Normalnost morfometrijskih podataka testirala sam Shapiro-Wilk testom u programu Statistica 8.0. Svi podaci su pokazivali normalnu distribuciju pa ih nije bilo potrebno dodatno prilagođavati.

Standardnu deskriptivnu statistiku koristila sam za opis osnovnih podataka, i to s pomoću broja uzoraka, srednje vrijednosti, standardne devijacije te najmanje i najveće maksimalne vrijednosti. Odnose među spolovima i populacijama (uključujući i odnose kondicijskih indeksa u odnosu na spol i mjesto ulova) testirala sam univarijatom i multivarijatom tj. faktorijalnom ANOVA-om, gdje sam za opis dobivenih razlika koristila Wilks' Lambda (R^2) vrijednost, F i p (vjerojatnost). Osim standardne deskriptivne statistike u STATISTICA-i sam uz ANOVA (analysis of variance) analize izradila i odgovarajuće grafove za analizirane parametre.

Nadalje, program SPSS (IBM Software) koristila sam za analizu i dobivanje rezidualnih vrijednosti tj. za analiziranje odnosa dimenzija glave i SVL (dužine tijela od vrha njuške do kloake).

Nakon što sam usporedila izmjerene morfometrijske značajke, u Excelu sam izračunala i vrijednosti kondicijskih indeksa na temelju odgovarajućih matematičkih formula

te tako analizirala i kondicijsko stanje jedinki u populaciji te omjere veličine glave u odnosu na tijelo.

Kondicijsko stanje jedinke može se analizirati kondicijskim indeksima kao i rezidualima. Kondicijski indeksi dovode u vezu težinu životinje sa dužinom tijela od vrha njuške do kloake (SVL) i na osnovu toga se procjenjuje stanje jedinke, a na temelju kojega možemo zaključiti u kakvom je stanju cijela populacija. Veća vrijednost ovih indeksa predstavlja bolju kondicijsku vrijednost, što znači da su jedinke deblje i robusnije, a time i zdravije.

Kao mjeru kondicijskog stanja uzela sam tri kondicijska indeksa :

- 1) Indeks tjelesne mase ili BMI (Body Condition Indeks) $\rightarrow m / SVL_2$
- 2) Fultonov kondicijski faktor ili K $\rightarrow m / SVL_3$
- 3) Ratio indeks $\rightarrow m_{0,3} / SVL$

gdje m predstavlja težinu životinje u gramima (g), a SVL je dužina tijela od vrha glave do kloake u milimetrima (mm).

Rezidualnu analizu u ovom slučaju nisam koristila toliko za izračunavanje kondicijskih indeksa, već za procjenu veličine glave u odnosu na veličinu tijela pojedine životinje. Ova analiza provodi se na način da povežemo dvije varijable od interesa (npr. duljina glave sa SVL) te se dobije predviđena vrijednost ovog odnosa, tj. rezidualna vrijednost. Definicija rezidualne vrijednosti je da je to udaljenost mjerene vrijednosti od predviđene vrijednosti dobivene regresijskom jednačinom. Veća rezidualna vrijednost značit će veću glavu u odnosu na tijelo, te kao i kod kondicijskih indeksa veća vrijednost govori da je jedinka u boljem tjelesnom stanju.

Rezidualna analiza provedena je za odnose:

- duljina glave / SVL
- širina glave / SVL
- visina glave / SVL
- duljina usta / SVL
- širina usta / SVL
- interokularna udaljenost / SVL
- internazalna udaljenost / SVL
- težina / SVL

Posljednji parametar sam dodala radi boljeg razumijevanja općeg kondicijskog stanja jedinke i ovih odnosa.

Nakon obrade podataka u SPSS-u, dobivene rezidualne potom sam dodatno analizirala u ANOVA-i faktorijalnom analizom da bih vidjela postoji li razlika među populacijama.

4. CILJ DIPLOMSKOG RADA

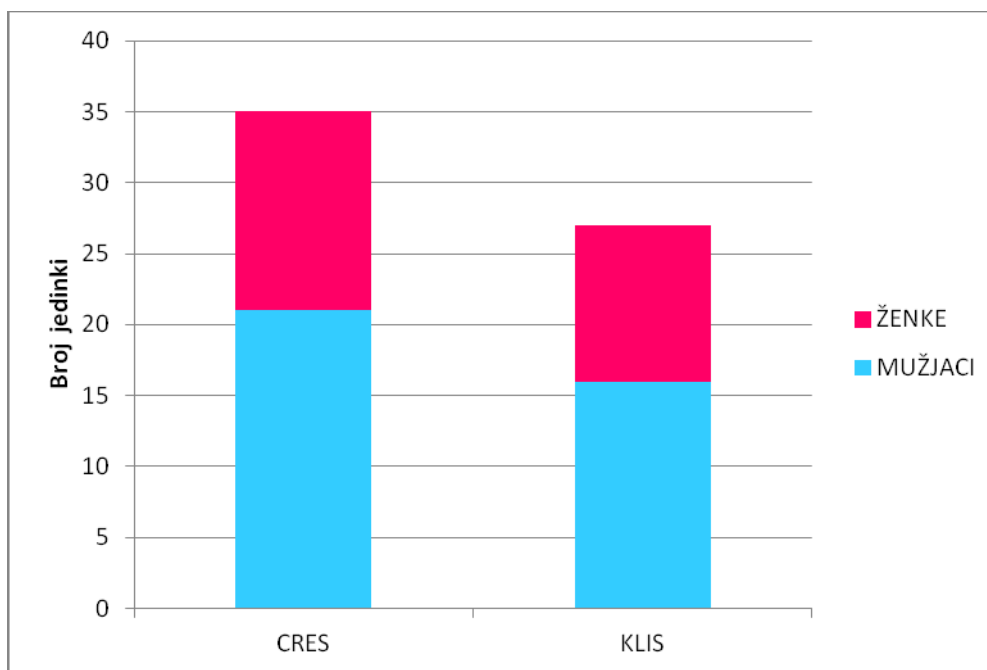
Cilj ovog diplomskog rada bio je istražiti i usporediti morfološke karakteristike blavora (*Pseudopus apodus* L.) na otoku Cresu i u okolici Splita (na Klisu), i tako vidjeti razlikuju li se te dvije populacije i ukoliko da, zašto.

Tako sam na osnovi vanjskih morfoloških mjera nastojala utvrditi razlike u biometrijskim osobinama unutar vrste ovisno o lokaciji i spolu te mi je namjera pokazati da je moguća značajna razlika u svim proučavanim morfometrijskim značajkama između populacija koje obitavaju na drugačijim tipovima staništa.

5. REZULTATI

5.1. ANALIZA ODNOSA SPOLOVA S OBZIROM NA LOKACIJE

Za potrebe ovog diplomskog rada ulovila sam ukupno 62 jedinke blavora, točnije 37 mužjaka i 25 ženki. Više jedinki ulovila sam na otoku Cresu nego na Klisu, dok je na obje lokacije ulovljeno više mužjaka nego ženki. Na otoku Cresu ulovila sam ukupno 35 životinja, od kojih je mužjaka bilo 21, a ženki 14. Na Klisu sam ukupno ulovila 27 jedinki i to 16 mužjaka i 11 ženki (Graf 1). Vrijeme, mjesto i način lova subjektivno su određeni, pa iz toga razloga ovdje isključivo iznosim zabilježene podatke.



Graf 1. Grafički prikaz odnosa spolova vrste *Pseudopus apodus* s obzirom na mjesto ulova tj. lokaciju

5. 2. ANALIZA MORFOMETRIJSKIH ČIMBENIKA UNUTAR VRSTE *P. apodus* U ODNOSU NA SPOL I LOKACIJE

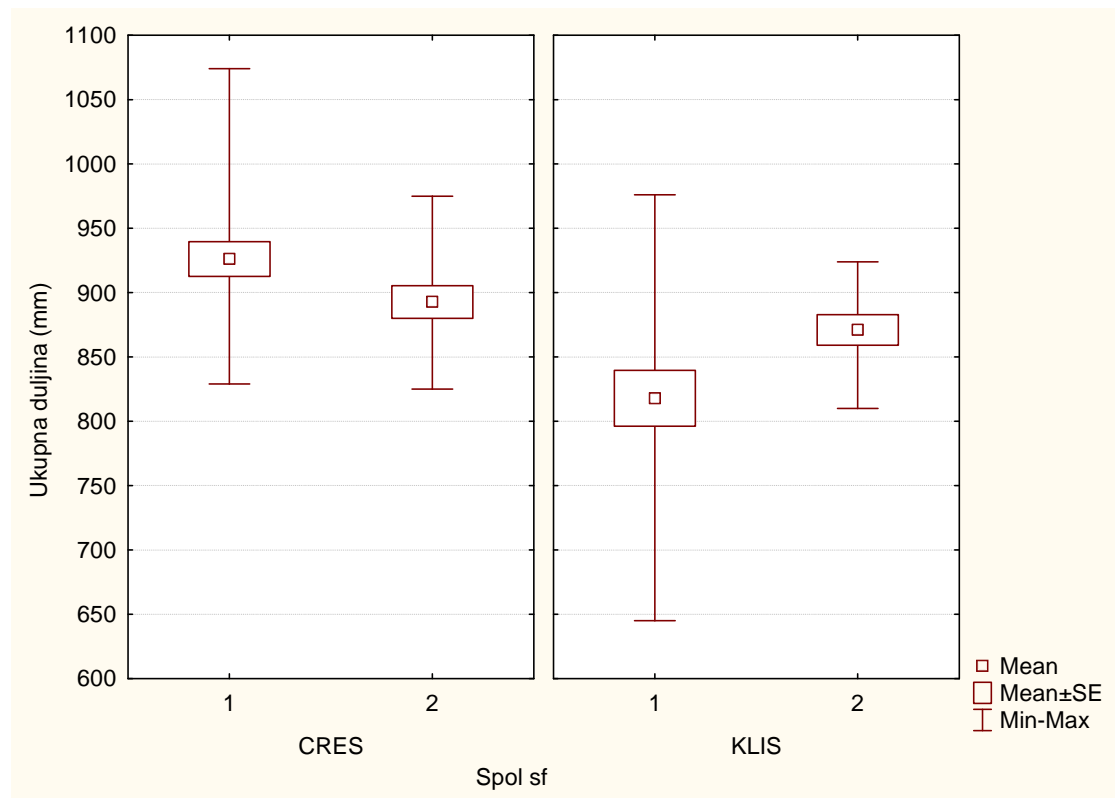
Tijekom ANOVA faktorijalne analize tj. pomoću multivarijantnog testa značajnosti analizirala sam postoje li različitosti među izmjerenim morfometrijskim karakteristikama, kondicijskim faktorima i rezidualima duljine glave i težine na SVL kod životinja u odnosu na spol i mjesto ulova za vrstu *Pseudopus apodus* te sam dobila postojanje značajne razlike između lokacija ($R^2=0,285$; $F_{(23, 36)}= 4$; $p<0,05$), spolova ($R^2= 0,204$; $F_{(23, 36)}= 6$; $p<0,05$) kao i za odnos mjesto*spol ($R^2= 0,407$; $F_{(23, 36)}= 2$; $p<0,05$).

Daljinom analizom pomoću univarijantnog testa značajnosti (one way ANOVA), testirala sam postojanje značajne različitosti u odnosu na spol, lokaciju te interakciju spola i lokacije za svaku posebnu varijablu.

Rezultate ovih analiza navodim u slijedećem tekstu.

Tablica 1. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za ukupnu duljinu tijela s repom za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	926,12	62,12	915	829	1074
	2	14	892,79	47,46	875	825	975
	UKUPNO	35	1818,90	109,58	1790	1654	2049
KLIS	1	16	817,88	86,69	834	645	976
	2	11	871,00	39,37	874	810	924
	UKUPNO	27	1688,88	126,06	1708	1455	1900



Graf 2. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za ukupnu duljinu (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

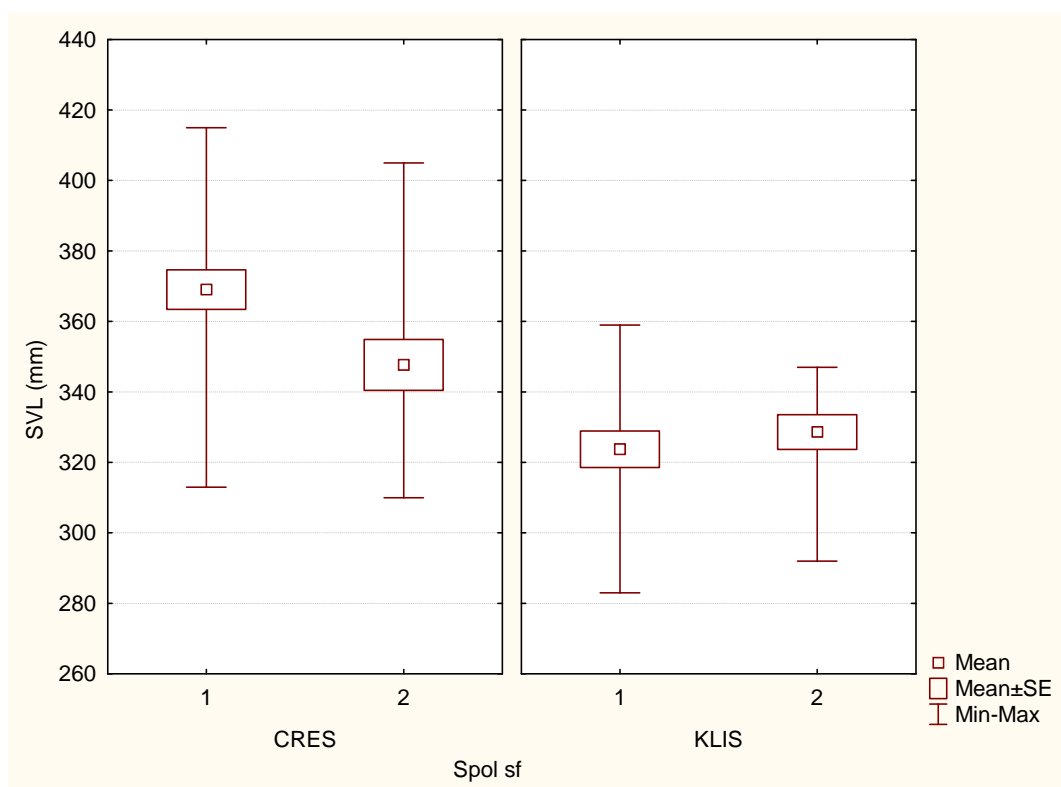
Univarijatnom ANOVA-om ukupne duljine tijela u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za ukupnu duljinu tijela u odnosu na jedinke na Klisu ($F_{(1, 58)} = 15,34$; $p < 0,05$) (Graf 2).

Daljnijim testiranjem različitosti ukupne duljine tijela u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike u ukupnoj duljini tijela između mušjaka i ženki ($F_{(1, 58)} = 0,36$; $p > 0,05$) (Graf 2).

Univarijatnom ANOVA analizom ukupne duljine tijela u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* također sam dobila da se jedinke na Cresu na značajan način razlikuju (na Cresu su mušjaci veći od ženki) od onih ulovljenih na Klisu (ženke su na Klisu za ukupnu duljinu tijela veće od mušjaka) ($F_{(1, 58)} = 6,78$; $p < 0,05$), tj. vidi se da je trend razlike populacija drugačiji na Cresu nego na Klisu (Graf 2).

Tablica 2. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za SVL (duljinu od vrha njuške do kloake) za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	369,05	25,74	369	313	415
	2	14	347,67	26,89	342	310	405
	UKUPNO	35	716,72	52,63	711	623	820
KLIS	1	16	323,75	20,74	321	283	359
	2	11	328,64	16,37	334	292	347
	UKUPNO	27	652,39	37,10	655	575	706



Graf 3. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za SVL (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

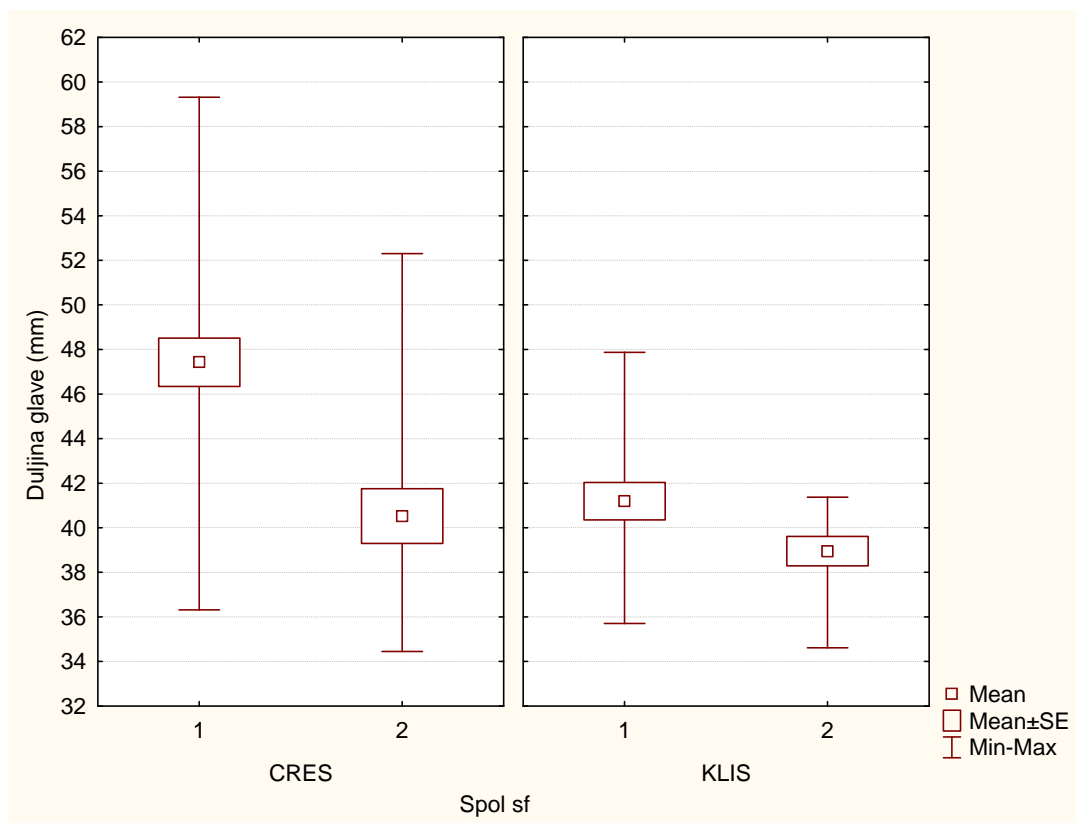
Univarijatnom ANOVA-om duljine tijela do kloake (SVL) u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za SVL u odnosu na jedinke na Klisu ($F_{(1, 58)} = 27,72$; $p < 0,05$) (Graf 3).

Daljnijim testiranjem različitosti duljine tijela do kloake (SVL) u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike u SVL-u između mužjaka i ženki ($F_{(1, 58)} = 1,82$; $p > 0,05$) (Graf 3).

Univarijatnom ANOVA analizom duljine tijela do kloake (SVL) u ovisnosti o odnosu mjesto* spol za vrstu *Pseudopus apodus* također sam dobila da se jedinke na Cresu (mužjaci pokazuju veće vrijednosti SVL-a od ženki) na različit način razlikuju od jedinki ulovljenih na Klisu (ženke pokazuju nešto veće vrijednosti SVL-a od mužjaka, iako razlika nije jako velika) ($F_{(1, 58)} = 4,62$; $p < 0,05$), pa je trend razlike ovom analizom pokazan kao značajan (Graf 3).

Tablica 3. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za duljinu glave za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	47,42619	4,966357	48,2	36,32	59,32
	2	14	40,52571	4,597956	39,305	34,45	52,3
	UKUPNO	35	87,9519	9,564313	87,505	70,77	111,62
KLIS	1	16	41,1925	3,364964	40,685	35,7	47,87
	2	11	38,94727	2,191781	39,99	34,61	41,37
	UKUPNO	27	80,13977	5,556744	80,675	70,31	89,24



Graf 4. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za duljinu glave (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

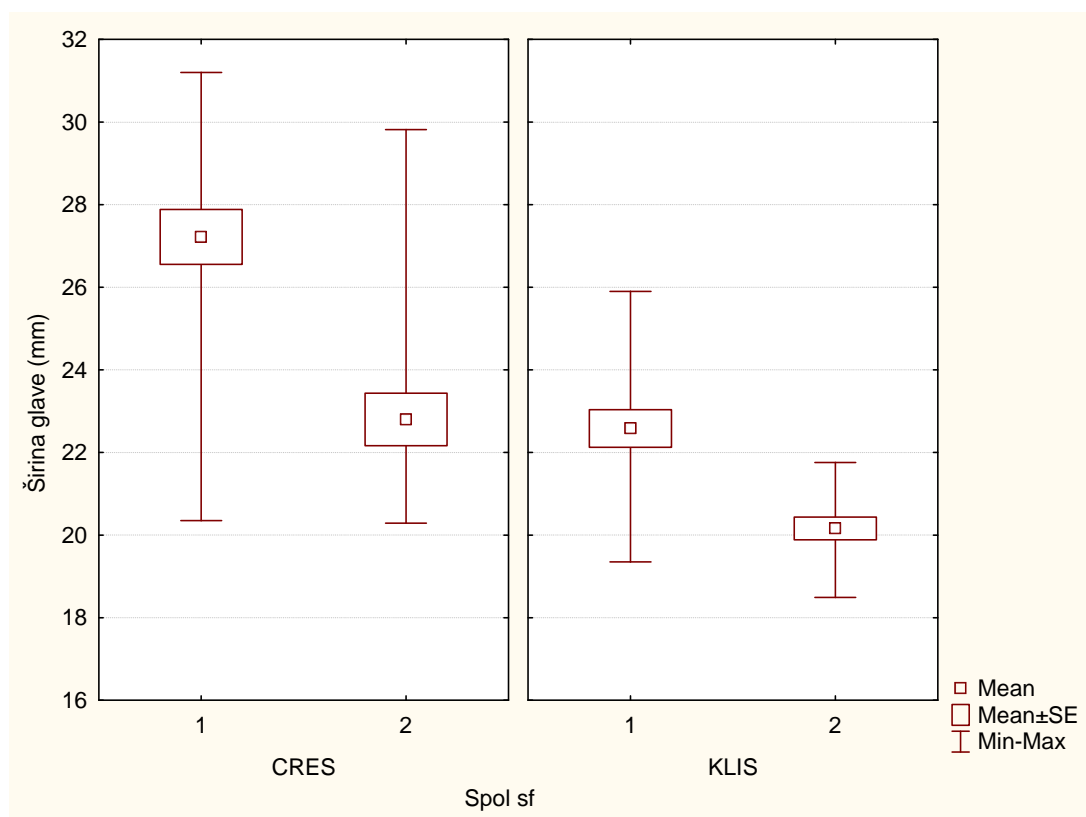
Univarijatom ANOVA-om duljine glave u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za duljinu glave nego jedinke na Klisu ($F_{(1, 58)} = 13,176$; $p < 0,05$) (Graf 4).

Daljnijim testiranjem različitosti duljina glave u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje populacije pokazuju statistički značajno veće vrijednosti duljine glave u odnosu na duljinu glave kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 18,059$; $p < 0,05$) (Graf 4).

Univarijatom ANOVA analizom duljine glave u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* također sam dobila da se jedinke na Cresu (mužjaci na Cresu značajno veće vrijednosti od ženki) na značajan način razlikuju od jedinki na Klisu (ženke i mužjaci imaju puno sličnije vrijednosti duljine glave iako razlika postoji) ($F_{(1, 58)} = 4,679$; $p < 0,05$) (Graf 4).

Tablica 4. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za širinu glave za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	27,21905	3,052437	27,74	20,35	31,2
	2	14	22,79857	2,382655	22,68	20,29	29,82
	UKUPNO	35	50,01762	5,435091	50,42	40,64	61,02
KLIS	1	16	22,58125	1,829557	22,765	19,35	25,9
	2	11	20,16	0,907227	20,34	18,49	21,76
	UKUPNO	27	42,74125	2,736783	43,105	37,84	47,66



Graf 5. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za širinu glave (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

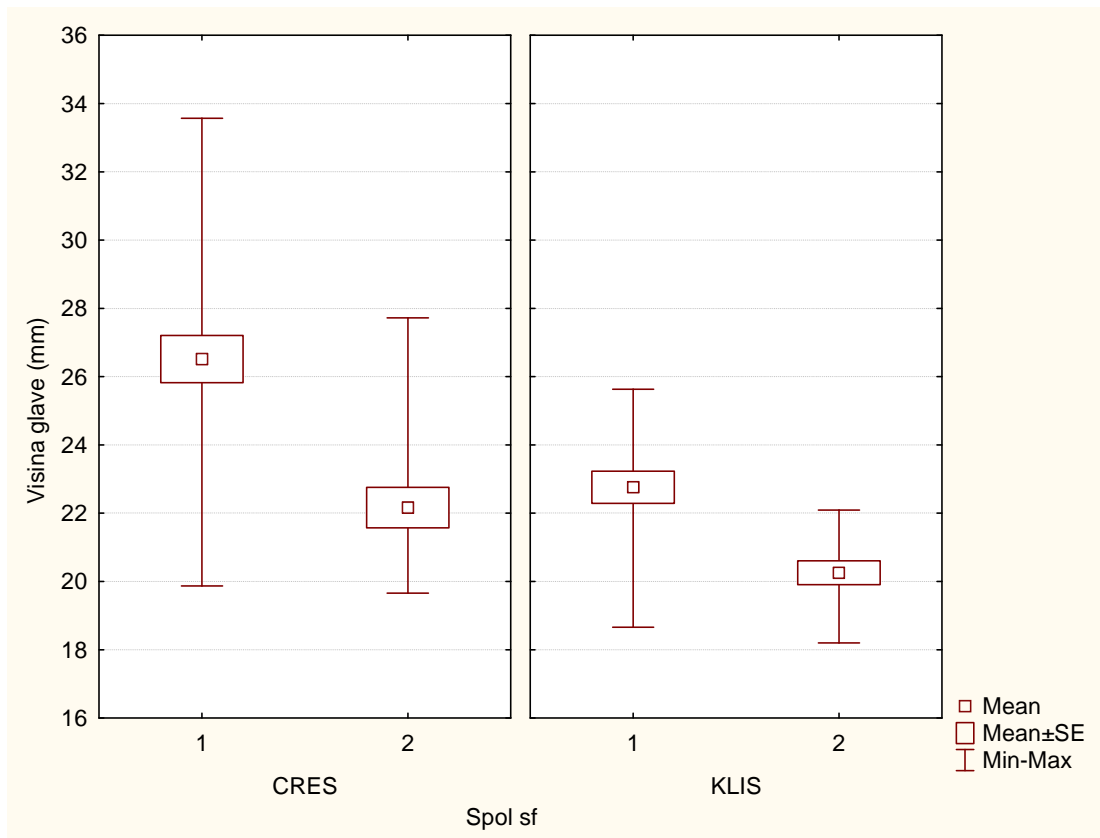
Univarijatnom ANOVA-om širine glave u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu glave od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 35,378$; $p < 0,05$) (Graf 5).

Daljnijim testiranjem različitosti širine glave u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje populacije pokazuju statistički značajno veće vrijednosti širine glave u odnosu na širinu glave kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 31,277$; $p < 0,05$) (Graf 5).

Univarijatnom ANOVA analizom širine glave u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 2,671$; $p > 0,05$), što znači da je način na koji se populacije na Cresu i Klisu međusobno razlikuju po spolovima sličan (i na Cresu i Klisu mužjaci imaju u sličnom omjeru veće vrijednosti širine glave u odnosu na ženke) (Graf 5).

Tablica 5. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za visinu glave za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	26,51381	3,177257	26,38	19,87	33,57
	2	14	22,163571	2,214746	21,4	19,66	27,72
	UKUPNO	35	48,677381	5,392004	47,78	39,53	61,29
KLIS	1	16	22,760625	1,877841	22,385	18,66	25,63
	2	11	20,255455	1,160968	20,54	18,2	22,09
	UKUPNO	27	43,01608	3,038809	42,925	36,86	47,72



Graf 6. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za visinu glave (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

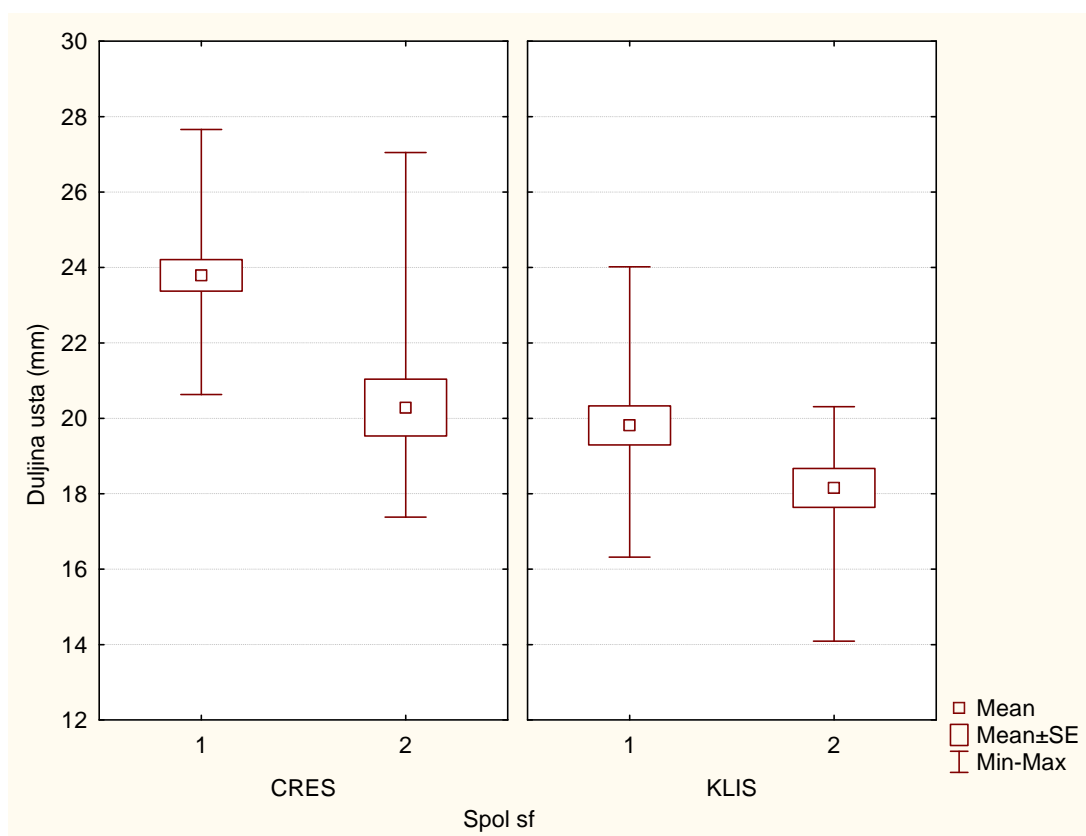
Univarijatnom ANOVA-om visine glave u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu imaju značajno veće vrijednosti za visinu glave od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 20,548$; $p < 0,05$) (Graf 6).

Daljnijim testiranjem različitosti visine glave u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje populacije pokazuju značajno veće vrijednosti za visinu glave u odnosu na visinu glave kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 30,131$; $p < 0,05$) (Graf 6).

Univarijatna ANOVA analiza visine glave u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 2,183$; $p > 0,05$). Trend različitosti je sličan (Graf 6).

Tablica 6 . Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za duljinu usta za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke)

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	23,79143	1,909315	24,27	20,63	27,66
	2	14	20,28286	2,820479	19,255	17,38	27,05
	UKUPNO	35	44,07429	4,729793	43,525	38,01	54,71
KLIS	1	16	19,8125	2,075455	19,56	16,32	24,02
	2	11	18,15546	1,712906	18,58	14,09	20,31
	UKUPNO	27	37,96796	3,788361	38,14	30,41	44,33



Graf 7. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za duljinu usta (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

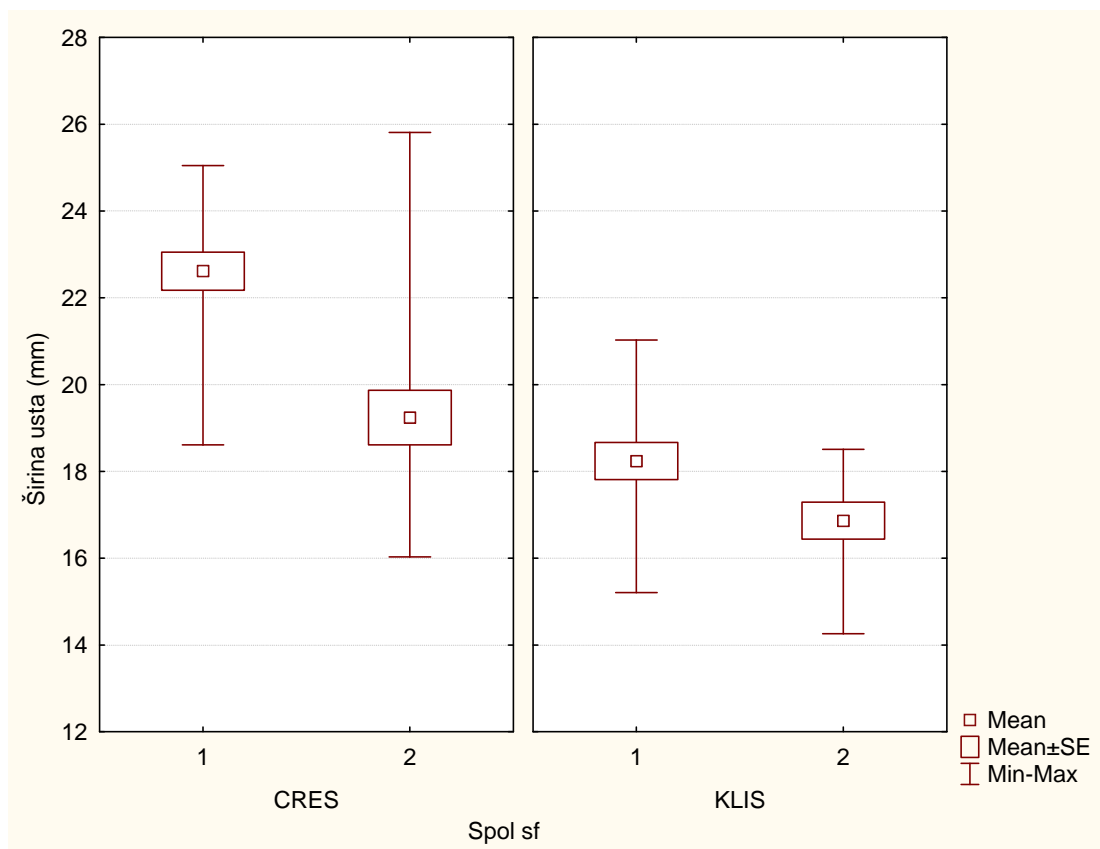
Univarijantnom ANOVA-om duljine usta u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za duljinu usta od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 29,368$; $p < 0,05$) (Graf 7).

Daljnijim testiranjem različitosti duljine usta u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mušjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za duljinu usta u odnosu na duljinu usta kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 21,017$; $p < 0,05$) (Graf 7).

Univarijantna ANOVA analiza duljini usta u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 2,700$; $p > 0,05$) (Graf 7).

Tablica 7. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za širinu usta za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	22,61381	2,011381	22,96	18,61	25,05
	2	14	19,241429	2,360625	18,675	16,03	25,81
	UKUPNO	35	41,855239	4,372007	41,635	34,64	50,86
KLIS	1	16	18,239375	1,709641	18,35	15,21	21,03
	2	11	16,863636	1,409697	17,25	14,26	18,51
	UKUPNO	27	35,103011	3,119338	35,6	29,47	39,54



Graf 8. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za širinu usta (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

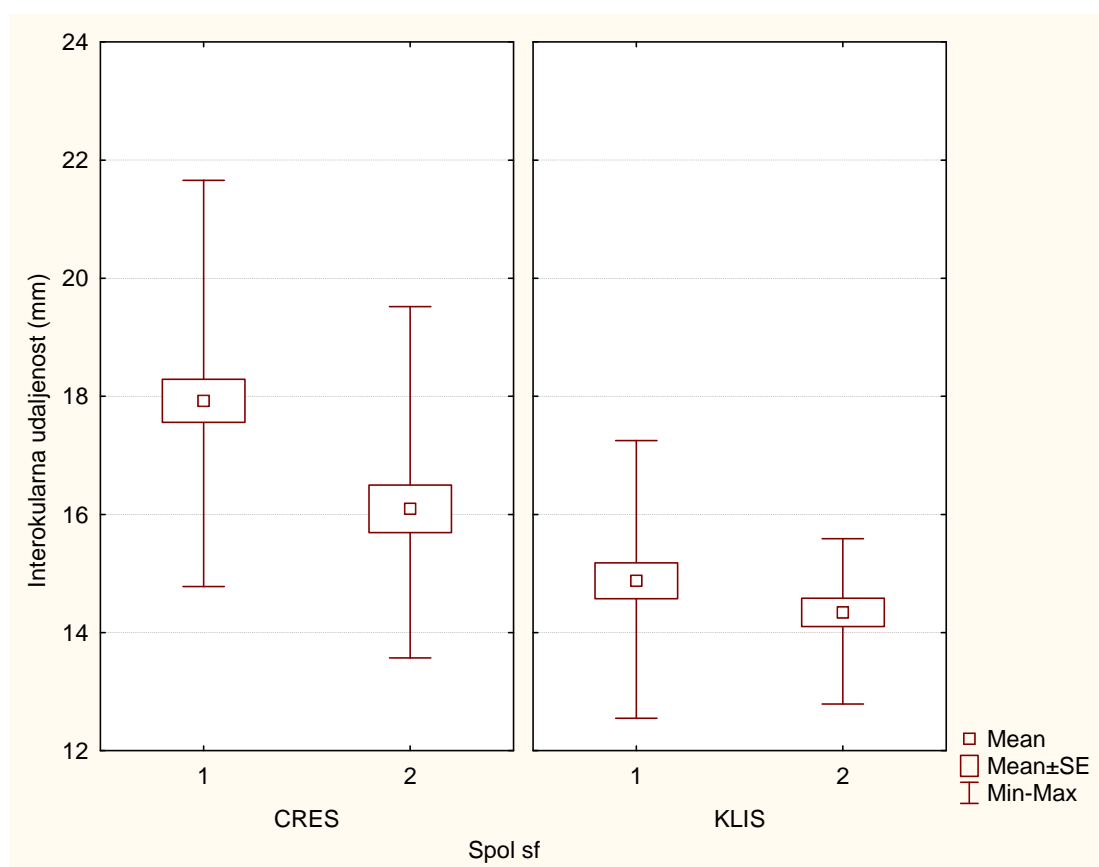
Univarijantnom ANOVA-om širine usta u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti širine usta od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 44,712$; $p < 0,05$) (Graf 8).

Daljnim testiranjem različitosti širine usta u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu usta u odnosu na širinu usta kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 22,109$; $p < 0,05$) (Graf 8).

Univarijantna ANOVA analiza širine usta u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 3,910$; $p > 0,05$) (Graf 8).

Tablica 8. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za interokularnu udaljenost za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	17,92429	1,664186	18,13	14,78	21,66
	2	14	16,095	1,505491	15,865	13,57	19,52
	UKUPNO	35	34,01929	3,169677	33,995	28,35	41,18
KLIS	1	16	14,8775	1,216111	14,915	12,55	17,25
	2	11	14,34273	0,799489	14,39	12,79	15,59
	UKUPNO	27	29,22023	2,0156	29,305	25,34	32,84



Graf 9. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za interokularnu udaljenost (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

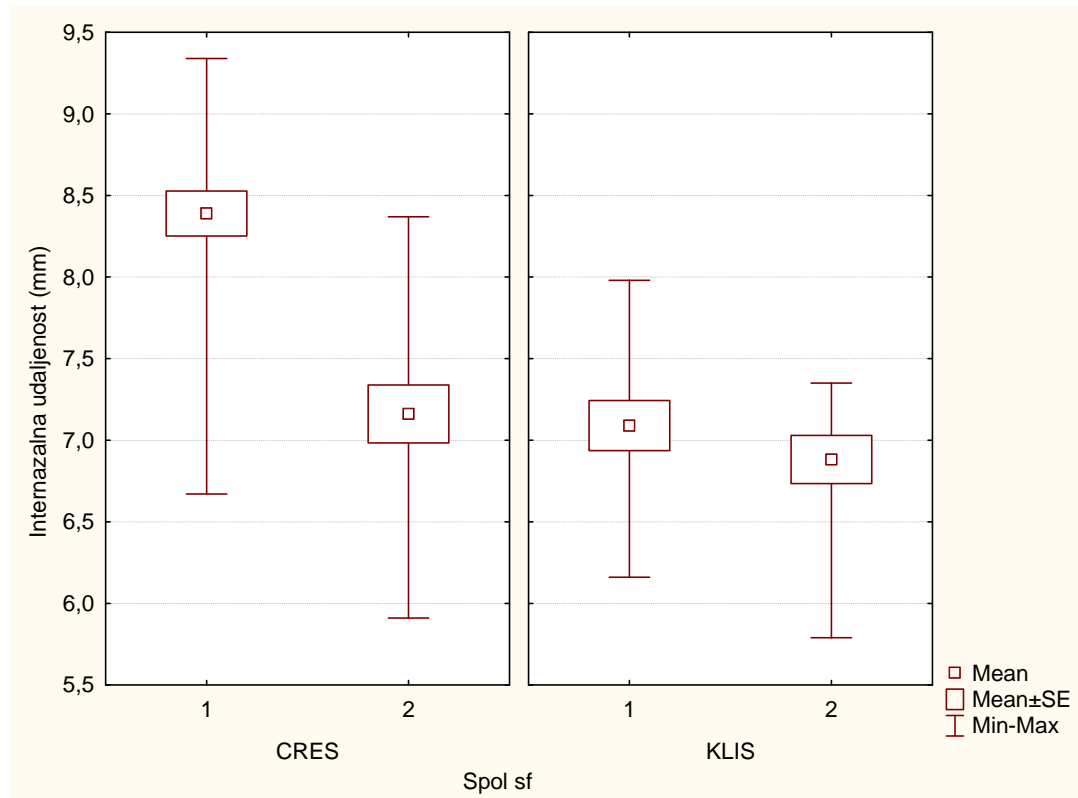
Univarijatom ANOVA-om interokularne udaljenosti u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za interokularnu udaljenost od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 43,223$; $p < 0,05$) (Graf 9).

Daljnijim testiranjem različitosti interokularne udaljenosti u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mušjaci na obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za interokularnu udaljenost u odnosu na interokularnu udaljenost kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 10,489$; $p < 0,05$) (Graf 9).

Univarijatna ANOVA analiza interokularne udaljenosti u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 3,145$; $p > 0,05$) (Graf 9).

Tablica 9. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za internazalnu udaljenost za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	8,3895238	0,631209	8,56	6,67	9,34
	2	14	7,1607143	0,664721	7,02	5,91	8,37
	UKUPNO	35	15,5502381	1,29593	15,58	12,58	17,71
KLIS	1	16	7,09	0,614676	7,27	6,16	7,98
	2	11	6,8818182	0,489016	7,02	5,79	7,35
	UKUPNO	27	13,9718182	1,103692	14,29	11,95	15,33



Graf 10. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za internazalnu udaljenost (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

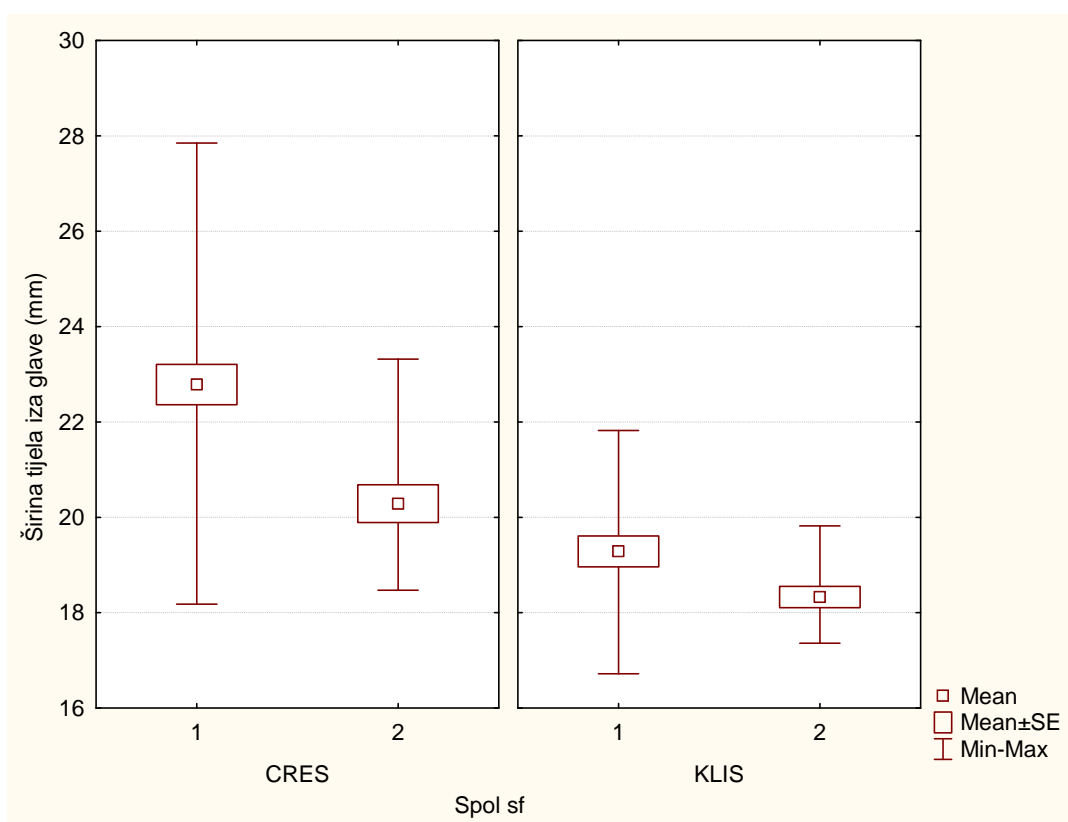
Univarijatnom ANOVA-om internazalne udaljenosti u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za internazalnu udaljenost od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 24,361$; $p < 0,05$) (Graf 10).

Daljnijim testiranjem različitosti internazalne udaljenosti u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mušjaci obje populacije pokazuju značajno veće vrijednosti za internazalnu udaljenost u odnosu na internazalnu udaljenost kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 20,191$; $p < 0,05$) (Graf 10).

Univarijatnom ANOVA analizom internazalne udaljenosti u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* također sam dobila da se jedinke na Cresu (mušjaci pokazuju značajno veće vrijednosti internazalne udaljenosti u odnosu na ženke) na značajan način razlikuju od jedinki na Klisu (iako spolovi i ovdje pokazuju značajnu razliku, raspon vrijednosti između mužjaka i ženki puno je manji) ($F_{(1, 58)} = 10,185$; $p < 0,05$). Trend razlike je prema tome značajan jer se mušjaci i ženke na Cresu puno više međusobno razlikuju nego mušjaci i ženke Klisa u odnosu na internazalnu udaljenost (Graf 10).

Tablica 10. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za širinu tijela iza glave za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	22,78478	1,932782	22,26	18,18	27,85
	2	14	20,28571	1,479562	20,02	18,47	23,32
	UKUPNO	35	43,07049	3,412344	42,28	36,65	51,17
KLIS	1	16	19,285	1,28857	19,315	16,72	21,82
	2	11	18,32909	0,735057	18,23	17,36	19,82
	UKUPNO	27	37,61409	2,023628	37,545	34,08	41,64



Graf 11. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za širinu tijela iza glave (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

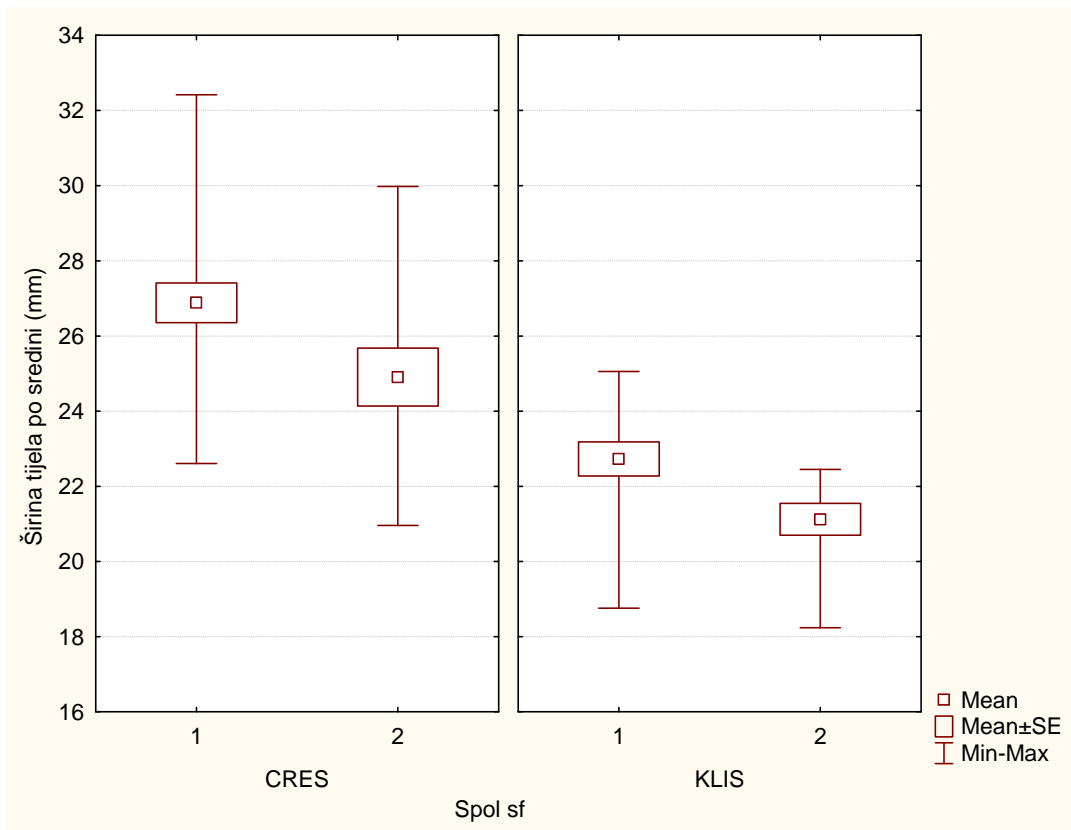
Univarijatnom ANOVA-om širine tijela iza glave u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela iza glave od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 47,48$; $p < 0,05$) (Graf 11).

Daljnijim testiranjem različitosti širine tijela iza glave u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela iza glave u odnosu na širinu tijela iza glave kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 19,04$; $p = < 0,05$) (Graf 11).

Univarijatna ANOVA analiza širine tijela iza glave u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 3,80$; $p > 0,05$) (Graf 11).

Tablica 11. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za širinu tijela na sredini za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	26,88	2,42	26,11	22,61	32,42
	2	14	24,91	2,89	24,58	20,96	29,98
	UKUPNO	35	51,79	5,31	50,69	43,57	62,40
KLIS	1	16	22,73	1,81	23,15	18,76	25,96
	2	11	21,12	1,41	21,81	18,24	22,45
	UKUPNO	27	43,85	3,22	44,96	37,00	48,41



Graf 12. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za širinu tijela na sredini (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

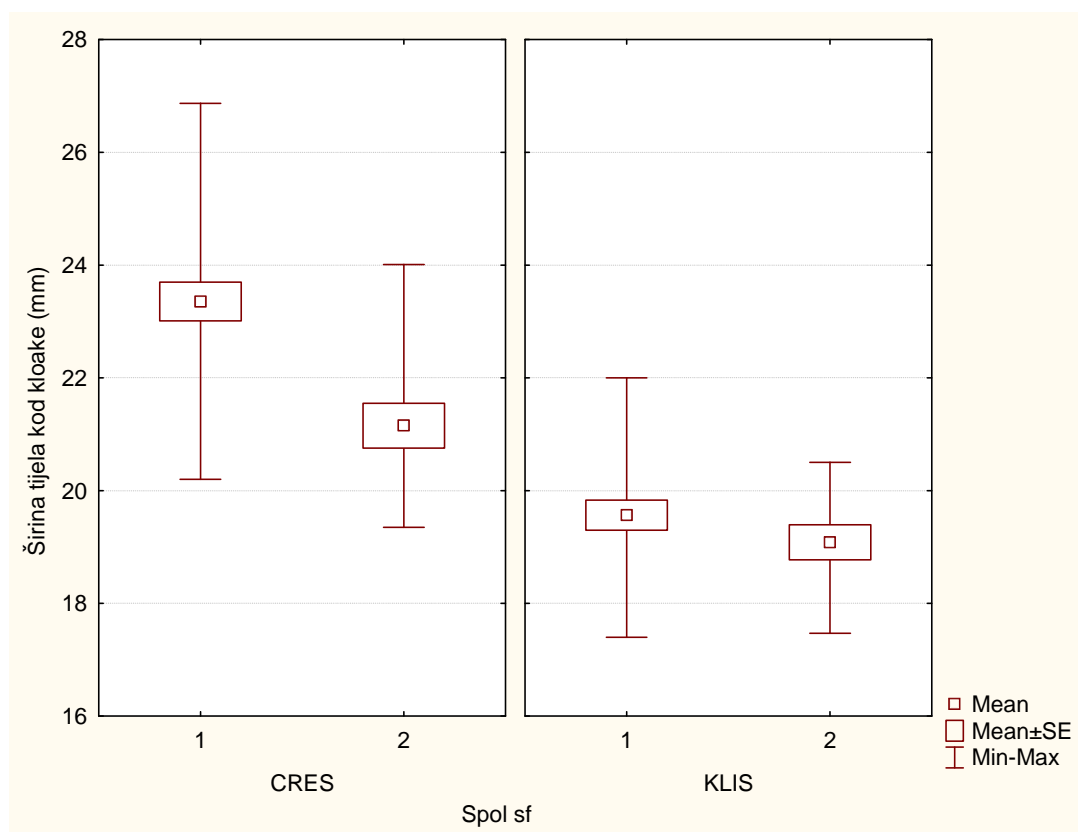
Univarijatom ANOVA-om širine tijela na sredini u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela na sredini od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 45,459$; $p < 0,05$) (Graf 12).

Daljnijim testiranjem različitosti širine tijela na sredini u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela na sredini u odnosu na širinu tijela na sredini kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 9,255$; $p < 0,05$) (Graf 12).

Univarijatom ANOVA analiza širine tijela na sredini u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom slučaju ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,099$; $p > 0,05$) (Graf 12).

Tablica 12. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za širinu tijela kod kloake za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	23,36	1,57	23,64	20,20	26,87
	2	14	21,15	1,49	20,72	19,35	24,01
	UKUPNO	35	44,51	3,06	44,36	39,55	50,88
KLIS	1	16	19,56	1,07	19,52	17,40	22,00
	2	11	19,08	1,03	19,15	17,47	20,50
	UKUPNO	27	38,65	2,10	38,67	34,87	42,50



Graf 13. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za širinu tijela kod kloake (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

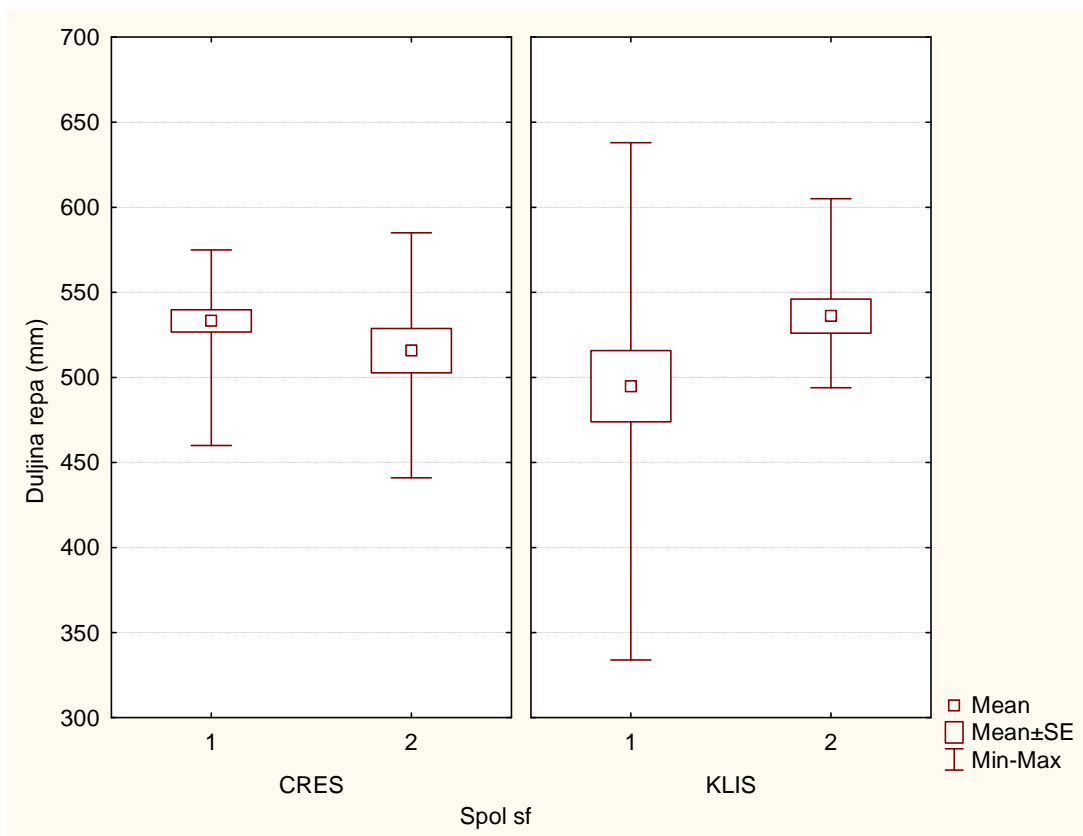
Univarijatnom ANOVA-om širine tijela kod kloake u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela kod kloake od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 68,96$; $p < 0,05$) (Graf 13).

Daljnijim testiranjem različitosti širine tijela kod kloake u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela kod kloake u odnosu na širinu tijela kod kloake kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 14,45$; $p = < 0,05$) (Graf 13).

Univarijatnom ANOVA analizom širine tijela kod kloake u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* također sam dobila da se jedinke na Cresu (mužjaci na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za širinu tijela kod kloake od ženki) na značajan način razlikuju od jedinki na Klisu (analiza pokazuje značajnu razliku među spolovima na Klisu, međutim mužjaci i ženke su ovdje puno sličniji po vrijednostima za širinu tijela kod kloake) ($F_{(1, 58)} = 5,97$; $p < 0,05$). Trend razlike za širinu tijela kod kloake je prema tome značajno drugačiji između Cresa i Klisa (Graf 13).

Tablica 13. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za duljinu repa za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	533,19	30,00	535,00	460,00	575,00
	2	14	515,75	48,64	528,50	441,00	585,00
	UKUPNO	35	1048,94	78,65	1063,50	901,00	1160,00
KLIS	1	16	494,81	83,62	496,00	334,00	638,00
	2	11	536,05	33,28	542,00	494,00	605,00
	UKUPNO	27	1030,87	116,90	1038,00	828,00	1243,00

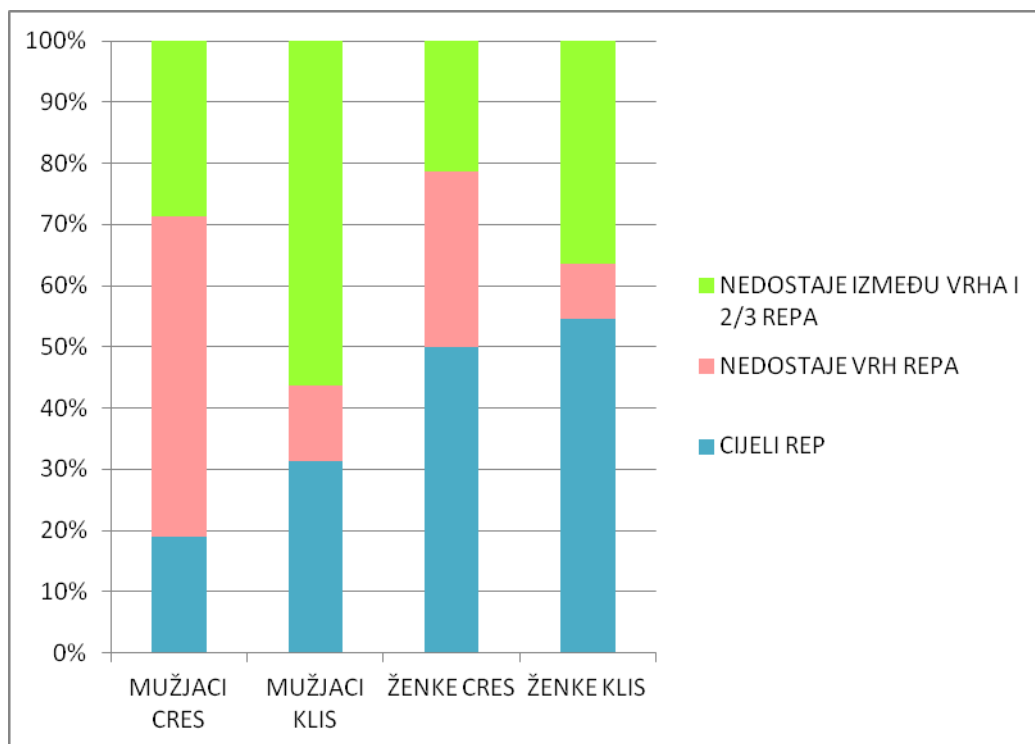


Graf 14. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za duljinu repa (mm) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

Univarijatom ANOVA-om duljine repa u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike u duljini repa životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 0,422$; $p > 0,05$) (Graf 14).

Daljnijim testiranjem različitosti duljine repa u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike između mužjaka i ženki ($F_{(1, 58)} = 0,732$; $p > 0,05$) (Graf 14).

Univarijatom ANOVA analizom duljine repa u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* u ovom sam slučaju ipak dobila da se jedinke na Cresu (vrijednosti duljine repova mužjaka i ženki na Cresu su relativno slične, ali mužjaci ipak pokazuju nešto veće vrijednosti od ženki) na značajan način razlikuju od jedinke na Klisu (i za jedinke na Klisu mužjaci i ženke imaju relativno slične vrijednosti, međutim ovdje ipak ženke pokazuju veće vrijednosti duljine repa) ($F_{(1, 58)} = 4,450$; $p < 0,05$), iako lokacije i spolovi posebno ne pokazuju značajnost (Graf 14).



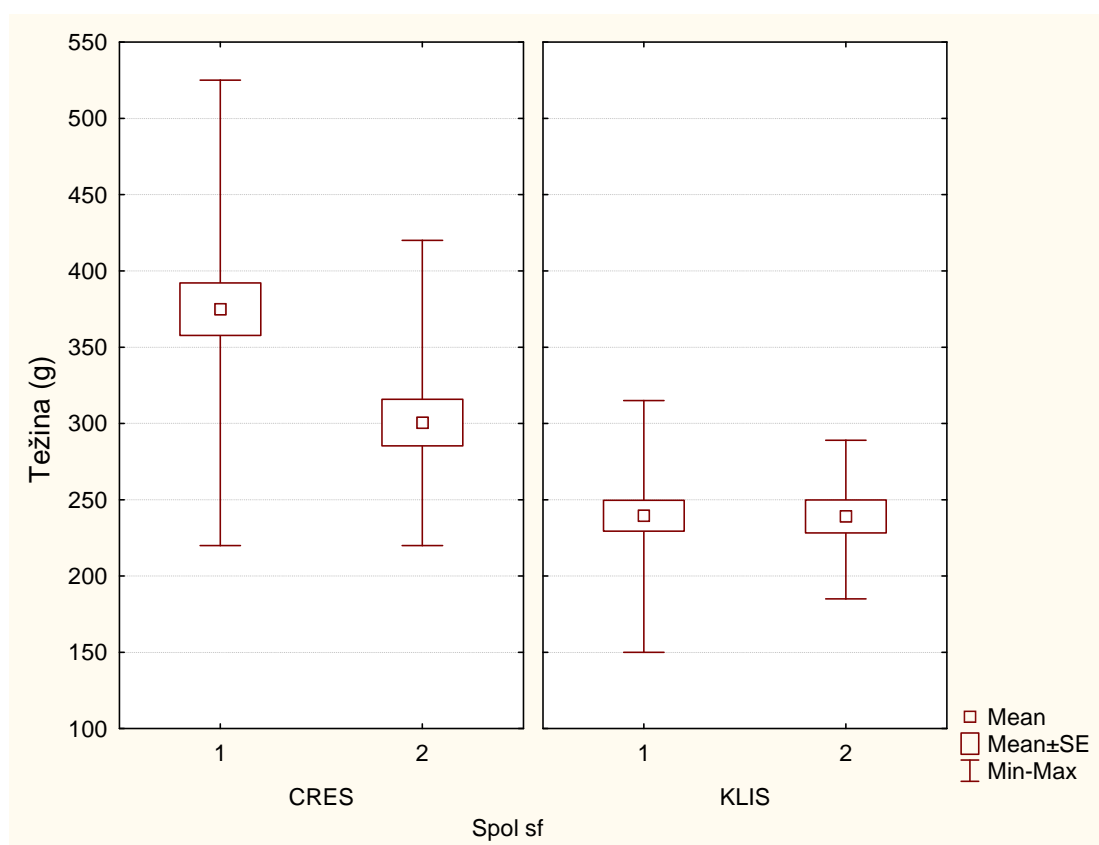
Graf 15. Prikaz stanja repa vrste *P. apodus* u ovisnosti o lokaciji i spolu

Pri biometrijskim mjerenjima bilježila sam i stanje repa ulovljenih jedinki blavora, koje je zbog velike varijabilnosti šifrirano u nekoliko kategorija čiji su odnosi i rasponi prikazani na prethodnom grafičkom prikazu (Graf 15).

Uočljivo je da najmanji postotak mužjaka obje lokacije ima cijeli rep, na Cresu najviše mužjaka nedostaje samo vrh repa, dok na Klisu najviše mužjaka nema i do 2/3 repa. Ulovljene ženke i na Cresu i Klisu u najvećem i to relativno sličnom postotnom udjelu imaju cijele neoštećene repove.

Tablica 14. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za težinu za vrstu *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	374,9524	78,92558	400	220	525
	2	14	300,5714	57,15662	292	220	420
	UKUPNO	35	675,5238	136,0822	692	440	945
KLIS	1	16	239,5625	40,43426	242,5	150	315
	2	11	239,0909	35,70281	250	185	289
	UKUPNO	27	478,6534	76,13707	492,5	335	604



Graf 16. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za težinu (g) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

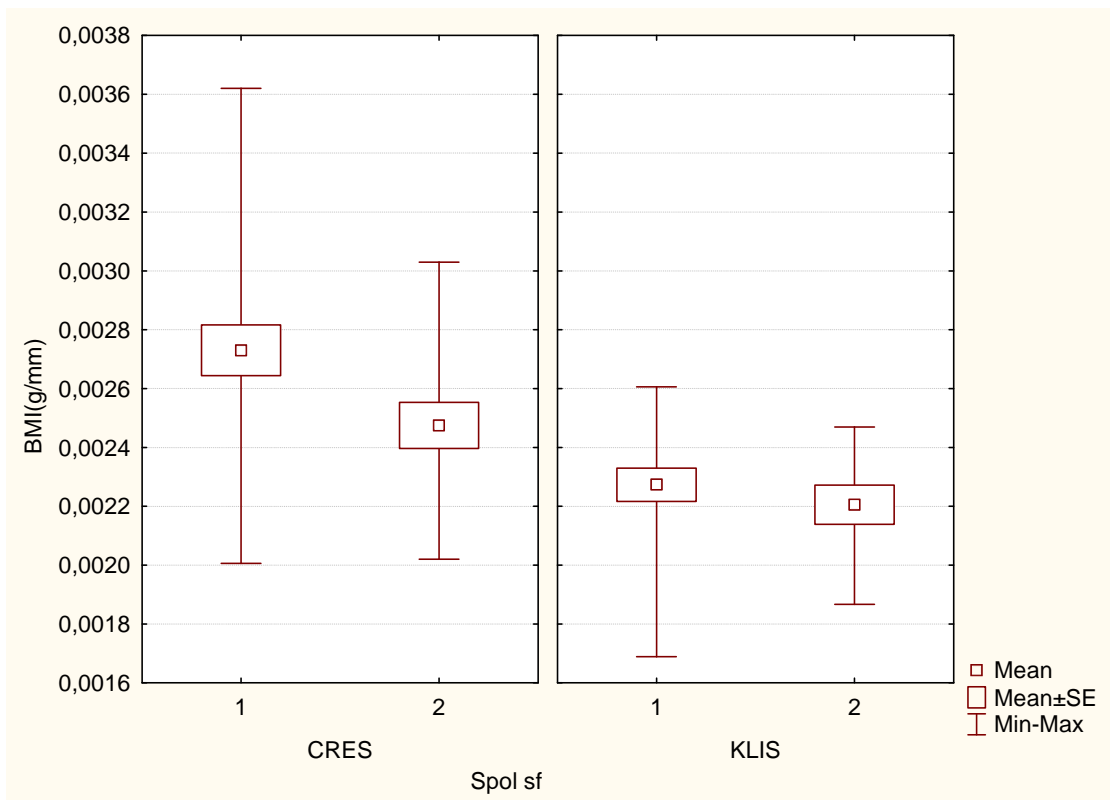
Univarijatnom ANOVA-om težine u ovisnosti o mjestu ulova za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za težinu od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 40,380$; $p < 0,05$) (Graf 16).

Daljnijim testiranjem različitosti težine u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mušjaci pokazuju značajno veće vrijednosti za težinu u odnosu na težinu ženki ($F_{(1, 58)} = 5,837$; $p < 0,05$). Međutim na grafu 16. se vidi i da za mušjake i ženke Klisa to zapravo nije slučaj.

Univarijatnom ANOVA analizom težine u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* također sam dobila da se jedinke na Cresu (mušjaci na Cresu značajno su teži od ženki na Cresu) na značajan način razlikuju od jedinki na Klisu (mušjaci i ženke Klisa pokazali su jako slične vrijednosti za težinu) ($F_{(1, 58)} = 5,691$; $p < 0,05$). Prema tome trend razlike za težinu po lokacijama prema spolovima je značajan, jer se na Cresu jedinke razlikuju na drugačiji način nego na Klisu (Graf 16).

Tablica 15. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za indeks tjelesne mase (BMI) kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	-5,9133	0,1443	-5,9124	-6,2115	-5,6212
	2	14	-6,0082	0,1183	-5,9917	-6,2046	-5,7993
	UKUPNO	35	-11,9215	0,2626	-11,9041	-12,4161	-11,4205
KLIS	1	16	-6,0916	0,1058	-6,0616	-6,3836	-5,9499
	2	11	-6,1214	0,1019	-6,1147	-6,2834	-6,0039
	UKUPNO	27	-12,2131	0,2078	-12,1763	-12,6669	-11,9537



Graf 17. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za indeks tjelesne mase (BMI) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

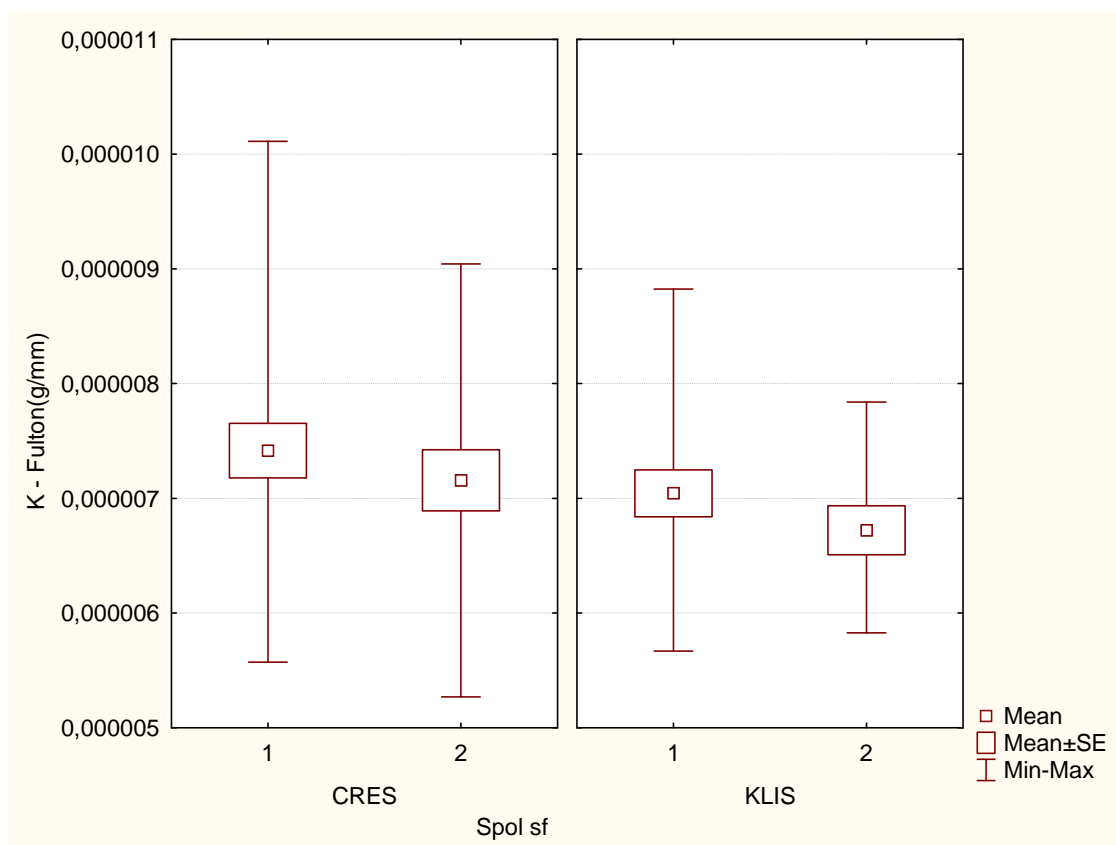
Univarijatnom ANOVA-om indeksa tjelesne mase (BMI) u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za indeks tjelesne mase (BMI) od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 20,8$; $p < 0,05$) (Graf 17).

Daljnijim testiranjem različitosti indeksa tjelesne mase (BMI) u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje populacije pokazuju značajno veće vrijednosti za indeks tjelesne mase (BMI) u odnosu na indeks tjelesne mase (BMI) kod ženki ($F_{(1, 58)} = 3,8$; $p < 0,05$) (Graf 17).

Odnos mjesto*spol u ovom slučaju ne pokazuje značajnu razliku u indeksu tjelesne mase za vrstu *Pseudopus apodus* ($F_{(1, 58)} = 1,0$; $p > 0,05$) (Graf 17).

Tablica 16. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za Fultonov kondicijski faktor (K) kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	-11,8219	0,1443	-11,8166	-12,0976	-11,5017
	2	14	-11,8567	0,1420	-11,8268	-12,1537	-11,6134
	UKUPNO	35	-23,6786	0,2863	-23,6435	-24,2514	-23,1152
SPLIT	1	16	-11,8696	0,1151	-11,8926	-12,0806	-11,6380
	2	11	-11,9152	0,1062	-11,8922	-12,0530	-11,7565
	UKUPNO	27	-23,7849	0,2214	-23,7848	-24,1337	-23,3945



Graf 18. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za Fultonov kondicijski faktor (K) kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

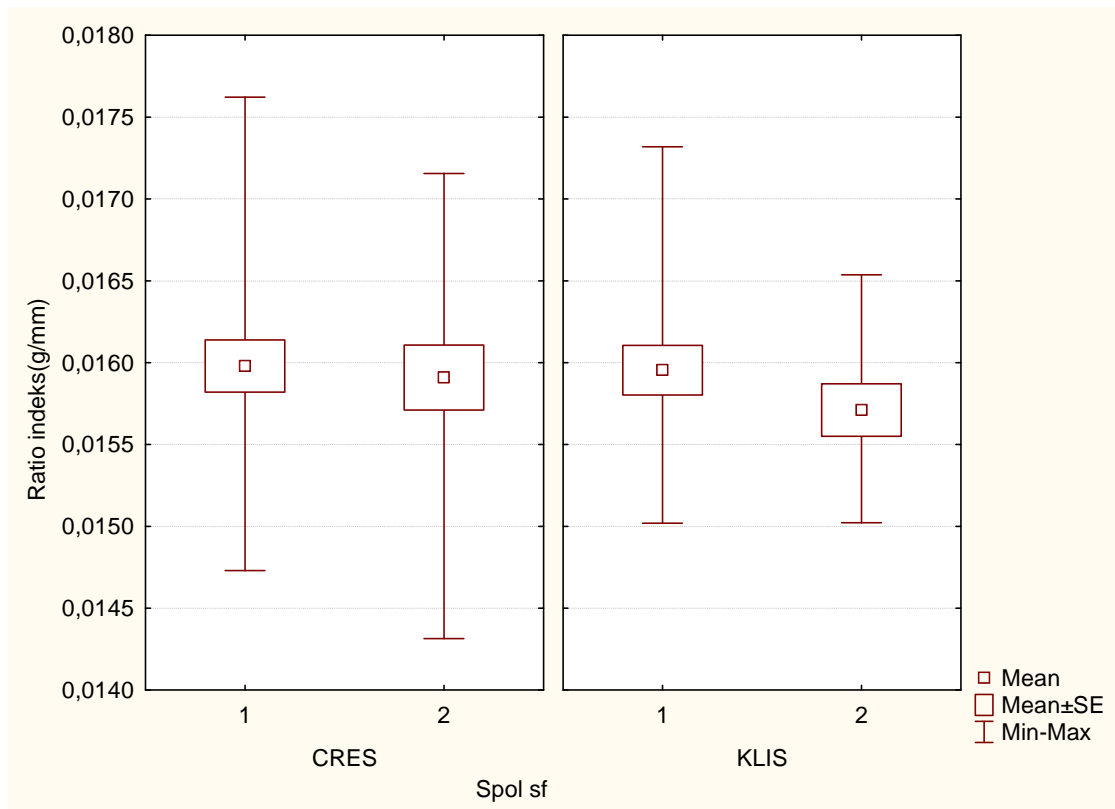
Univarijatnom ANOVA-om za Fultonov kondicijski faktor (K) u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike za Fultonov kondicijski faktor (K) životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 2,4$; $p > 0,05$) (Graf 18).

Daljnijim testiranjem različitosti za Fultonov kondicijski faktor (K) u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike između mužjaka i ženki ($F_{(1, 58)} = 1,4$; $p > 0,05$) (Graf 18).

Odnos mjesto* spol u ovom slučaju ne pokazuje značajnu razliku za Fultonov kondicijski faktor (K) za vrstu *Pseudopus apodus* ($F_{(1, 58)} = 0,0$; $p > 0,05$) (Graf 18).

Tablica 17. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za Ratio indeks kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	-4,1374	0,0455	-4,1327	-4,2179	-4,0386
	2	14	-4,1419	0,0472	-4,1358	-4,2465	-4,0654
	UKUPNO	35	-8,2793	0,0928	-8,2685	-8,4644	-8,1040
SPLIT	1	16	-4,1387	0,0377	-4,1454	-4,1984	-4,0560
	2	11	-4,1539	0,0339	-4,1488	-4,1982	-4,1022
	UKUPNO	27	-8,2926	0,0716	-8,2942	-8,3966	-8,1581



Graf 19. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za Ratio indeks kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

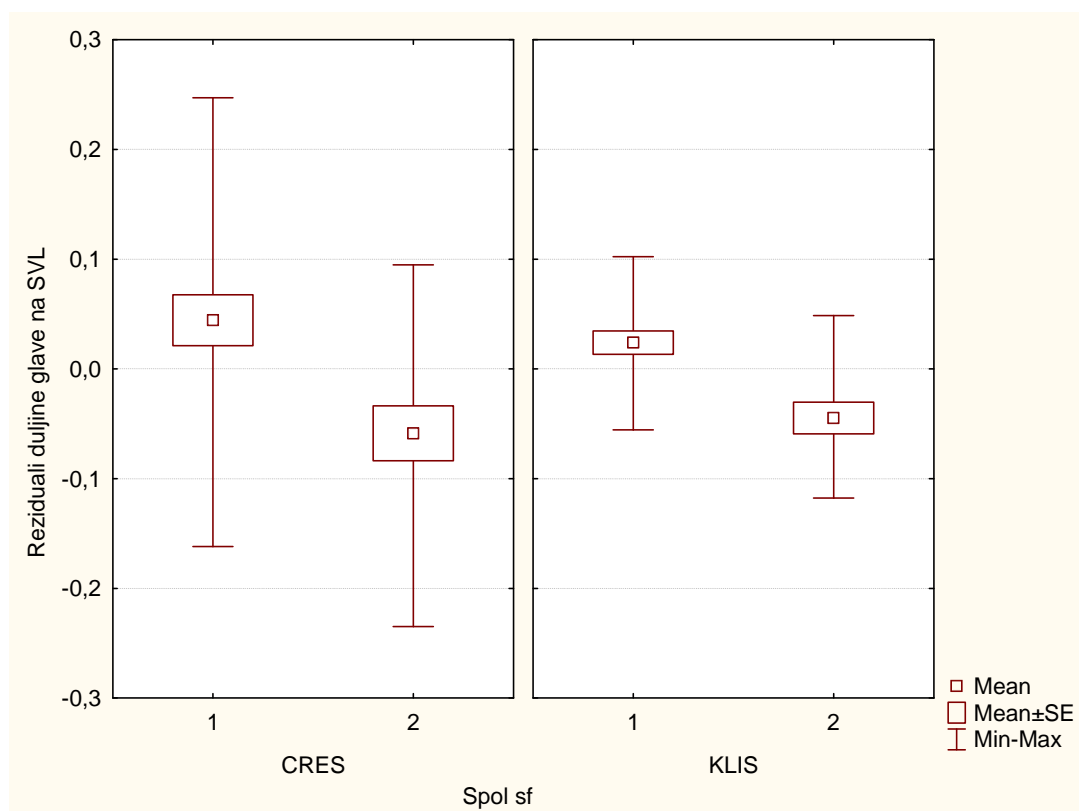
Univarijatnom ANOVA-om Ratio indeksa u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike za Ratio indeks životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 0,4$; $p > 0,05$) (Graf 19).

Daljnijim testiranjem različitosti za Ratio indeks u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike između mužjaka i ženki ($F_{(1, 58)} = 0,8$; $p > 0,05$) (Graf 19).

Odnos mjesto*spol ni u ovom slučaju ne pokazuje značajnu razliku za Ratio indeks za vrstu *Pseudopus apodus* ($F_{(1, 58)} = 0,2$; $p > 0,05$) (Graf 19).

Tablica 18. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne duljine glave na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,04435	0,10648	0,07199	-0,16187	0,24721
	2	14	-0,05871	0,09356	-0,05164	-0,23485	0,09488
	UKUPNO	35	-0,01435	0,20004	0,02036	-0,39672	0,34209
KLIS	1	16	0,02394	0,04268	0,02128	-0,05554	0,10228
	2	11	-0,04479	0,04763	-0,04862	-0,11760	0,04864
	UKUPNO	27	-0,02084	0,09032	-0,02735	-0,17314	0,15092



Graf 20. Srednja vrijednost, standardna pogreška, najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne duljine glave na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

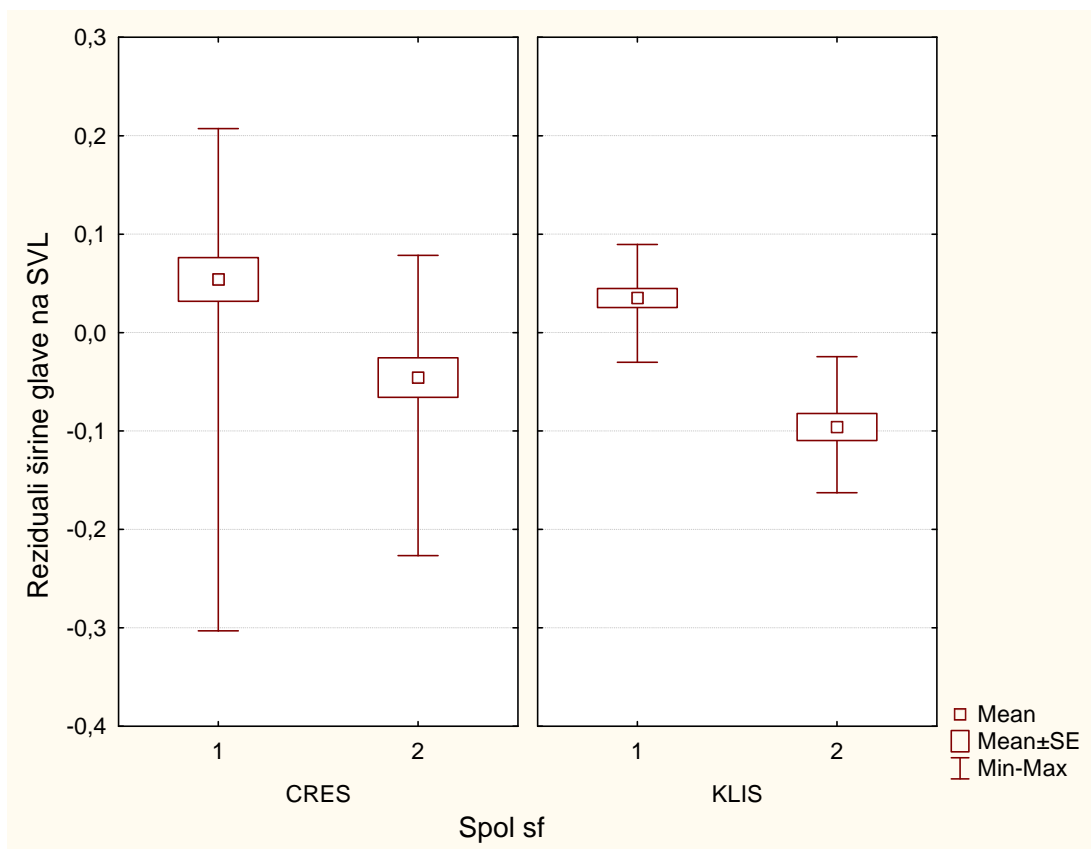
Univarijatom ANOVA-om reziduala duljine glave na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike za rezidualne duljine glave na SVL životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 0,023$; $p > 0,05$) (Graf 20).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne duljine glave na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne duljine glave na SVL u odnosu na rezidualne duljine glave na SVL kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 16,085$; $p < 0,05$) (Graf 20).

Univarijatna ANOVA analiza reziduala duljine glave na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,642$; $p > 0,05$) (Graf 20).

Tablica 19. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne širine glave na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,05396	0,10141	0,05704	-0,30308	0,20727
	2	14	-0,04571	0,07529	-0,05613	-0,22654	0,07837
	UKUPNO	35	0,00825	0,17670	0,00091	-0,52962	0,28564
KLIS	1	16	0,03514	0,03889	0,04499	-0,03015	0,08948
	2	11	-0,09595	0,04558	-0,10072	-0,16266	-0,02458
	UKUPNO	27	-0,06081	0,08447	-0,05574	-0,19281	0,06490



Graf 21. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne širine glave na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

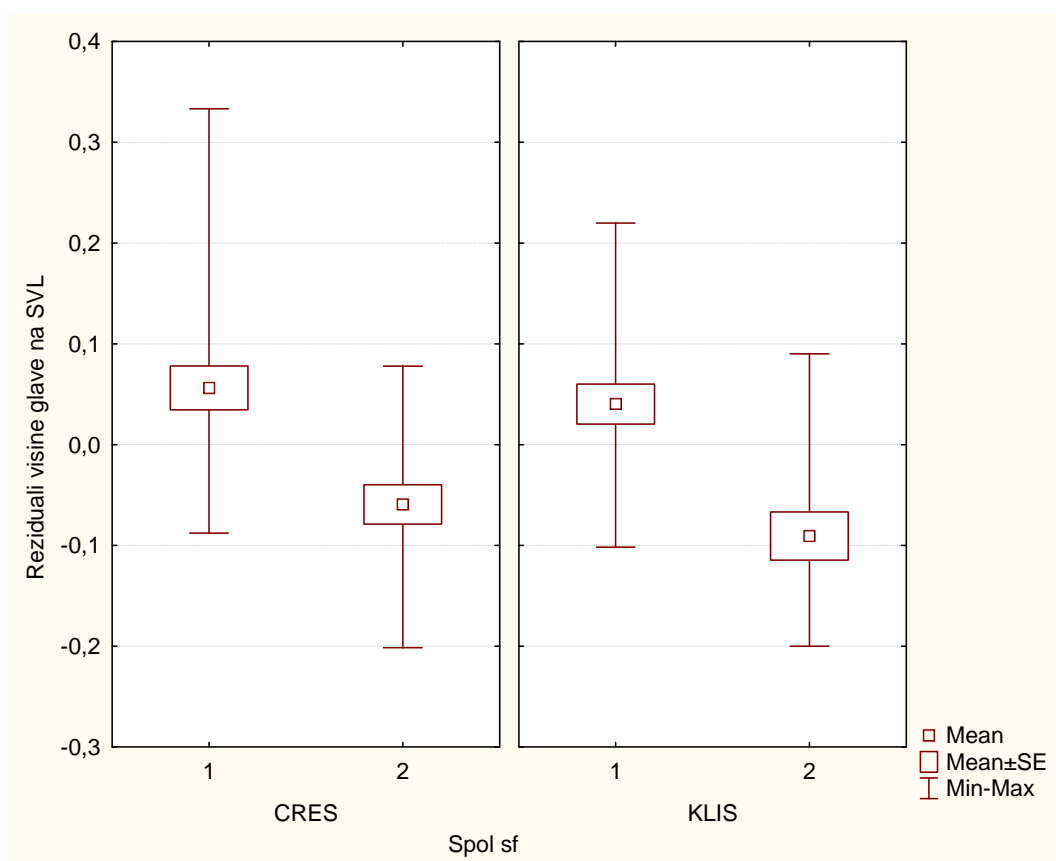
Univarijatnom ANOVA-om reziduala širine glave na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike za rezidualne širine glave na SVL životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 3,145$; $p > 0,05$) (Graf 21).

Daljnim testiranjem različitosti za rezidualne širine glave na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne širine glave na SVL u odnosu na rezidualne širine glave na SVL kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 35,114$; $p < 0,05$) (Graf 21).

Univarijatna ANOVA analiza reziduala širine glave na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,651$; $p > 0,05$) (Graf 21).

Tablica 20. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne visine glave na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,05632	0,09960	0,04543	-0,08778	0,33332
	2	14	-0,05922	0,07332	-0,06094	-0,20138	0,07786
	UKUPNO	35	-0,00290	0,17292	-0,01551	-0,28916	0,41118
KLIS	1	16	0,04025	0,07929	0,04183	-0,10168	0,21986
	2	11	-0,09068	0,07916	-0,10420	-0,19997	0,09023
	UKUPNO	27	-0,05044	0,15844	-0,06237	-0,30165	0,31009



Graf 22. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne visine glave na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

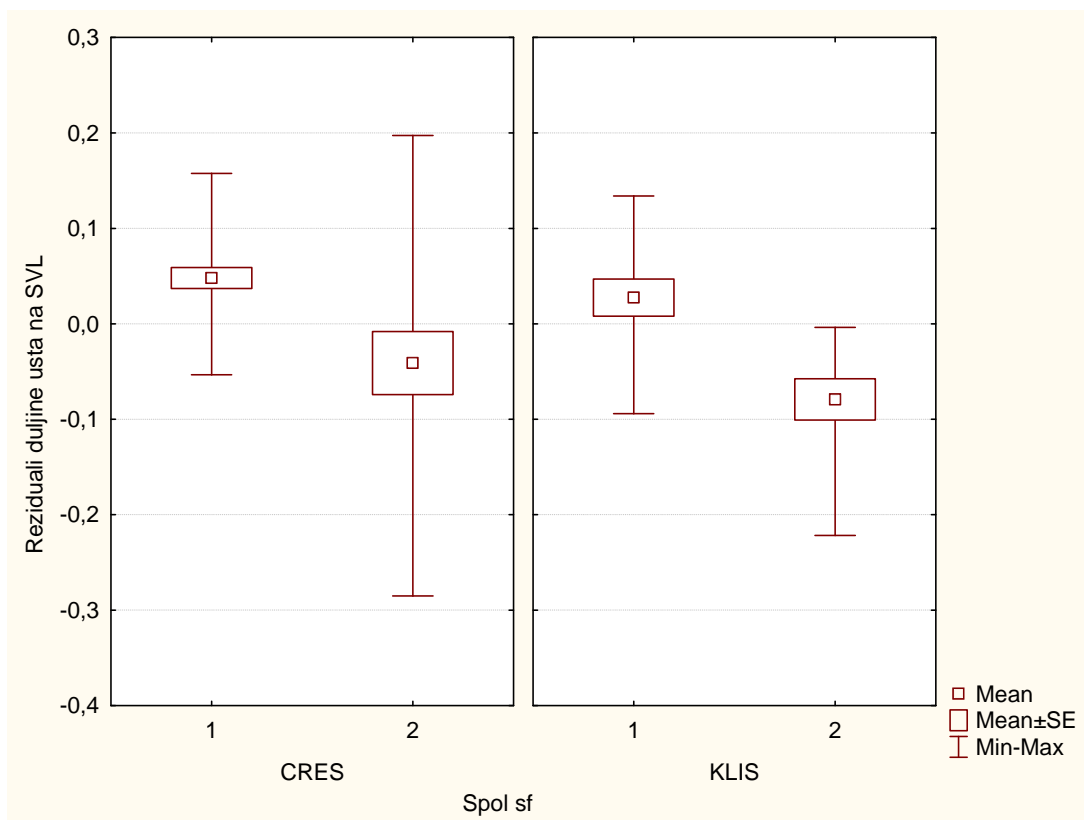
Univarijatnom ANOVA-om reziduala visine glave na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike za rezidualne visine glave na SVL životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 1,131$; $p > 0,05$) (Graf 22).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne visine glave na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne visine glave na SVL u odnosu na rezidualne visine glave na SVL kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 30,409$; $p < 0,05$) (Graf 22).

Univarijatna ANOVA analiza reziduala visine glave na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,119$; $p > 0,05$) (Graf 22).

Tablica 21. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne duljine usta na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,04796	0,05041	0,04161	-0,05327	0,15752
	2	14	-0,04113	0,12361	-0,01687	-0,28503	0,19726
	UKUPNO	35	0,00683	0,17402	0,02474	-0,33830	0,35478
KLIS	1	16	0,02744	0,07787	0,03076	-0,09418	0,13386
	2	11	-0,07913	0,07171	-0,07508	-0,22169	-0,00377
	UKUPNO	27	-0,05169	0,14958	-0,04432	-0,31587	0,13009



Graf 23. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne duljine usta na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

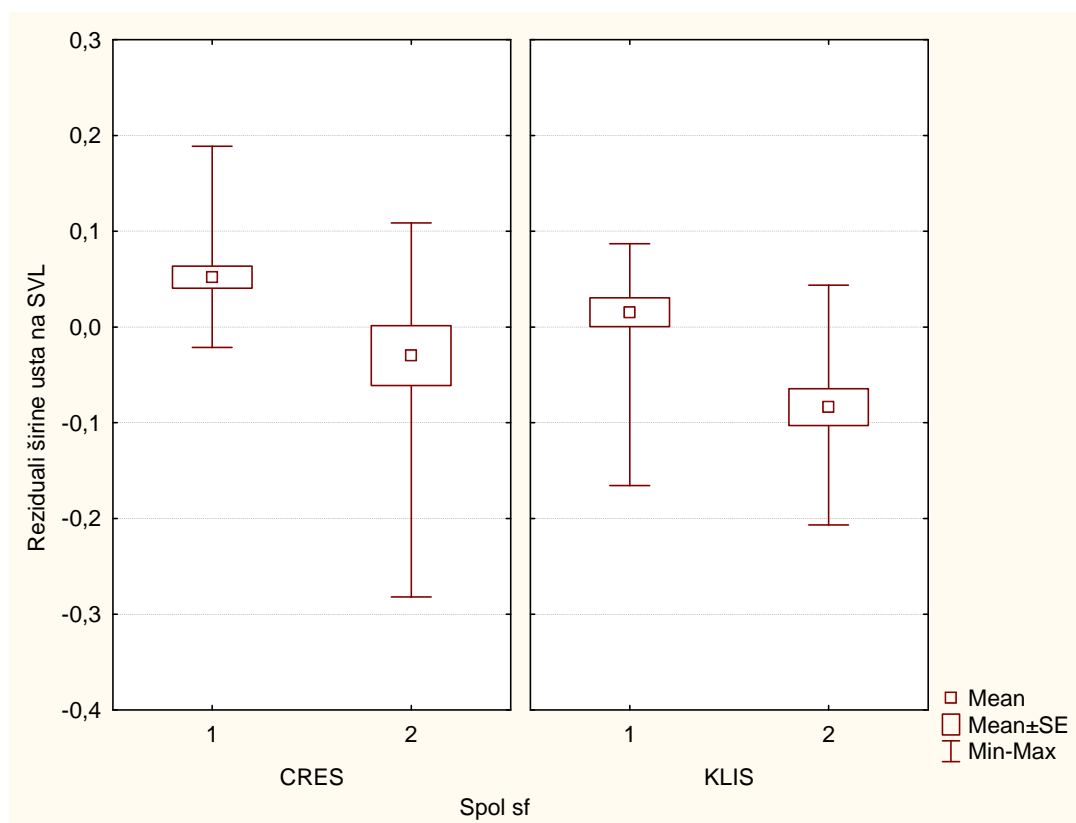
Univarijantnom ANOVA-om reziduala duljine usta na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike za rezidualne duljine usta na SVL životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 1,861$; $p > 0,05$) (Graf 23).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne duljine usta na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne duljine usta na SVL u odnosu na rezidualne duljine usta na SVL kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 20,798$; $p < 0,05$) (Graf 23).

Univarijantna ANOVA analiza reziduala duljine usta na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,166$; $p > 0,05$) (Graf 23).

Tablica 22. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (\bar{x}), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne širine usta na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	\bar{x}	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,05197	0,05278	0,04474	-0,02132	0,18880
	2	14	-0,02987	0,11696	0,00924	-0,28188	0,10858
	UKUPNO	35	0,02210	0,16975	0,05398	-0,30320	0,29738
KLIS	1	16	0,01545	0,06017	0,02603	-0,16552	0,08704
	2	11	-0,08366	0,06349	-0,07775	-0,20668	0,04365
	UKUPNO	27	-0,06822	0,12366	-0,05173	-0,37220	0,13069



Graf 24. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne širine usta na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

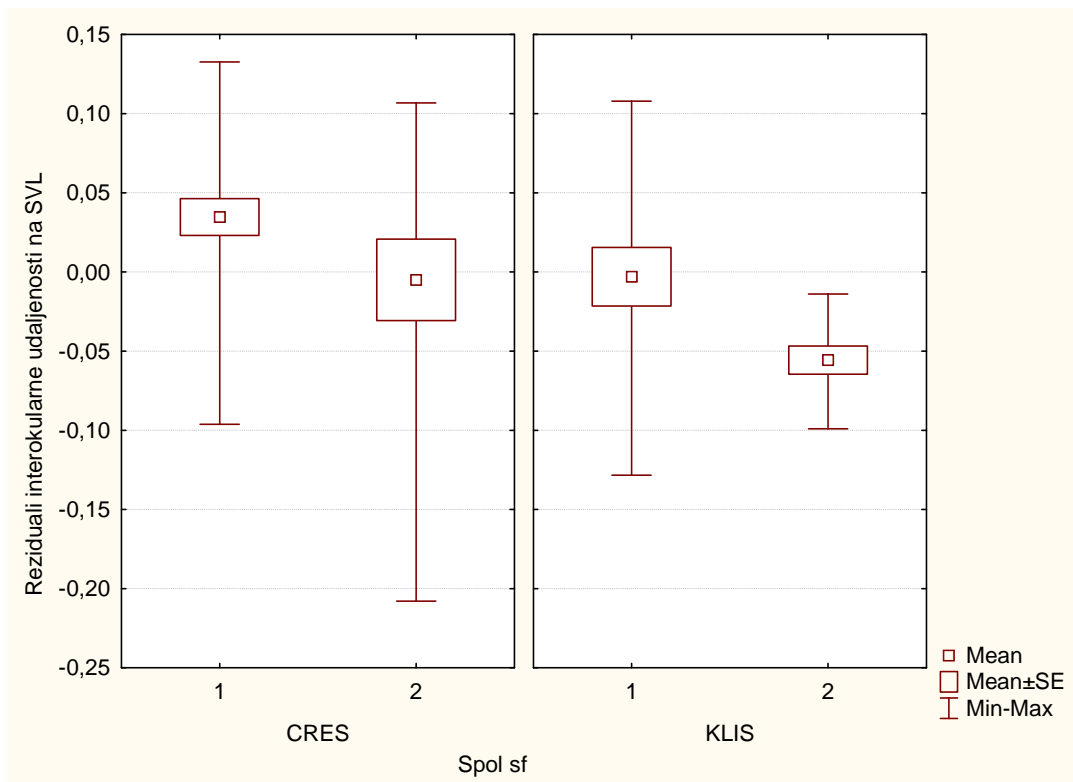
Univarijatnom ANOVA-om reziduala širine usta na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne širine usta na SVL u odnosu na jedinke ulovljene na Klisu ($F_{(1, 58)} = 5,291$; $p < 0,05$) (Graf 24).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne širine usta na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mušjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne širine usta na SVL u odnosu na rezidualne širine usta na SVL ženki obje populacije ($F_{(1, 58)} = 21,238$; $p < 0,05$) (Graf 24).

Univarijatna ANOVA analiza reziduala širine usta na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,193$; $p > 0,05$) (Graf 24).

Tablica 23. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne interokularne udaljenosti na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,03471	0,05328	0,02829	-0,09616	0,13261
	2	14	-0,00491	0,09634	0,01565	-0,20785	0,10676
	UKUPNO	35	0,02981	0,14961	0,04394	-0,30401	0,23937
KLIS	1	16	-0,00299	0,07396	-0,00461	-0,12828	0,10789
	2	11	-0,05567	0,02966	-0,06251	-0,09900	-0,01393
	UKUPNO	27	-0,05866	0,10362	-0,06712	-0,22728	0,09396



Graf 25. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne interokularne udaljenosti na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

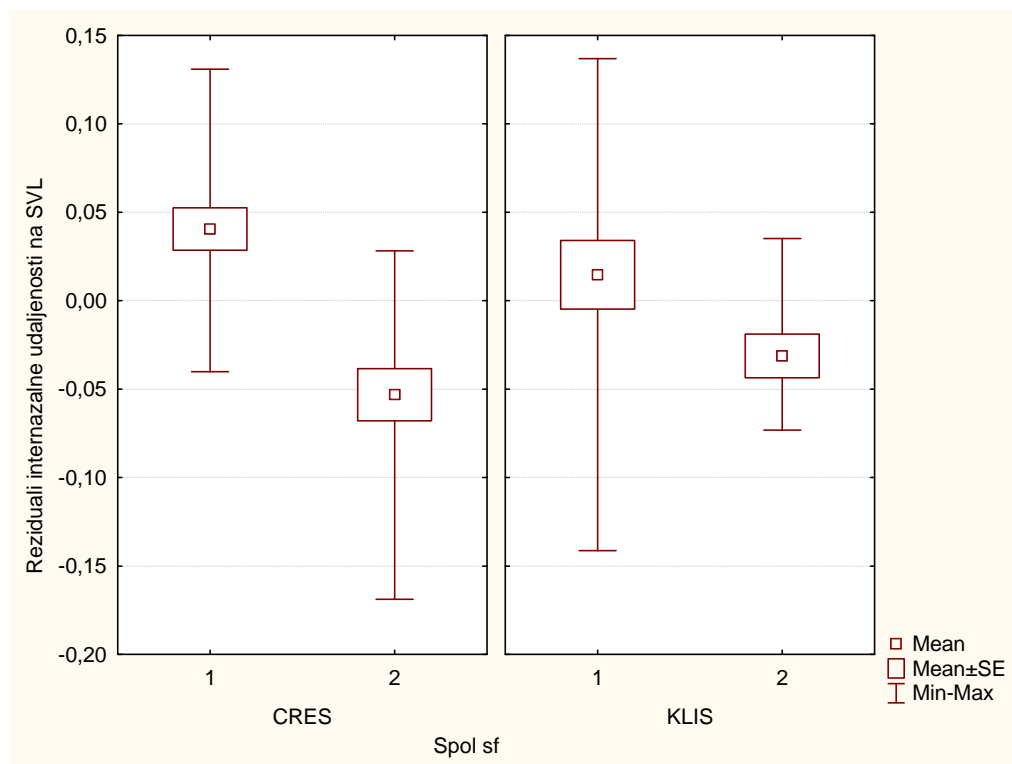
Univarijatom ANOVA-om reziduala interokularne udaljenosti na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti reziduala interokularne udaljenosti na SVL od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)}=6,210$; $p<0,05$) (Graf 25).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne interokularne udaljenosti na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mužjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne interokularne udaljenosti u odnosu na rezidualne interokularne udaljenosti na SVL kod ženki obje populacije ($F_{(1, 58)}=6,759$; $p<0,05$) (Graf 25).

Univarijatna ANOVA analiza reziduala interokularne udaljenosti na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*spol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)}=0,135$; $p>0,05$) (Graf 25).

Tablica 24. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za reziduale internazalne udaljenosti na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,04055	0,05513	0,03991	-0,04012	0,13099
	2	14	-0,05312	0,05541	-0,03760	-0,16880	0,02824
	UKUPNO	35	-0,01257	0,11054	0,00231	-0,20892	0,15923
KLIS	1	16	0,01471	0,07767	0,03521	-0,14130	0,13691
	2	11	-0,03121	0,04102	-0,04384	-0,07316	0,03521
	UKUPNO	27	-0,01650	0,11870	-0,00863	-0,21446	0,17212



Graf 26. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za reziduale internazalne udaljenosti na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

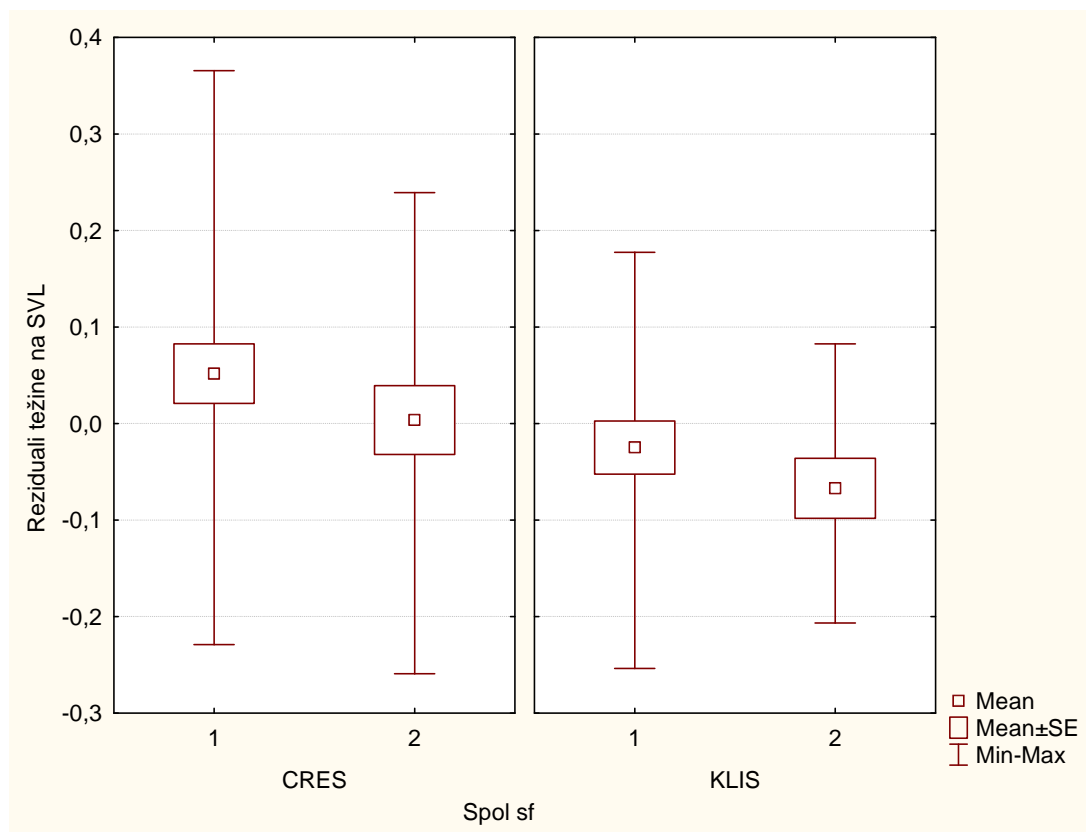
Univarijantnom ANOVA-om reziduala internazalne udaljenosti na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne različitosti za rezidualne internazalne udaljenosti na SVL životinja ulovljenih na Cresu, odnosno Klisu ($F_{(1, 58)} = 0,016$; $p > 0,05$) (Graf 26).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne internazalne udaljenosti na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da mušjaci obje lokacije pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne internazalne udaljenosti na SVL u odnosu na rezidualne internazalne udaljenosti na SVL kod ženki obje lokacije ($F_{(1, 58)} = 19,941$; $p < 0,05$) (Graf 26).

Univarijantna ANOVA analiza reziduala internazalne udaljenosti na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 2,334$; $p > 0,05$) (Graf 26).

Tablica 25. Broj jedinki (N), aritmetička sredina (x), standardna devijacija (St. Dev.), medijan, najmanja (Min) i najveća (Max) vrijednost za rezidualne težine na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres i Klis u odnosu na spol (1=mušjaci, 2=ženke).

MJESTO	SPOL	N	x	St. Dev.	Medijan	Min	Max
CRES	1	21	0,05167	0,14126	0,06397	-0,22901	0,36568
	2	14	0,00360	0,13346	0,03297	-0,25910	0,23928
	UKUPNO	35	0,05526	0,27472	0,09694	-0,48811	0,60496
KLIS	1	16	-0,02490	0,10992	-0,03205	-0,25376	0,17745
	2	11	-0,06700	0,10315	-0,04009	-0,20663	0,08267
	UKUPNO	27	-0,09190	0,21307	-0,07214	-0,46039	0,26012



Graf 27. Srednja vrijednost, standardna pogreška najmanje (min) i najveće (max) vrijednosti za rezidualne težine na SVL kod vrste *P. apodus* za otok Cres te Klis u odnosu na spol (1=mužjaci, 2=ženke).

Univarijatom One-Way ANOVA-om reziduala težine na SVL u ovisnosti o lokaciji za vrstu *Pseudopus apodus* dobila sam da jedinke na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za rezidualne težine na SVL od jedinki ulovljenih na Klisu ($F_{(1, 58)} = 5,020$; $p < 0,05$) (Graf 27).

Daljnijim testiranjem različitosti za rezidualne težine na SVL u ovisnosti o spolu za vrstu *Pseudopus apodus* nisam dobila postojanje značajne razlike između mužjaka i ženki ($F_{(1, 58)} = 1,885$; $p > 0,05$) (Graf 27).

Univarijatom ANOVA analiza reziduala težine na SVL u ovisnosti o odnosu mjesto*pol za vrstu *Pseudopus apodus* ne pokazuje postojanje značajne razlike ($F_{(1, 58)} = 0,008$; $p > 0,05$) (Graf 27).

6. RASPRAVA

Biometrija neke životinje, tj. njene morfološke značajke daju uvid u to kako okolina u kojoj te jedinke žive djeluje na njih te na koji način one odgovaraju na te utjecaje (prilagodba supstratu i načinu kretanja po terenu na kojem žive, utjecaji kompeticije na veličinu glave i samih jedinki, prilagodbe plijenu kojeg love itd.).

U ovom radu sam istražila, tj. usporedila biometrijske osobine mužjaka i ženki blavora na dvije odabrane lokacije, otoku Cresu i Klisu. Varijable poput ovih koje sam koristila, dakle dužina i težina tijela te dimenzije glave kad ih se poveže sa spolom opisuju odnose jedinki unutar jedne vrste. Dimenzije glave i težina su uzete i za analizu reziduala koji zajedno sa kondicijskim indeksima podižu analize na jedan viši nivo i omogućuju usporedbu i različitih populacija, u ovom slučaju one na otoku Cresu te one na Klisu.

Istraživanje i lov sam provela tijekom proljeća, ljeta i jeseni. Na Cresu (35 jedinki blavora) je ulovljeno više jedinki nego na Klisu (27 jedinki blavora). Ukupno 62 jedinke je ulovljeno za vrijeme istraživanja (Graf 1). Kako sam mjesto, vrijeme i način lova odredila osobno i subjektivno, ta slika prikazuje samo raspodjelu ulovljenih jedinki po spolovima i lokacijama, te prikazuje podatke skupljene od svih lovnih sezona zajedno. Općenito sam ukupno, kao i posebno po lokacijama ulovila više mužjaka nego ženki i to 37 mužjaka i 25 ženki.

Dobiveni se podaci mogu objasniti na način da se s njima usporede vremenski periodi u kojima su tereni provedeni. Kako je većina terena koji su bili uspješni po pitanju pronalaska i lova jedinki bili u proljeće kada je zapravo i sezona parenja, logično je za pretpostaviti da će većina ulovljenih blavora biti mužjaci (što je i moje terensko opažanje). Pretpostavljam da oni u to vrijeme više borave na otvorenom često palucajući jezicima i tako prikupljajući informacije o tome gdje su ženke, hrana ili drugi mužjaci koji bi mogli biti potencijalna konkurencija, te se i iz tih razloga dosta izlažu udaljavajući se od svojih skrovišta. Ženke su u to vrijeme više skrivenije i ne izlažu te toliko pogotovo ukoliko su se već parile, već se povuku u skrovišta i izlaze tek ako se trebaju hraniti. Razlog zbog kojeg je ulovljeno više mužjaka može biti i taj da ih općenito ima više u populaciji. Upravo zbog toga što su za vrijeme parenja mužjaci manje oprezni te se više udaljavaju od skrovišta, vjerojatno su i izloženiji predatorima, što zajedno sa činjenicom da se bore međusobno zbog teritorija i ženki (Vervust i sur., 2009.) može značiti da imaju veći postotak smrtnosti u odnosu na ženke. Ako

je tako, pretpostavljam da će ženke tu povećanu smrtnost mužjaka morati nadoknaditi većim brojem mladih mužjaka koje će izleći, jer je poznato da gmazovi mogu utjecati na spol mladih dok su još u jajima, ovisno o potrebama u populaciji i stanju u okolišu (Shine i sur., 2007., Broderick i sur., 2000., Bull, 1980., Vogt i Bull, 1982.).

Najviše jedinki ulovljeno je u proljeće, dok sam u jesen našla mali broj blavora iako se fizikalni uvjeti na lokacijama nisu previše razlikovali od onih u proljeće. Pretpostavljam da su oni tada ipak manje aktivni nego u proljeće, što zbog nešto manje temperature a što zbog smanjene dostupnosti hrane kojom se hrane (preliminarno istraživanje prethodne jeseni pokazalo je iste rezultate, mali broj uočenih i ulovljenih blavora, niže temperature te smanjen broj uočenih puževa, gušterica, skakavaca i drugih insekata itd.). Ipak, u to vrijeme bi trebalo biti dosta mladih nakon izlijeganja iz jaja u periodu između kolovoza i rujna, pa je neobično da nisam naišla ni na jednu juvenilnu jedinku a samo mali broj odraslih jedinki. Iz toga razloga mislim da je možda najvjerojatniji razlog taj da su u jesen i mužjaci i ženke bolje skriveni i ne izlaze toliko osim ukoliko to ne zahtjeva potraga za hranom koja nije dostupna u neposrednoj blizini skrovišta, pa su i meni samim time bili i puno manje uočljivi.

Tijekom ljeta nisam pronašla niti jednu jedinku blavora. To i nije toliko neobično s obzirom na to da su se temperatura zraka i ostali fizikalni uvjeti na lokacijama kao i sastav vegetacije dosta razlikovali od proljeća i jeseni, pa pretpostavljam da je razlog tome estivacija blavora (Storey, 2001.). Preliminarno istraživanje provedeno ljeta prije dalo je iste rezultate, niti jedinka nije ulovljena niti uočena ni na jednoj od istraživanih lokacija.

Provedene analize su pokazale značajne razlike blavora među populacijama na Cresu i Klisu kao i među spolovima za mnoge od izmjerenih morfometrijskih značajki, te sam uočila i značajne razlike u kondicijskom stanju koje sam dobila analizom reziduala dimenzija glave i težine.

Od tri analizirana kondicijska indeksa samo je indeks tjelesne mase (Graf 17) pokazao značajne razlike između mužjaka i ženki kao i između populacija, dok se Fultonov kondicijski indeks (Graf 18) i Ratio indeks (Graf 19) nisu pokazali značajnima ni za jedan zadani odnos, pa se prema tome nisu pokazali niti dobrima za ovo istraživanje. Iz tog se razloga Fultonov kondicijski indeks i Ratio indeks više neće spominjati u daljnjoj raspravi.

Detaljnija rasprava o rezultatima dalje je podijeljena u nekoliko cjelina.

6.1. USPOREDBA BIOMETRIJSKIH ZNAČAJKI PO LOKACIJAMA

U odnosu na lokacije, populacije na Cresu i Klisu se značajno razlikuju u slijedećim morfometrijskim značajkama : ukupnoj duljini tijela s repom, duljini tijela od vrha njuške do kloake (SVL), duljini glave, širini glave, visini glave, duljini i širini usta, interokularnoj i internazalnoj udaljenosti, širini tijela iza glave, na sredini tijela i kod kloake te težini. Značajnu razliku među lokacijama pokazuje i indeks tjelesne mase (BMI). Među rezidualima značajnu razliku pokazuju reziduali širine usta na SVL, reziduali interokularne udaljenosti na SVL te reziduali težine na SVL.

Ukupna duljina tijela s repom (Tablica 1, Graf 1) kao i SVL (Tablica 2, Graf 2) jedinki na Cresu veći su od vrijednosti istih parametara kod onih ulovljenih na Klisu. Težina jedinki također na Cresu postiže značajno veće vrijednosti nego na Klisu (Tablica 14, Graf 16). Kako i BMI (Graf 17) pokazuje veće vrijednosti na Cresu, može se zaključiti da jedinke na Cresu jesu veće, te je cresa populacija i u općenito boljem tjelesnom stanju o čemu konkretno govori indeks tjelesne mase (BMI). Vjerojatno su stoga jedinke na Cresu brže i time učinkovitije u bijegu od predatora (Hawlena i sur., 2009.). Pretpostavljam da je to zbog toga što otočka populacija na Cresu nije pod tolikim predatorskim pritiskom (Meiri, 2008.). Ukoliko na Cresu ženke legu više jaja te k tome temperaturno prilagođavaju omjer spolova potomaka (TSD – temperature dependant sex determination) tako da se izlegne više mužjaka (Broderick i sur., 2000., Shine, 2005.), onda vjerojatno uspijevaju i nadoknaditi taj gubitak jedinki od strane predatora. Izgleda da su najveći predatori koji bi mogli imati utjecaj na populaciju blavora na Cresu kuna bjelica (*Martes foina* Erxleben, 1777.) te orao zmijar (*Circaetus gallicus* Gmelin, 1788.), dok je populacija na Klisu možda ne samo pod većim utjecajem ovih istih predatora, nego i nekih drugih poput crvene lisice (*Vulpes vulpes* Linne, 1758.) (vlastito opažanje). Tropski otoci i otoci umjerenog klimatskog pojasa (gdje spadaju svi otoci Jadranskog mora pa tako i Cres) obično su okarakterizirani nedostatkom kopnenih sisavaca a među njima posebno karnivora uslijed slabih mogućnosti disperzije preko vode na relaciji otok-kopno kao i relativno velikih dimenzija tijela tih karnivora. Osim toga veliko ograničenje predstavlja i tipično niži kapacitet otoka za održavanje takvih populacija vijabilnima (McFadden i sur., 2009.).

Blavori na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti od blavora na Klisu i za sve izmjerene dimenzije glave, te su i maksimalne i prosječne vrijednosti daleko veće na Cresu.

Veće dimenzije glave znače veću sposobnost i mišićnu silu kod ugriza što može imati svrhu pri borbama uslijed kompeticije, reprodukciji ili sposobnosti da napadnu i svladaju veći ili tvrđi plijen, poput puževa s kućicama (Wyckmans i sur., 2007.). Pretpostavljam da je pravi razlog upravo to posljednje, prehrana, jer su na Cresu posebno puževi blavorima dostupni u jako velikom broju te su i relativno veliki (pronašla sam veliki broj praznih i slomljenih puževih kućica), dok je na Klisu bila obrnuta situacija, puževi su bili manji i prisutni u manjem broju (vlastito terensko opažanje). To se može povezati opet sa većim indeksom tjelesne mase (BMI), tj. sa boljim stanjem tijela jedinki na Cresu u odnosu na jedinke na Klisu, te težinom. S obzirom da jedinke na Cresu jesu teže, vjerojatno se i bolje hrane. Kako je na Cresu izgleda populacija gušća, tu bi trebala biti veća kompeticija za sve resurse, no time bi jedinke trebale imati lošije kondicijsko stanje jer bi previše energije ulagali upravo u borbe uslijed kompeticije. Moguće je da se neki od kritičnih resursa koji će određivati uspjeh jedinki i populacije nalazi u dovoljno velikoj koncentraciji da podrži tu veliku gustoću, ali i dobro kondicijsko stanje populacije, ali da bi se ovo uistinu dokazalo potrebno je provesti posve novo istraživanje koje bi se konkretno temeljilo na gustoći populacije i tipu prehrane.

Veća vrijednost reziduala znači veću glavu jedinke u odnosu na tijelo. Za jedinke Cresa analizom su dobiveni veći reziduali širine usta na SVL što znači da imaju šira usta u odnosu na tijelo nego blavori na Klisu (Graf 24). Veće vrijednosti reziduala su izmjerene i za interokularnu udaljenost blavora na Cresu (Graf 25) kao i za rezidualne težine na SVL (Graf 27). Ostali reziduali dimenzija glave nemaju značajnost s obzirom na lokaciju na kojoj se pojedina populacija nalazi. Unutar lokacije pretpostavljam da veća širina usta opet znači veći i jači ugriz radi učinkovitije prehrane (s obzirom na tip dostupnog plijena) i reproduktivne svrhe. Veću interokularnu udaljenost povezujem sa tipom staništa i prisutne vegetacije Cresa u odnosu na Klis. Na Cresu su u manjoj mjeri prisutni košeni i otvoreni prostori poput maslinika i košenih travnjaka koji prevladavaju na Klisu, te su staništa većinom krševite neravne kamenite površine sa puno gušćom i višom grmovitom te travnatom vegetacijom (vlastito terensko opažanje). Pretpostavljam da je onda iz tog razloga blavorima na Cresu potrebnije veće vidno polje (veća interokularna udaljenosti) da bi lakše percipirali okoliš te lakše pronašli skrovište ili prije uočili predatora. Veći reziduali težine blavora na Cresu odgovaraju većoj veličini tijela, teži su nego na Klisu. Ako se ove vrijednosti razmotre zajedno sa indeksom tjelesne mase (BMI) opet do izražaja dolazi bolja i robusnija tjelesna građa populacije na Cresu nego što je to slučaj na Klisu.

6. 2. USPOREDBA BIOMETRIJSKIH ZNAČAJKI MEĐU SPOLOVIMA

Analizom svih parametara među spolovima, mušjaci i ženke su značajnu razliku pokazali u slučaju duljine, širine i visine glave, duljine i širine usta, interokularne i internazalne udaljenosti, širine tijela iza glave i na sredini tijela te kod kloake i u slučaju težine. Indeks tjelesne mase (BMI) također pokazuje značajnu razliku između mužjaka i ženki.

U slučaju reziduala, analiza je pokazala značajnu razliku između mužjaka i ženki za rezidualne duljine glave na SVL, rezidualne širine glave na SVL, rezidualne visine glave na SVL, rezidualne duljine i širine usta te rezidualne interokularne i internazalne udaljenosti na SVL. Jedino reziduali težine na SVL ne pokazuju statistički značajnu razliku između mužjaka i ženki (Tablica 25, Graf 27).

6. 2. 1. ZNAČAJKE MUŽJAKA I ŽENKI NA CRESU

Mušjaci na Cresu pokazuju statistički značajnu razliku u širini tijela iza glave od ženki svoje populacije. Prosjek populacije kreće se oko 21 mm, dok je maksimum za mužjake 27, 85 mm i ženke 23,32 mm, dakle razlika je skoro 5 mm (Tablica 10, Graf 11). Isti slučaj je i za širinu tijela na sredini gdje je prosjek populacije oko 25, 8 mm, i mušjaci su opet značajniji i širi na sredini tijela (Tablica 11, Graf 12). Širina tijela kod kloake pokazuje isti trend, mušjaci imaju veće vrijednosti nego ženke, a prosjek populacije kreće se oko 22 mm širine kod kloake (Tablica 12, Graf 13). Dakle, mušjaci su u svakom slučaju širi i veći od ženki. Što se težine tiče, mušjaci na Cresu su za oko 100 g teži u svojim maksimumima od ženki, a prosjek težine populacije na Cresu kreće se između nekakvih 337 do 340 g (Tablica 14, Graf 16). Indeks tjelesne mase (BMI) odgovara svemu tome sa značajno većim vrijednostima kod mužjaka nego kod ženki, što znači da su mušjaci veće i robusnije građe nego ženke, i time i u boljoj tjelesnoj kondiciji. Ovo je na prvi pogled malo neobično s obzirom da su ženke te koje bi trebale biti bolje tjelesne spreme s obzirom da legu jaja i većinu energije moraju usmjeriti u tom smjeru, ali s druge strane je iz prethodnih podataka očito da na Cresu postoji jako izražen spolni dimorfizam, što onda znači da i postoji velika kompeticija među mužjacima za ženke. To znači da oni puno više energije gube u međusobnim borbama, uzimajući u obzir činjenicu da će veći i jači mužjak češće izaći kao pobjednik iz takve borbe te da će takav mužjak prije

biti izabran od strane ženke za. Ako tu u razmatranje uključimo i stanje repa (Graf 15), vidimo upravo to da mužjaci Cresa u jako malom postotku (oko 19 % mužjaka) imaju cijeli rep, dok čak oko 52 % nedostaje vrh repa. 50 % ženki s druge strane imalo je pri ulovu cijeli neoštećeni rep a oko 29% ženki je nedostajao vrh. Podatak da oko 29 % populacije ženki na Cresu ima malo oštećen rep, te da ih svega 20-ak % nema 2/3 repa, može imati tri razloga. Prvi je intraspecijska kompeticija, drugi predatorski pritisak i treći posljedice kopulacije. Pretpostavljam da su značajniji razlozi posljednja dva navedena, jer određeni predatorski pritisak na Cresu postoji pa vjerojatno gube rep na taj način, a s druge strane, ugriz je jedini način da mužjak zadrži ženku pri kopulaciji. Tu onda može doći do slučajnog ozljeđivanja ženke od strane mužjaka, ali oštećenje ne bi bilo veće od tragova na ljuskama ili upravo otkidanja samog vrška repa, jer smatram da iako mužjaci imaju veće dimenzije glave i time jaču mišićnu snagu i ugriz od ženki, nemaju dovoljno snage da naprave veću štetu.

Sve dimenzije glave također su značajno veće kod mužjaka nego kod ženki na Cresu, što potvrđuju i značajno veće vrijednosti reziduala dimenzija glave u odnosu na tijelo. Prosječne vrijednosti dimenzija glave mužjaka veće su nego one kod ženki kao i maksimumi, dok ženke pokazuju veći maksimum za širinu usta (Tablica 7, Graf 8). Nakon provjere ostalih dimenzija dotične ženke, zaključujem da samo širina usta (25, 81 mm) u tako velikom rasponu (oko 4 mm veća širina usta od slijedeće najveće) odstupa od ostalih ženki na Cresu, pa se vjerojatno radi o greški pri mjerenju ili prepisivanju rezultata u tablice u Excelu.

Ovo podupire prethodno spomenute zaključke o izraženom spolnom dimorfizmu od strane mužjaka na Cresu, kao i da mužjaci možda imaju veće glave zbog potreba reprodukcije, kompeticije i prehrane. Tu se opet nameće potreba za zasebnim istraživanjem važnosti veličine glava blavora u reprodukciji i/ili efikasnosti prehrane. Činjenica da glave mužjaka i ženki pokazuju značajno različite vrijednosti, te su mužjaci u boljoj tjelesnoj spremi, direktno potvrđuje „character displacement“ u smislu da mužjaci i ženke očito zauzimaju drugačije prehrambene niše (Blouin-Demers i sur., 2007.), pa je unutarvrсна kompeticija za hranu u tom smislu značajno smanjena (Pfennig i Pfennig, 2010.).

6. 2. 2. ZNAČAJKE MUŽJAKA I ŽENKI NA KLISU

Na Klisu spolni dimorfizam nije izražen osim u slučaju dimenzija glave na strani mužjaka. Za ostale parametre mužjaci i dalje pokazuju nešto veće vrijednosti, ali generalno ženke i mužjaci na Klisu pokazuju više ili manje slične vrijednosti. Prosjek vrijednosti se kreće unutar raspona razlike od 1 mm za širine tijela (iza glave, na sredini tijela i kod kloake)

(Tablice 10 do 12, Grafovi 12 do 13). Težina jedinki koja iako za spolove također pokazuje značajne razlike među mužjacima i ženkama, na Klisu je u prosjeku gotovo ista. Prosječna težina mužjaka na Klisu je 239,6 g, a ženki 239,1 g, dakle gotovo da i nema razlike. Maksimumi pokazuju nešto značajniju razliku, pa je za mužjake to oko 315 g te ženke oko 289 g (Tablica 14, Graf 16).

Indeks tjelesne mase (BMI) pokazuje slabu značajnu razliku mužjaka u odnosu na ženke, što znači da sitna razlika u građi ipak prevaga je na stranu mužjaka koji su u nešto malo boljem kondicijskom stanju (Tablica 15, Graf 17). U slučaju stanja repa (Graf 15) vidljivo je da i na Klisu mužjaci generalno imaju manje i oštećenije repove nego ženke. Tako je skoro 55% ženki na Klisu imalo cijele repove pri ulovu, dok je ista situacija zabilježena kod samo 31 % mužjaka. Mužjacima na Klisu češće nedostaje i do 2/3 repa (kod više od 55% mužjaka i oko 35% ženki). I ovdje dolazim do zaključka da je razlog vjerojatno u tome da je na Klisu veći predatorski pritisak na blavore, zbog čega mužjaci koji su izloženi od ženki jer se i više udaljavaju od skrovišta, pogotovo u vrijeme parenja, češće gube veće dijelove repova. Preko 55% mužjaka sa nedostatkom od 2/3 repa a samo oko 11% onih mužjaka na Klisu kojima nedostaje vrh repa, također potvrđuje pretpostavku o većoj izloženosti na toj lokaciji, te govori da predatori na Klisu ili lako mogu uočiti blavora ili ga neće uočiti uopće (u tom slučaju su skriveni na mjestima gdje su oni najveće i oblikom najpogodnije životinje koje se u takvom tipu skrovišta mogu kretati).

Mušjaci kliške populacije pokazuju značajno veće vrijednosti dimenzija glave (Tablice 3 do 9, Grafovi 4 do 10) kao i reziduala dimenzija glave u odnosu na SVL (Tablice 18 do 25, Grafovi 20 do 27). Ovdje je raspon razlika nešto malo veći između mužjaka i ženki od onih dobivenih za ostale morfometrijske značajke, pa smatram da su dimenzije glave jedini temelj spolnog dimorfizma u korist mužjaka na Klisu. Dakle, mužjaci i ovdje imaju veće i jače glave u odnosu na ženke. Kako sam na Klisu zabilježila i općenito manji broj jedinki, pretpostavljam da je tu i manja gustoća blavora i to zbog većeg predatorskog pritiska čemu u prilog ide i manja duljina repa (s obzirom na to da ukupna duljina s repom i SVL ne pokazuju značajnu razliku među spolovima), bilo bi vjerojatno da će se mužjaci na Klisu i međusobno manje boriti kako bi veću energiju mogli usmjeriti na preživljavanje u smislu izbjegavanja predatora.

6.3. USPOREDBA BIOMETRIJSKIH ZNAČAJKI MUŽJAKA I ŽENKI NA CRESU I KLISU (ODNOS MJESTO*SPOL)

Analize morfometrijskih značajki u ovisnosti o odnosu mjesto*spol pokazale su se značajnima za: ukupnu duljinu tijela s repom, duljinu tijela od vrha njuške do kloake (SVL), duljinu glave, internazalnu udaljenost, širinu tijela kod kloake, duljinu repa i težinu. Indeks tjelesne mase (BMI) kao niti jedan od reziduala ne pokazuju značajnu razliku kad se radi o odnosu mjesto*spol.

Ukoliko je neki parametar značajan u odnosu mjesto*spol, to znači da se za taj parametar i na danoj lokaciji mužjaci i ženke razlikuju na međusobno drugačiji način nego što se međusobno razlikuju mužjaci i ženke na drugoj ispitivanoj lokaciji, tj. trend razlike je u različitim populacijama različit. Prema tome, odnos mjesto*spol je zapravo kombinacija značajnosti ili ne značajnosti razlika među lokacijama i spolovima.

Analiza je pokazala statistički značajnu razliku ukupne duljine tijela s repom u ovisnosti o odnosu mjesto*spol, međutim značajnu razliku nije pokazala među mužjacima i ženkama. Srednja vrijednost ukupne duljine tijela mužjaka na Cresu kreće se oko 925 mm i ženki oko 890 mm, dok je prosjek mužjaka na Klisu oko 820 mm i ženki oko 870 mm. Bitno je napomenuti da je najveći ulovljeni mužjak na Cresu bio ukupno dug 1074 mm, za razliku od 976 mm najduljeg mužjaka na Klisu. Prema tome, mužjaci na Cresu su u prosjeku 10 cm dulji od mužjaka na Klisu, dok ženke po lokacijama pokazuju nešto manje razlike (Tablica 1, Graf 2). Neznačajnost razlike u spolovima i značajnost one po lokacijama u vezu dovodi i bolje objašnjava upravo odnos mjesto*spol. Populacije na Cresu i Klisu se po pitanju ukupne duljine tijela s repom razlikuju u tom smislu da su na Cresu mužjaci veći od ženki, dok je na Klisu obrnuto i ženke su u prosjeku nešto veće od mužjaka (Graf 2).

SVL prati isti ovaj trend. Creska populacija ima veće vrijednosti za SVL od kliške (prosjek jedinki na Cresu kreće se oko 350 mm, a na Klisu oko 326 mm), te su mužjaci na Cresu u prosjeku veći od ženki, dok su na Klisu ženke te koje su prosječno veće od mužjaka (maksimumi su slični za oba spola među lokacijama) (Tablica 2, Graf 3).

Kada se ovakav trend ukupne duljine tijela s repom i SVL-a usporedi sa duljinama i stanjem repa (Tablica 13, Graf 14, Graf 15), on govori o tome da jedinke na Klisu češće gube veće dijelove repa nego što to čine općenito jedinke na Cresu koje u najvećem postotku gube relativno sitne dijelove repa. Manja duljina repa pogotovo kod mužjaka na Klisu (najveći dio ulovljenih mužjaka na Klisu izgubilo je do 2/3 repa) ide u prilog pretpostavci da je manja gustoća blavora na Klisu posljedica većeg predatorskog pritiska nego što je to slučaj na Cresu,

gdje je opet puno izraženiji spolni dimorfizam a time i kompeticija i borbe mužjaka pa će gubitak repa najčešće biti posljedica tih razloga. Smatram da veći predatorski pritisak, a ne toliko međusobne borbe mužjaka, objašnjava prosječno dosta kraće repove na Klisu iz razloga što predatori poput kuna ili lisica (terensko opažanje) imaju velike čeljusti u odnosu na blavora i snažne zube kojima ukoliko zahvate blavora mogu napraviti izuzetno značajniju štetu nego što bi to mogao napraviti drugi blavor za vrijeme borbi zbog ženki ili teritorija. Međutim, postoje dokazi da na otocima općenito puno veći utjecaj na selekciju ima upravo unutarvrnsna (intraspecijska) kompeticija nego što to imaju predatori (Calsbeek i Cox, 2010., Pafilis i sur., 2009.).

Isto tako slučaj može biti i taj da je na Klisu dostupan drugačiji tip staništa i skrovišta, gdje je blavor izloženiji većim dijelom tijela dok se sunča, nego što je to možda tako na Cresu gdje ima puno više makije, suhozida i trnovitog grmlja koje će bolje štiti blavora. Na Klisu sam tako većinu ulovljenih jedinki našla i ulovila na otvorenim travnjacima sa visokom ili niskom travnatom vegetacijom, dok su jedinke koje sam ulovila ili samo zapazila na lokaciji na Cresu bili najvećim dijelom tijela skriveni u grmlju kupina ili rupama u suhozidima i morala sam uložiti puno veći napor kako bih ih izvukla iz skrovišta. Pretpostavljam zato da se sa istim problemom susreću i predatori na Cresu što onda može objasniti duže repove jedinki na toj lokaciji kao i manji udio izgubljenog repa jer je do njih jednostavno teže doći. Još jedno objašnjenje svega ovoga zajedno sa činjenicom da su jedinke općenito veće na Cresu, može biti i otočno pravilo koje kaže da se veće životinje na otocima smanjuju, a manje postaju veće (Meiri i sur., 2004., Raia i Meiri, 2006., Pafilis i sur., 2009.).

Duljina glave, internazalna udaljenost, širina tijela kod kloake te težina (Tablice 3, 9, 12 i 14 ; Graf 4, 10, 13 i 16) također pokazuju sličan trend kao i ukupna duljina i SVL uz jednu razliku a to je da u ovim slučajevima veće vrijednosti na Klisu pokazuju mužjaci, a ne ženke. To znači da ukoliko postoji razlika među populacijama unutar spolova (odnos mjesto*spol), to će uvijek biti na takav način da su na Cresu jedinke općenito veće nego na Klisu. U odnosu na spolove trend različitosti je redovito takav da mužjaci na Cresu pokazuju značajno veće vrijednosti za analizirane varijable od ženki, dok na Klisu ta razlika neće biti tako očita (maksimumi su pokazali značajniju razliku nego prosječne vrijednosti) te će varirati u tome jesu li ženke ili mužjaci ti koje pokazuju veće vrijednosti za ispitivane biometrijske značajke u populaciji.

7. ZAKLJUČAK

Na temelju dobivenih rezultata zaključujem sljedeće :

1. Populacija blavora na otoku Cresu pokazuje veću brojnost jedinki te veće vrijednosti morfoloških mjera od populacije na Klisu, najvjerojatnije zbog razlike u ekološkim uvjetima ove dvije lokacije kao i razlike u predatorskom pritisku.
2. Populacija blavora na Cresu pokazuje značajan spolni dimorfizam, pri čemu mušjaci pokazuju značajno veće vrijednosti u svim biometrijskim značajkama (opće mjere tijela), indeksu tjelesne mase (mušjaci su robusnije građe i bolje tjelesne kondicije u odnosu na ženke) kao i rezidualima dimenzija glave od ženki što ukazuje na unutarvrnsne borbe mušjaka ili različiti izbor plijena među spolovima.
3. Populacija blavora na Klisu ne pokazuje značajni spolni dimorfizam, ali on ipak postoji s obzirom na dimenzije glave koje su kod mušjaka veće nego kod ženki. U ovom je slučaju utjecaj tog spolnog dimorfizma nešto ipak potisnut uslijed puno većeg predatorskog pritiska na Klisu.
4. Duljina i stanje repa općenito za populaciju na Klisu a onda posebno za mušjake ove populacije pokazuju puno manje prosječne vrijednosti kao i minimume u odnosu na ženke ove populacije ali i u odnosu na cijelu populaciju na Cresu, što dodatno potvrđuje pretpostavku da je na Klisu prisutan te značajan utjecaj ima veći predatorski pritisak.

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
- Broderick AC, Godley BJ, Hays GC (2001) Metabolic Heating and the Prediction of Sex Ratios for Green Turtles (*Chelonia mydas*). *Physiological and Biochemical Zoology* 74: 161-170
- Bull JJ (1980) Sex Determination in Reptiles. *The Quarterly Review of Biology* 55: 3-21
- Calsbeek R, Cox RM (2010) Experimentally assessing the relative importance of predation and competition as agents of selection. *Nature Letters* 465: 613-616
- Gower DJ (2003) Scale Microornamentation of Uropeltid Snakes. *Journal of Morphology* 258: 249-268
- Hawlena D, Perez-Mellado V, Cooper WE Jr. (2009) Morphological traits affect escape behaviour of the Balearic lizards (*Podarcis lilfordi*). *Amphibia-Reptilia* 30 : 587-592
- Holcer D, Pavlinović I (2008) Priručnik za inventarizaciju i praćenje stanja. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Hunt JJFG, Bonsall MB (2009) The effects of colonization, extinction and competition on co-existence in metacommunities. *Journal of Animal Ecology* 78: 866-879

- Losos JB, Mouton PFN, Bickel R, Cornelius I, Ruddock L (2002) The effect of body armature on escape behaviour in cordylid lizards. *Animal Behaviour* 64: 313-321
- Losos JB (1990) Ecomorphology, performance capability, and scaling of west indian *Anolis* lizards: An evolutionary analysis. *Ecological Monographs* 60: 369-388
- McFadden KW, García-Vasco D, Cuarón AD, Valenzuela-Galván D, Medellín A, Gompper ME (2009) Vulnerable island carnivores: the endangered endemic dwarf procyonids from Cozumel Island. *Biodiversity & Conservation* 19: 491-502
- 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. *British Herpetological Society Bulletin*, No. 18
- Meiri S, Dayan T, Simberloff D (2004) Body Size of Insular Carnivores: Little Support for the Island Rule. *The American Naturalist* 163: 469-479
- Meiri S (2008) Evolution and ecology of lizard body sizes. *Global Ecology and Biogeography* 17: 724-734
- Pafilis P, Meiri S, Foufopoulos J, Valakos E (2009) Intraspecific competition and high food availability are associated with insular gigantism in a lizard. *Naturwissenschaften* 96: 1107-1113
- 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

- Pfennig KS, Pfennig DW (2005) Character displacement as the “Best of a Bad Situation”: Fitness trade-offs resulting from selection to minimize resource and mate competition. *Evolution* 59: 2200-2208
- Pfennig DW, Pfennig KS (2010) Character displacement and the Origins of Diversity. *The American Naturalist* 176: S26-S44
- Raia P, Meiri S (2006) The island rule in large mammals: paleontology meets ecology. *Evolution* 60: 1731-1742
- Shine R (2005) Life-History Evolution in Reptiles. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 23-46
- Shine R, Warner DA, Burton RR (2007) Windows of embryonic sexual lability in two lizard species with environmental sex determination. *Ecology* 88: 1781-1788
- Storey KB (2001) Turning down the fires of life. U: *Molecular Mechanisms of Metabolic Arrest*. Ed. K.B. Storey, BIOS Scientific Publishers, Oxford, 1-21
- Topić J, Vukelić J (2009) Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema direktivi o staništima EU, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- 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*, Vol. 23: 996-1003
- Vogt RC, Bull JJ (1982) Temperature Controlled Sex-Determination in Turtles: Ecological and Behavioral Aspects. *Herpetologica* 38: 156-164

- Wyckmans M, Wassengergh S, Adriaens D, Van Damme R, Herrel A (2007) Size-related changes in cranial morphology affect diet in the catfish *Clariallabes longicauda*. *Biological Journal of the Linnean Society* 92: 323-334
- Zug GR (1993) *Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles*, Academic Press Inc, San Diego
- www.googlemaps.com
- www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html