

SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1. 1. Podrijetlo i taksonomija gmazova.....	1
1. 2. Podred Gekkota.....	3
1. 3. Kućni macaklin (<i>Hemidactylus turcicus</i>).....	4
1. 4. Biologija prehrane.....	6
1. 5. Građa probavnog sustava	8
1. 6. Ciljevi istraživanja	8
2. MATERIJALI I METODE	9
2. 1. Područje istraživanja	9
2. 2. Metode uzorkovanja.....	10
2. 3. Laboratorijska obrada uzoraka	11
2. 4. Statistička obrada podataka	12
3. REZULTATI.....	13
3.1. RASPODJELA NALAZA KUĆNOG MACAKLINA.....	13
3. 1. 1. Raspodjela nalaza kućnog macaklina po sezonama	13
3. 1. 2. Raspodjela nalaza kućnog macaklina po spolu i dobi.....	14
3. 2. ANALIZA PREHRANE	15
3. 2. 1. Rezultati analize prehrane po sezonama.....	16
3. 2. 2. Rezultati analize prehrane po spolu i dobi.....	25
4. RASPRAVA	32
5. ZAKLJUČAK	36
6. LITERATURA.....	37

1. UVOD

1. 1. Podrijetlo i taksonomija gmazova

Tijekom povijesti gmazovi su imali značajan utjecaj na ljudsku kulturu, bilo da su se spominjali u negativnom kontekstu, kao u Bibliji, ili u pozitivnom svjetlu kao u Starom Egiptu. Uvijek su u ljudima pobuđivali jake reakcije. Neke se vrste gmazova čak prikazivalo kao oličenje zla (sjetimo se tko je Evi ponudio jabuku), dok su im u nekim drugim kulturama pridodavali božanske atribute pa čak i nazivali čitave gradove po njima poput Crocodillopolisa u starom Egiptu. Osim utjecaja na kulturu, gmazovi imaju ključnu ulogu u razvoju različitih grana biologije, poput ekologije, medicine ili razvojne biologije. Zbog relativno velike raznolikosti i jedinstvenih anatomskih, fizioloških i ekoloških osobina, ova skupina životinja predstavlja izuzetno pogodne modele za znanstvena istraživanja.

Znanstvena disciplina koja proučava gmazove i vodozemce naziva se herpetologija (grč. *herpeton* – gmizavac, onaj koji gmiže). Gmazovi, uz ptice i sisavce, spadaju u skupinu Amniota. Prema fosilnim nalazima, prvi gmazovi datiraju iz doba kasnog Karbona, prije 320-310 000 000 godina. Razvoj amniotskog jajeta u prvih gmazova je ključni trenutak u povijesti života kralješnjaka, budući da im je omogućio kolonizaciju do tad neiskorištenih kopnenih prostranstava (Benton, 2005). Prije pojave gmazova, život kralješnjaka je bio usko vezan uz vodu te im je bilo nemoguće naseliti kopnena područja i tako u potpunosti iskoristiti cijelu Zemljinu površinu. Već u Karbonu je došlo do adaptivne radijacije gdje su se izdvojile tri osnovne evolucijske linije iz kojih su se razvile sve današnje skupine kopnenih kralješnjaka. Danas živeći gmazovi obuhvaćaju oko 6000 vrsta podijeljene u 4 reda: kornjače (lat. *Testudines*), krokodile (lat. *Crocodylia*), ljuskaše (lat. *Squamata*) (zmije i guštere) i premosnike (lat. *Sphenodontia*). Gmazovi su umjetno stvorena, parafiletiska skupina, budući da ovakva podjela ne obuhvaća skupine koje potječu od zajedničkog pretka, primjerice, krokodili su srodniji izumrlim dinosaurima i pticama nego ostalim redovima gmazova. Red ljuskaša je vrstama najbogatiji među gmazovima. Obuhvaća zmije i guštere i obje skupine potiču od istog pretka. Današnji gušteri raspoređeni su unutar dvije velike skupine: Iguania i Scleroglossa, a druga skupina se dijeli na dva podreda: Gekkota i Autarchoglossa. Iguania predstavljaju iguane, kameleoni i agame, a u Autarchoglossa pripada većina ostalih porodica (Pough i sur., 2001). Kućni macaklin spada u porodicu Gekkonidae.

Sistematika vrste *Hemidactylus turcicus*

- CARSTVO: Animalia
- KOLJENO: Chordata
- POTKOLJENO: Vertebrata
- NADRAZRED: Gnathostomata
- RAZRED: Reptilia
- PODRAZRED: Diapsida
- MEĐURAZRED: Lepidosauromorpha
- NADRED: Lepidosauria
- RED: Squamata
- PODRED: Gekkota
- PORODICA: Gekkonidae



Slika 1. Kućni macaklin (*Hemidactylus turcicus* L.)

1. 2. Podred Gekkota

Podred Gekkota obuhvaća guštere popularno zvane macaklinima i porodicu Pygopoidae i predstavlja jedinu razvojnu liniju među gušterima primarno prilagođenu na noćni način života. Prvi fosilni nalazi vezani uz predstavnike ove skupine datiraju iz razdoblja Jure. Još 60-ih godina prošlog stoljeća paleontolozi su tri svojte (*Bavarisaurus*, *Ardeosaurus* i *Eichstaettisaurus*) iz ležišta Solnhofen svrstali u podred Gekkota iako danas postoje sumnje oko pravog filogenetskog položaja tih svojti. Prvi neosporni nalazi ovog podreda (*Gobekko* i *Haburogecko*) datiraju iz gornje Krede, a nađeni su na području Mongolije (Borsuk-Bialynicka, 1990). Veću raznolikost fosilnih nalaza ove skupine nalazimo na ležištima iz doba Eocena, naročito na području Europe. Prvi nalaz najstarijeg recentnog roda, *Euleptes*, datira iz doba Miocena (Muller i Modden, 2001). Danas Gekkota obuhvaćaju 1110 vrsta raspoređenih unutar 116 rodova i pet živućih porodica: Eublepharidae, Gekkonidae, Diplodactylidae, Carphodactylidae i Pygopoidae. Smatra se da porodica Eublepharidae predstavlja sestrinsku skupinu u odnosu na ostale porodice. Mnogi morfološki dokazi potvrđuju taj odnos, što ide u prilog hipotezi da se prvi rascjep unutar podreda Gekkota dogodio između laurazijske porodice Eublepharidae i gondvanske skupine Gekkonoidea (preostale recentne linije). To odvajanje preklapa se sa raspadom Pangee prije otprilike 180 milijuna godina. Unutar gondvanske skupine ubrzo je došlo do divergencije na istočnu (Carphodactylidae, Diplodactylidae i Pygopoidae) i zapadnu liniju (Gekkonidae). Potomci istočne linije zadržali su primitivnu građu kožastog, nekalcificiranog jajeta, dok je predak Gekkonidae razvio jaja sa kalcificiranom ljuskom koja su specifična za sve pripadnike ove skupine. Smatra se da se specifična građa kompleksnih adhezivnih površina na prstima, kao prilagodba na arborealni ili saxikolni način života, kod macaklina razvila u nekoliko neovisnih navrata. U istočnoj liniji se dogodila samo jednom kod porodice Diplodactylidae, dok se kod porodice Gekkonidae razvila više puta (Han i sur., 2004.). Redukcija udova razvila se samo jednom i to kod porodice Pygopodidae. Još jedna važna morfološka osobina macaklina su srasli prozirni očni kapci u strukturu zvanu spectaculum koja je karakteristična za porodice Diplodactylidae, Gekkonidae i Pygopodidae. Macaklini su jedini gušteri koji imaju glasnice i mogu proizvoditi glasove slične cičanju ili kreketanju. Glasanje upotrebljavaju za intraspecijsku komunikaciju, uključujući teritorijano glasanje i privlačenje ženki kao i glasove upozorenja (Lisičić, 2009.). Kod porodice Eublepharidae izostaju morfološke promjene u građi očiju i stopala kao i sposobnost glasanja.

1. 3. Kućni macaklin (*Hemidactylus turcicus*)

Vrsta *Hemidactylus turcicus* spada u aridnu skupinu svojte *Hemidactylus* i jedina je vrsta te skupine koja nastanjuje područje Europskog kontinenta (Carranza i Arnold 2006). Duljina tijela s repom u ovih macaklina rijetko prelazi 10 cm, po čemu se ubrajaju među manje pripadnike svojte *Gekkonidae*. Tijelo im je duguljaste građe sa kvržicama na području leđa i repa. Adhezivne površine na stopalima im se ne protežu do vrhova prsiju, već svaki prst završava sa rožnatom kandžom po čemu je i cijeli rod dobio ime (grč. hemi- pola, dactyl- prst). Boja kože im je blijedo rozkasta, pa čak i prozirna na nekim mjestima. Koža na leđima je prošarana tamnijim pjegama, a na repu imaju tamno pigmentirane poprečne prstenove koji se jače ističu prema kraju repa, pogotovo kod mladih jedinki (Arnold i Burton, 1980). Postoje određene varijacije u obojenosti među različitim otočnim populacijama, kao što je prugasto obojena populacija na otoku Addaya Grande, blizu Minorke. Preferira uglavnom topla priobalna područja, uključujući male otoke, a ponekad zalazi dublje u kontinent uz riječne doline. Dolazi na nižim nadmorskim visinama, uglavnom do 300 metara, a iznimno se može naći do 1100 metara nadmorske visine. Nalazi se uglavnom na toplim terenima, sa puno kamenja i grmlja te u mediteranskim šumarcima. Vrlo je česta vrsta na antropogenim staništima gdje često stvara iznimno guste populacije do 2210 jedinki/hektaru (Selcer, 1986). Kućni macaklin redovan je stanovnik gradova diljem svijeta i prema Luiselli i Capizzi (1999) češće ga se nalazi na antropogenim nego na prirodnim staništima. Izuzetno je dobar penjač i preferira obitavati na okomitim površinama (Vogrin, 1997), ali tijekom noćne aktivnosti katkad silazi na tlo. Glasa se cičanjem i laganim kreketanjem. Kućni macaklin je uglavnom noćna i sumračna vrsta iako ponekad može biti aktivan danju, pogotovo u hladnijem dijelu godine. Kao prilagodbu na noćni način života ima velike oči bez kapaka sa okomitom zjenicom, prekrivene prozirnom opnom koja se naziva *spectaculum*.

Životni vijek kućnog macaklina je oko pet godina, u zatočeništvu i do sedam godina, a mladi dostižu spolnu zrelost osam do devet mjeseci od izlijeganja. Ženke su reproduktivno aktivne između travnja i rujna. Gnjezda grade uglavnom na skrovitim područjima, pri čemu se služe širokim izborom površina kao što su kartonske kutije, drvene daske ili stara odjeća. Jaja često prekrivaju zemljom, starom kožom, papirom ili ljuskama (Gomez, 2003). Godišnje mogu položiti i do četiri legla. Ženke polažu po dva jaja, a često više ženki polaže jaja u zajedničko leglo u kojima se može naći i do 20 jaja (Selcer, 1986). Jaja su kalcificirana i

izuzetno otporna na isušivanje te im je stopa preživljavanja dosta velika. Neka istraživanja pokazuju kako je stopa uspješnosti izlijeganja iz jaja čak 100% na uzorku od 100 jaja skupljenih na terenu (Gomez, 2003). Vrijeme inkubacije jaja je 40 do 45 dana. Juvenilne jedinke također pokazuju izuzetno veliku prilagođenost na život u suhom i hranom siromašnom okolišu, budući da mogu preživjeti čak mjesec dana bez hrane i vode (Rose i Barbour, 1968).

Zbog male veličine tijela i niskog fekunditeta, te činjenice da žive u gustim populacijama, vrsta *H. turcicus* ima mali potencijal difuznog širenja, procijenjen na otprilike 20 metara godišnje (Locey i Stone, 2006). Unatoč tome, ova vrsta ima izuzetno velik areal koji se proteže duž obalnog područja Mediterana, Sjeverne Afrike, Jugozapadne Azije sve do Indije, a u novije vrijeme je unesen u dijelove Sjeverne i Centralne Amerike. Smatra se da je takav areal rezultat ljudske aktivnosti, odnosno namjernog ili slučajnog unošenja životinja na nova područja. Takav način rasprostiranja omogućen je nekim specifičnim osobinama kućnog macaklina kao što su mala veličina tijela, kalcificirana jaja, visoka stopa preživljavanja mladih jedinki, život u gustim populacijama te prilagođenost na život u urbanim sredinama (Locey i Stone, 2006).

1. 4. Biologija prehrane

Danas se znanstvenici ne mogu dogovoriti oko precizne definicije života, ali se svi slažu da je život vezan za visoko organizirane sustave sa posebnim funkcionalnim i strukturalnim značajkama. Za održavanje visoke razine strukturne organizacije, odnosno za obavljanje životnih procesa potreban je unos tvari i energije u sustav. Životinje, kao heterotrofni organizmi, svoje potrebe za energijom i tvarima za izgradnju i održavanje organizma zadovoljavaju unoseći gotovu organsku tvar odnosno hranu. Osim toga prehrana ima i izuzetno velik ekološki značaj budući da su dostupnost hrane i predatorski pritisak među glavnim faktorima koji utječu na dinamiku populacije i na evoluciju većine vrsta (Cohen i sur., 1993). Predacija je stupnjeviti proces koji uključuje uspješno pronalaženje, progon i ulov (zajedno s probavom) plijena (Eifler i Passek, 2000).

Glavno obilježje gotovo svih gmazova je ektotermnost, što znači da toplinu potrebnu za fiziološke potrebe organizma dobivaju iz okoline, za razliku od endotermnih ptica i sisavaca koji ovu toplinu proizvode metabolizmom, unutar svog tijela. Budući da ektotermi koriste vanjske izvore topline, time su im metaboličke potrebe svedene na 1/10 vrijednosti metaboličkih potreba endoterma, što se očituje u aktivnosti i prehranbenim navikama gmazova. Većina manjih gmazova je insektivorna i konzumiraju maleni plijen. Pronalaženje plijena kod gmazova uvelike ovisi o strategiji lova. Strategije lova u guštera se mogu ugrubo podijeliti na aktivni lov i lov iz zasjede. Aktivni lovci se kreću u potrazi za plijenom, prelaze veće površine te mogu pronaći i iskopati sakriveni plijen. Plijen uglavnom otkrivaju na maloj udaljenosti i love ga sa kratkom potjerom ili ga sakupe na mjestu pronalaska. Lovci iz zasjede se puno rjeđe kreću i obično kreću u pokušaj lova iz pozicije mirovanja. Te osnovne razlike u strategiji lova utječu na učestalost pronalaska plijena a time i na osnovne značajke samog plijena. U pravilu, vrste koje aktivno love jedu mali plijen koji živi u skupinama, sporo se kreće, često je dosta hitiniziran te često ima kemijsku obranu (npr. mravi, termi itd.). Vrste koje love iz zasjede uglavnom jedu veći, solitarni plijen poput skakavaca, kornjaša ili pauka (Lima i Moreira, 1993). Strategije lova i način potrage za plijenom su vrlo usko povezani sa morfologijom, fiziologijom, te načinom izbjegavanja predatora i reproduktivnom biologijom vrste. Tijelo aktivnih lovaca je prilagođeno za dugotrajno kretanje, vitko je i elegantno, uske čeljusti a noge su im iste dužine i kraće su u odnosu na tijelo od nogu lovaca iz zasjede. Imaju visoki aerobni kapacitet i izdržljivost dok im je brzina trka relativno niska. Plijen uglavnom

detektiraju i identificiraju pomoću kemoosjetilnog sustava iako im je i vid dobro razvijen. U pravilu, aktivni lovci imaju malu masu legla kao prilagodbu na visok stupanj aktivnosti. Tipični lovci iz zasjede imaju zdepasta nabijena tijela, duljih nogu i u pravilu velike glave širokih čeljusti. Imaju nizak aerobni kapacitet i izdržljivost i visoku brzinu trka. Pri detekciji i identifikaciji plijena se prvenstveno služe vidom dok se rijetko služe kemoosjetilnim sustavom detekcije. Budući da većinu vremena provode mirujući, uglavnom imaju veću masu legla u odnosu na veličinu tijela, a jaja polažu uglavnom jednom po sezoni (Pough i sur., 2001). Ova dva opisana modela su u stvari samo ekstremi na krajevima čitavog spektra ponašanja. U stvarnosti postoji čitav niz taktika koje gmazovi primjenjuju, miješajući dijelove jednog ili drugog modela ovisno o genetskom nasljeđu i uvjetima okoliša (Lisičić, 2009).

Tablica 1. Osnovne biološke karakteristike vezane uz strategije lova.

	Lovci iz zasjede	Aktivni lovci
Tip plijena	Mobilan, velik	Slabo pokretan, mali, hitinozan
Masa plijena/danu	Mala	Velika
Dnevna potreba za energijom	Mala	Velika
Fiziološke osobine	Nizak aerobni kapacitet, ograničena izdržljivost, velika brzina trka	Visok aerobni kapacitet, visoka izdržljivost, mala brzina trka
Kemoosjetilno palucanje jezikom	Ne	Da
Tip predatora	Aktivni lovci	Lovci iz zasjede i aktivni lovci
Način izbjegavanja predatora	Kriptičnost, brzina	Bijeg
Morfologija	Zdepasta tijela, široka usta	Duguljasta tijela, uska usta
Relativna masa legla	Velika	Mala

Izvor: Pough i sur. 2001

1. 5. Građa probavnog sustava

Probavni sustav gmazova građen je od nekoliko dijelova: usne šupljine, ždrijela (lat. *pharynx*), jednjaka (lat. *oesophagus*), želuca (lat. *gaster*), tankog crijeva (lat. *intestinum tenue*), debelog crijeva (lat. *colon*) i stražnjeg crijeva (lat. *rectum*). Čeljust je široka i ispunjena zubima koji služe za lov i prihvaćanje plijena. Zubi macaklina su mali, tanji i mnogobrojniji nego kod većine drugih guštera (Lisičić, 2009). Macaklini, kao i ostali gmazovi, plijen ne usitnjavaju već ga gutaju cijelog, što ih ograničava na plijen veličine njihove čeljusti (Lima i Moreira, 1993). U ustima se također nalaze dobro pokretan jezik i žlijezde slinovnice. Žlijezde slinovnice izlučuju slinu koja služi za podmazivanje plijena te čišćenje usne šupljine (Young, 1981). Jezik, osim za gutanje, služi i za čišćenje *spectaculuma*. Nakon usne šupljine hrana prolazi kroz ždrijelo i jednjak i dospjeva u želudac u kojemu zapravo počinje proces razgradnje hrane. Želudac je podijeljen u glavni dio (lat. *fundus*) i pilorički dio (lat. *pylorus*). U glavnom dijelu želuca se nalaze razgranate probavne žlijezde koje se sastoje od dva tipa stanica. Bliže površini nalaze se mukozne stanice koje izlučuju sluz, a dublje se nalaze glavne stanice koje izlučuju kloridnu kiselinu i pepsin. Žlijezde u piloričkom dijelu manje su razgranate i sadrže samo mukozne stanice. Crijevo je kratko i omotano jednostavnim Lieberkühn-ovim kriptama. Epitel crijeva može biti jednostavan ili stratificiran, a uključuje vrčaste stanice, Panethove stanice i enterokromafinske stanice (endokrine). Kloaka/nečisnica u gmazova je jasno podijeljena u koprodeum u koji se prazni sadržaj crijeva i urodeum za produkte bubrega i spolnih organa. Ove dvije komore se otvaraju u zajedničku komoru, proctodeum, zatvorenu kloakalnim sfinkterom. Ovakva podjela kloake služi boljoj reasorpciji vode iz fecesa i urinarnog ekskreta (Young, 1981).

1. 6. Ciljevi istraživanja

Cilj ovog istraživanja je kvalitativnom i kvantitativnom analizom sadržaja probavila kućnog macaklina utvrditi skupine plijena i osnovne značajke tih skupina, te na taj način pridonjeti boljem poznavanju biološko-ekoloških značajki ove vrste. Također je istraživanje imalo za cilj utvrditi sezonske promjene u prehrani te razlike u prehrani između spolova i dobi.

2. MATERIJALI I METODE

2. 1. Područje istraživanja

Otok Vis s površinom od 90,3 km² spada u skupinu srednje velikih jadranskih otoka i sa susjednim manjim otocima čini skupinu najisturenijih otoka na pučini srednjeg Jadrana. Otok leži u eumediteranskoj zoni koju karakteriziraju sušna ljeta u prosječnom trajanju od 3 mjeseca. Prema mjerenjima meteorološke postaje Komiža, središnja temperatura zraka iznosi 16,7 °C, što je ujedno i najveća srednja godišnja temperaturna vrijednost za cijelu Splitsko-dalmatinsku županiju. Geološka podloga otoka je izgrađena od krednih vapnenaca i dolomita, dok se na sjeveroistoku i istoku komiškog zaljeva nalaze i eruptivne stijene jurske starosti. Takav sastav podloge utjecao je na to da su na tim dijelovima otoka nastala polja koja predstavljaju najplodnije i poljoprivredno najznačajnije površine na otoku. Budući da vrsta kućni macaklin (*Hemidactylus turcicus*) nastanjuje antropomorfna staništa i zbog dostupnosti samoga područja odabir mjesta istraživanja je pao na jedno takvo polje. Istraživanje sam proveo na dijelu Pliskog polja zvanom Podmirje. Istraživano područje se pruža u smjeru istok-zapad i dimenzija je 0,8 km x 0,47 km. Polje se nalazi na 107 do 115 metara nadmorske visine. Oko 60 % površine polja je obrađeno, uglavnom dominiraju kulture masline i vinove loze. Ostala vegetacija se uglavnom sastoji od vrsta poput kupine (*Rubus fruticosus*), trnjine (*Prunus spinosa*), borovice (*Juniperus macrocarpa* i *Juniperus phoenica*), te ostalih zeljastih biljaka i trava poput nevena (*Calendula sp.*), šumarice (*Anemona sp.*) i koromača (*Foeniculum vulgare*). Primarni objekti terenskog istraživanja su bile poljske kamene kućice kao mjesta visoke koncentracije jedinki vrste *Hemidactylus turcicus*. Istraživački transekt je sadržavao 21 postaju. Tipična postaja se sastojala od poljske kamene kućice sa gustirnom i pilom sa pripadajućom okolnom vegetacijom, ali je bilo i jednostavnijih postaja kao što su same gusterne u vinogradima.



Slika 2. Primjer istraživane postaje, Podmirje, Vis

2. 2. Metode uzorkovanja

Terenski dio istraživanja odradio sam tijekom 2007. i 2008. godine. Kako bi dobio što bolji uvid u prehranu kućnog macaklina, bilo je potrebno na najbolji način pokriti godišnji ciklus aktivnosti macaklina. To sam postigao zasebnim izlaskom na teren za svako godišnje doba osim zime kada je aktivnost macaklina svedena na minimum i kada se u pravilu se ne hrane. Na teren sam izašao na prelasku travnja u svibanj za proljetnu sezonu, krajem srpnja za ljetnu sezonu, te u listopadu za jesenju sezonu. Kako bi dobio što univerzalniji uzorak za svaku sezonu sam uzorkovao po 100 jedinki za što je bilo potrebno 3 do 4 dana po sezoni. Sami izlazak na teren se sastojao od obilaska postaja na transektu i skupljanja životinja, te naknadne obrade istih životinja i uzimanja sadržaja želuca. Budući da je kućni macaklin

noćna vrsta, na transekt sam odlazio svaku noć 3 sata nakon zalaska sunca. Ne poznavajući dovoljno metabolizam probave kućnog macaklina, uzeo sam period latencije od 3 sata od zalaska sunca do odlaska u lov kao garanciju za dobivanje svježih uzoraka plijena. Transekt sam prelazio pješke, detaljno pregledavajući postaje na njemu i loveći sve jedinke koje bih primjetio. Macakline sam lovio rukom uz pomoć lampe za glavu, potom sam ih spremao u kutije koje bi prethodno označio. Pri spremanju životinja u kutije sam vodio računa odvajati juvenilne jedinke od odraslih, kako bi spriječio eventualni kanibalizam ili ozljeđivanje mladih. Obilazak transekta bi trajao dok ne bi skupio 25 do 30 jedinki koje bi potom odnio u kamp na daljnju obradu. Razlog zbog kojeg sam lovio samo ograničen broj životinja po danu je taj što sam htio u što kraćem roku uzeti sve uzorke sadržaja želuca dok su još relativno svježi. Svim ulovljenim životinjama sam odredio spol a sve životinje koje su bile premalene da bi im se determinirao spol okarakterizirao sam kao juvenilne. Spol sam odredio detektiranjem preanalnih pora i izbočina vrećica hemipenisa u mužjaka pomoću džepne lupe. Sadržaje želuca skupljao sam ispiranjem želuca vodom pomoću šprice sa kuglicom na vrhu. Uzorke sam zatim konzervirao u 96 % alkoholu te pohranio u prethodno označene ependorfer bočice. Svaki uzorak je nosio datum te spol i oznaku životinje kojoj pripada. Slijedeći dan sam sve obrađene jedinke vraćao na mjesto ulova. Niti jedna jedinka nije ozljeđena prilikom sakupljanja sadržaja želuca. Postupak sam ponavljao idućih 2 do 3 dana, ovisno o tome koliko bi mi trebalo da skupim 100 jedinki. Kako bih izbjegao lov istih jedinki od predhodnog dana, obilazio sam različite postaje svaki dan.

2. 3. Laboratorijska obrada uzoraka

Sakupljene uzorke sam odnio na daljnju laboratorijsku obradu u Zagreb. Uzorke sam pregledavao lupom i determinirao pomoću ključa za kukce i ostale beskralješnjake. Pokušao sam sadržaj želuca odrediti do taksonomske kategorije porodice, što, zbog poodmaklog stupnja probave, ponekad nije bilo moguće. Kao podlogu sam koristio milimetarski papir kako bih odmah zabilježio i veličinu plijena. Plijen sam podijelio u 6 kategorija s obzirom na veličinu: 1. Kategorija – do 5 mm, 2. Kategorija – od 5 do 10 mm, 3. Kategorija- od 10 do 15 mm, 4. Kategorija – od 15 do 20 mm, 5. Kategorija – od 20 do 25 mm i 6. Kategorija – preko 25 mm. Po završetku taksonomske determinacije i određivanja veličinskih kategorija, za

svaku sam određenu skupinu plijena kućnog macaklina odredio odgovarajući volumen po formuli $V=4/3\pi (1/2 \text{ duljine}) (1/2 \text{ širine})^2$ (Paulissen i sur., 2006). Budući da 99% plijena spada u koljeno člankonožaca (Arthropoda), smatrao sam bitnim dodatno kategorizirati plijen s obzirom na tvrdoću i otrovnost. S obzirom na tvrdoću, plijen sam podijelio na tvrd, polutvrd i mek S obzirom na otrovnost sam plijen također podijelio na tri kategorije : neotrovan, plijen sa otrovnim ubodom/ugrizom i plijen sa otrovnim tijelom/tekućinom.

2. 4. Statistička obrada podataka

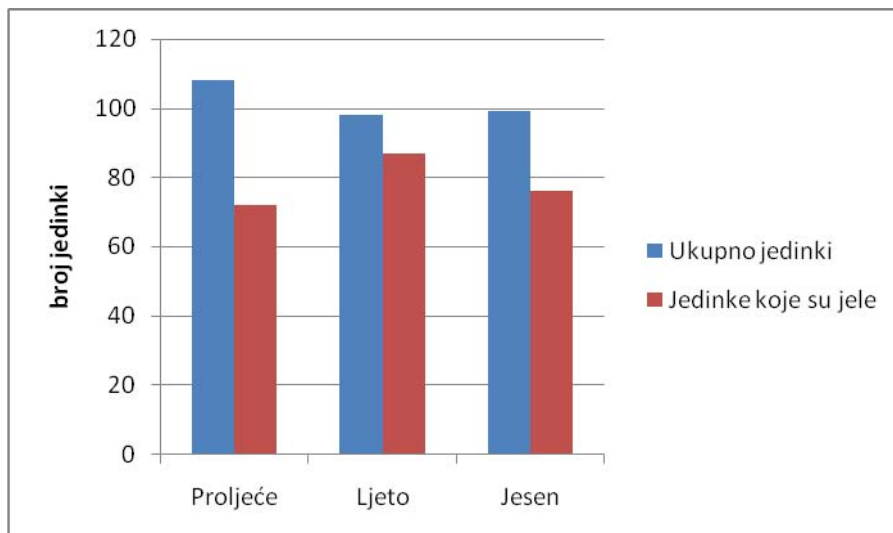
Dobivene podatke o taksonomskoj pripadnosti, veličinskoj kategoriji, volumenu, brojnosti te otrovnosti i tvrdoći plijena unio sam u tablice (Microsoft office Exel 2007), gdje sam izračunao standardne deskriptivne vrijednosti (postotne udjele, srednje vrijednosti, minimum, maksimum, medijan) i izradio grafičke prikaze pojedinih setova podataka. Za daljnju obradu podataka sam koristio program za statističku analizu STATISTICA 8.0. Normalnost prikupljenih podataka testirao sam Kolmogorov-Smirnov i Lilliefors testom kao i Shapiro-Wilk W testom. Kako dobiveni podaci nisu pokazali normalnu distribuciju, za analizu sam koristio neparametrijsku statistiku. Odnose i promjene određenih kategorija plijena među spolovima i među sezonama sam analizirao Kruskal-Wallis ANOVA-om.

3. REZULTATI

3.1. RASPODJELA NALAZA KUĆNOG MACAKLINA

3. 1. 1. Raspodjela nalaza kućnog macaklina po sezonama

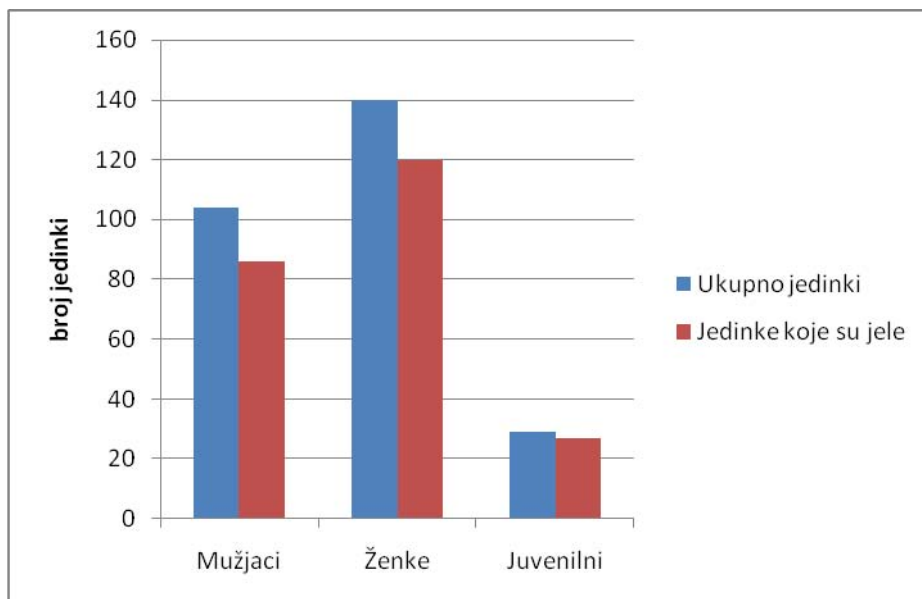
U analizu ovog rada ukupno je uključeno 305 jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* ulovljenih kroz tri sezone na otoku Visu. U proljetnoj sezoni je ulovljeno 108, u ljetnoj 98, a u jesenjoj 99 jedinki. Ispumpavanjem želudaca dobiveno je ukupno 233 uzorka. Na Slici 3. prikazani su nalazi kućnog macaklina po sezoni te odnos ukupnog broja ulovljenih jedinki i jedinki koje su jele.



Slika 3. Omjer ukupnog broja ulovljenih jedinki i jedinki koje su jele kroz sezone

3. 1. 2. Raspodjela nalaza kućnog macaklina po spolu i dobi

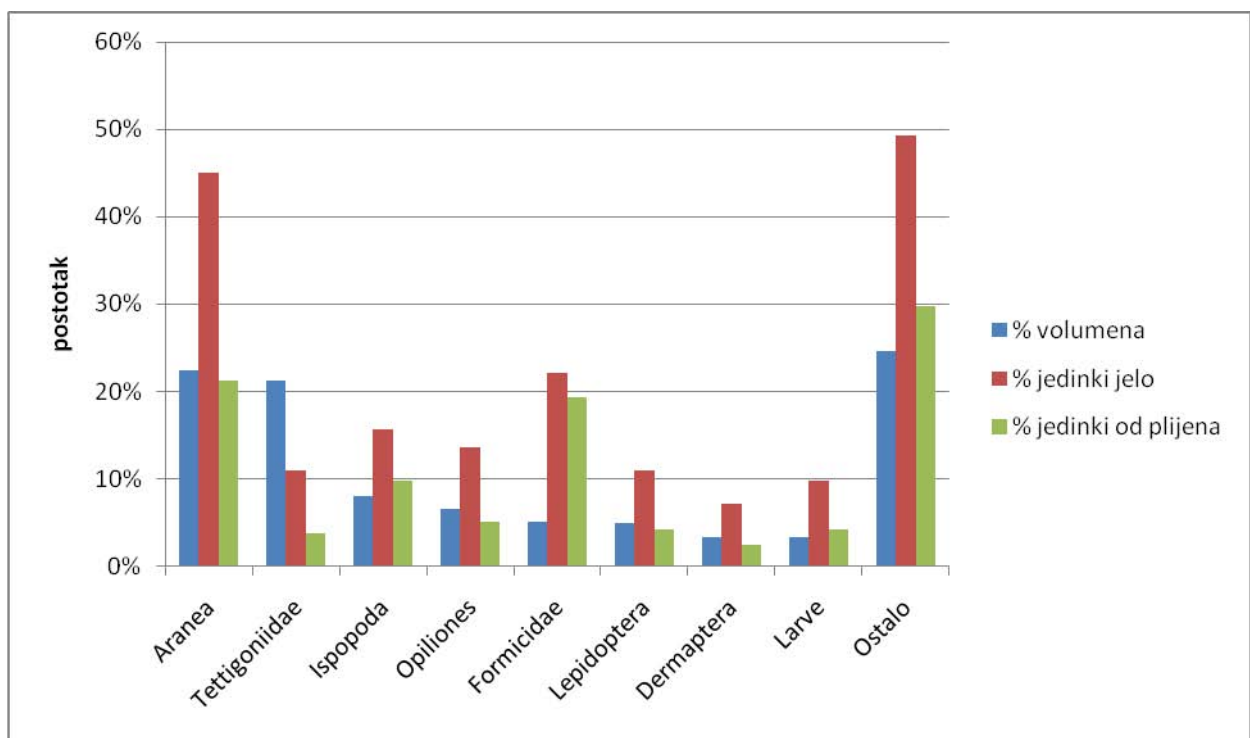
Od ukupno 305 skupljenih jedinki spol je određen za 273 jedinke (104 mušjaka, 140 ženki i 29 juvenilnih). Od ukupnog broja jedinki kojima je utvrđen spol, jelo ih je 233 od čega ih 206 pripada odraslim jedinkama (86 mušjaka i 120 ženki), a 27 juvenilnim jedinkama. Na Slici 4. prikazani su nalazi kućnog macaklina po spolu i dobi te odnos ukupnog broja ulovljenih jedinki i jedinki koje su jele.



Slika 4. Omjer ukupnog broja ulovljenih jedinki i jedinki koje su jele po spolovima

3. 2. ANALIZA PREHRANE

Analizom sadržaja želudaca izolirano je ukupno 763 uzoraka raspoređenih u 56 kategorija plijena. Prehrana se sastojala gotovo isključivo od člankonožaca iako je u 23 uzorka pronađen neidentificirani materijal, moguće biljnog podrijetla. U osam želudaca je pronađena stara koža odbačena pri presvlačenju a u jednom je uzorku pronađena juvenilna jedinka kućnog macaklina. Osam skupina: pauzi (lat. *Aranea*), mravi (lat. *Formicidae*), babure (lat. *Isopoda*), lažipauzi (lat. *Opiliones*), konjici (lat. *Tettigoniidae*), leptiri (lat. *Lepidoptera*), uholaze (lat. *Dermaptera*) i ličinke su se pokazale najzastupljenijima budući da na njih otpada 75% volumnog i 70% količinskog udjela u ukupnom uzorku prehrane. Osim toga ove skupine imaju najveću učestalost pojavljivanja u želucima (Slika 5).



Slika 5. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za sve ulovljene jedinke kroz sve sezone

3. 2. 1. Rezultati analize prehrane po sezonama

3. 2. 1. 1. Različnost volumnog udjela pojedinih svojti plijena među sezonama

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za volumni udio svojte Isopoda u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 233) = 18,94088$; $p = 0,0001$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno veći volumni udio Isopoda ljeti u odnosu na proljeće ($z = 2,543852$; $p = 0,032841$) dok nema značajne razlike između proljeća i jeseni i ljeta i jeseni (Slika 6, 7, 8).

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za udio svojte Formicidae u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 235) = 38,07041$; $p = 0,000$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno veći volumni udio svojte Formicida u jesen u odnosu na proljeće ($z = 4,383260$; $p = 0,000035$) i ljeto ($z = 3,034633$; $p = 0,007225$) dok nema značajne razlike između proljeća i ljeta (Slike 6, 7, 8).

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za volumni udio kategorije Ostalo u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 235) = 9,554698$; $p = 0,0084$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno veći volumni udio kategorije ostalo u jesen u odnosu na ljeto ($z = 2,843691$; $p = 0,013378$) dok nema značajne razlike između proljeća i ljeta i proljeća i jeseni (Slike 6, 7, 8).

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između sezona za volumni udio svojti Aranea, Tettigoniidae, Lepidoptera, Dermaptera i Larve u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 6., 7., 8.).

3. 2. 1. 2. Različnost količinskog udjela pojedinih svojti plijena među sezonama

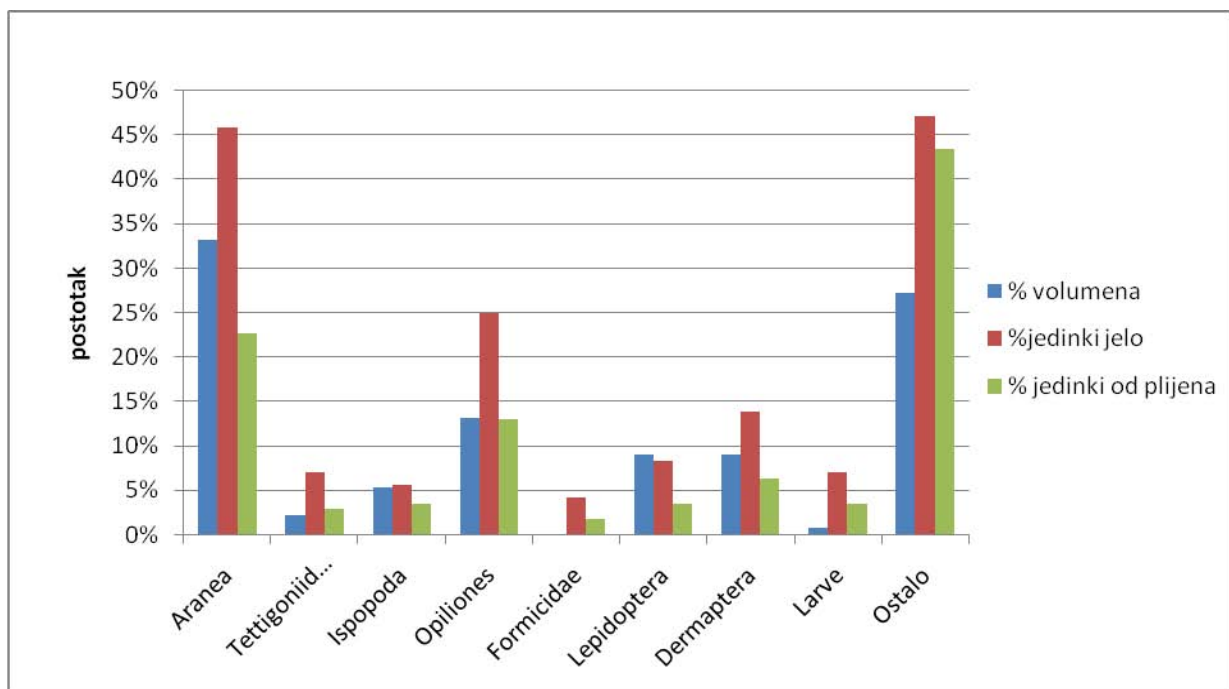
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji statistički značajna razlika između sezona za udio svojte Isopoda u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 235) = 17,34877$; $p = 0,0002$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno veći količinski udio svojte Isopoda ljeti u odnosu na proljeće ($z = 2,491189$; $p = 0,038195$) dok nema značajne razlike između proljeća i jeseni i ljeta i jeseni (Slike 6, 7, 8).

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za udio svojte Formicidae u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku

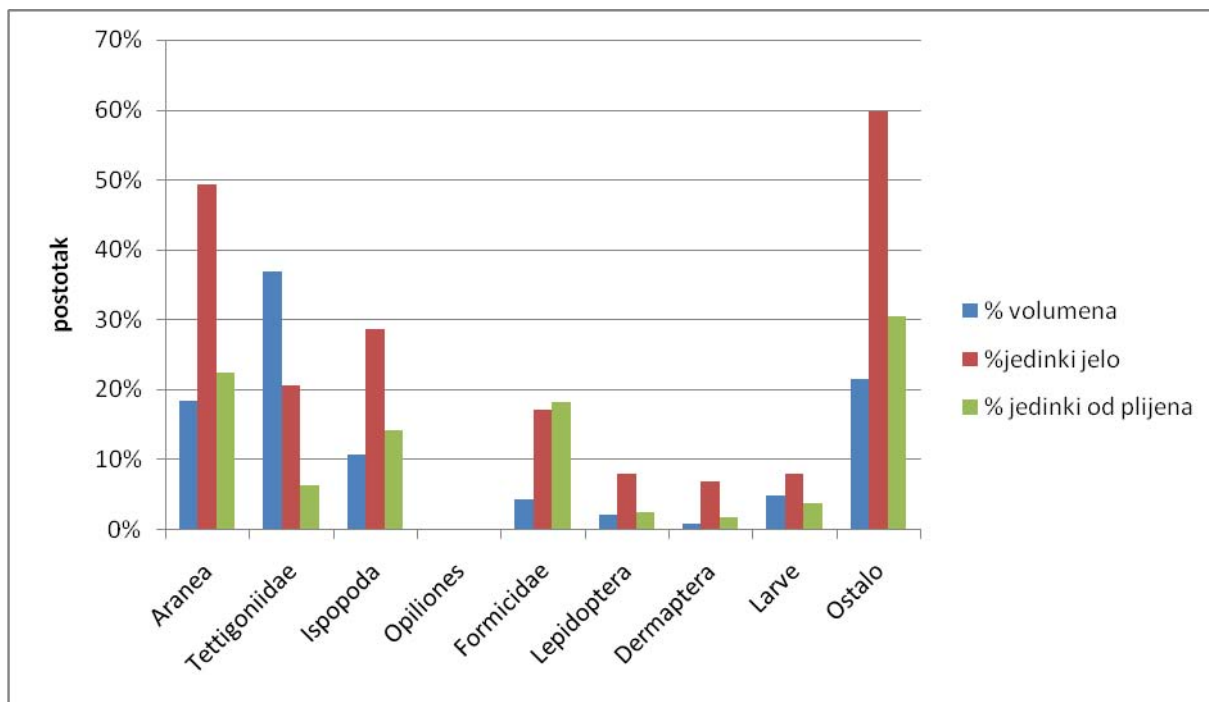
Visu ($H(2, N = 235) = 37,13128; p = 0,000$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno veći količinski udio svojte Formicidae u jesen u odnosu na proljeće ($z = 4,383260; p = 0,000038$) i ljeto ($z = 3,034633; p = 0,008995$) dok nema značajne razlike između proljeća i ljeta (Slike 6, 7, 8).

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za udio kategorije Ostalo u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 235) = 9,580668; p = 0,0083$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno veći količinski udio kategorije ostalo u jesen u odnosu na ljeto ($z = 2,804620; p = 0,015110$) dok nema značajne razlike između proljeća i ljeta i proljeća i jeseni (Slike 6, 7, 8).

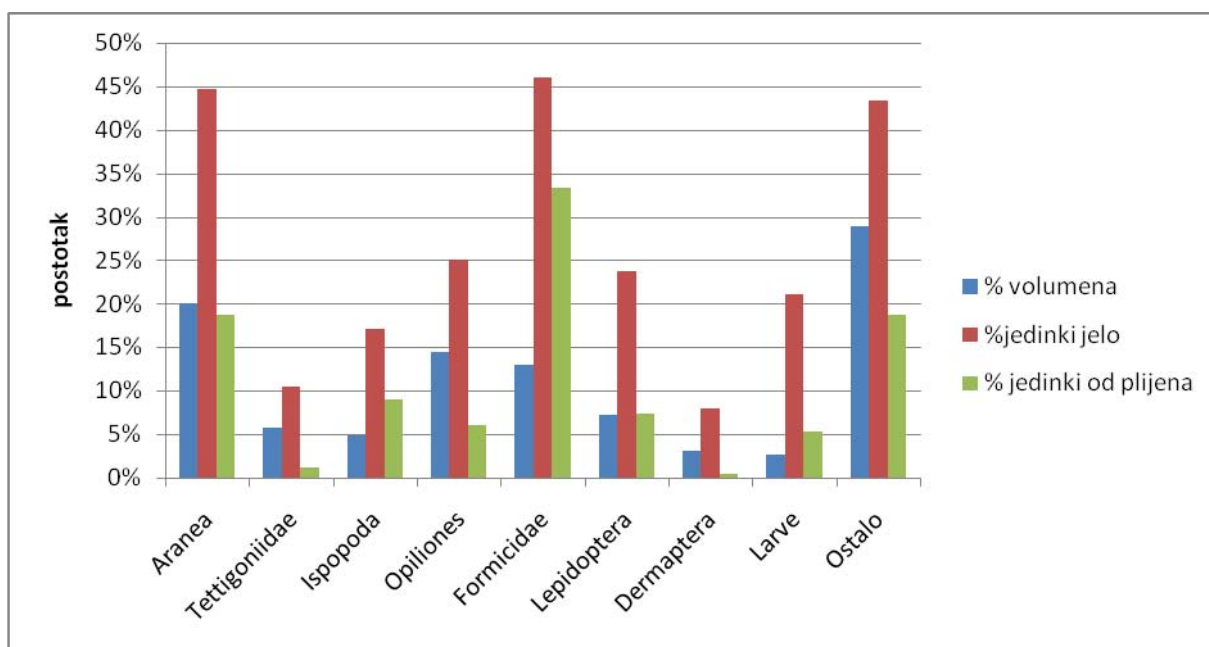
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između sezona za količinski udio svojti Aranea, Tettigoniidae, Lepidoptera, Dermaptera i Larve u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 6, 7, 8).



Slika 6. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za sve ulovljene jedinke u proljetnoj sezoni



Slika 7. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za sve ulovljene jedinke u ljetnoj sezoni

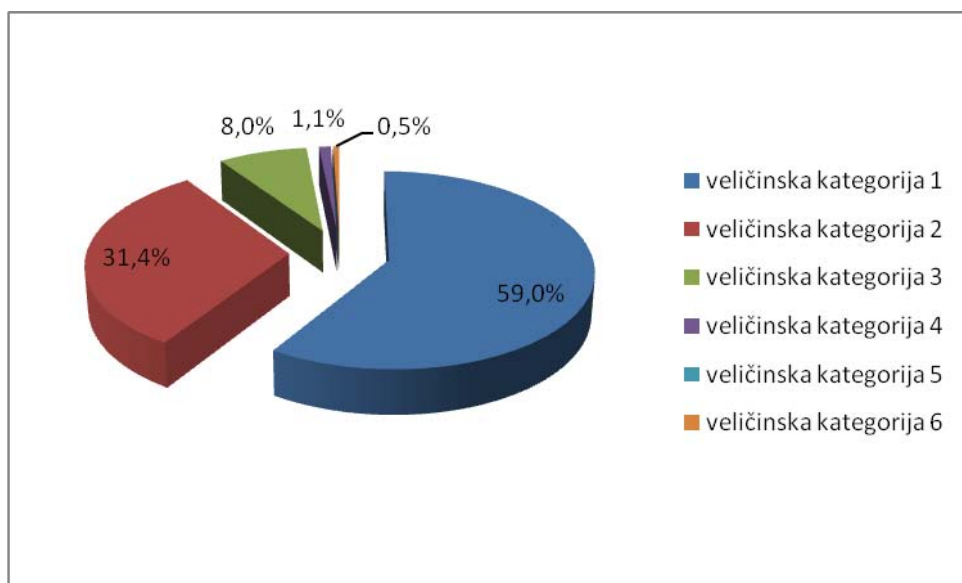


Slika 8. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za sve ulovljene jedinke u jesenskoj sezoni

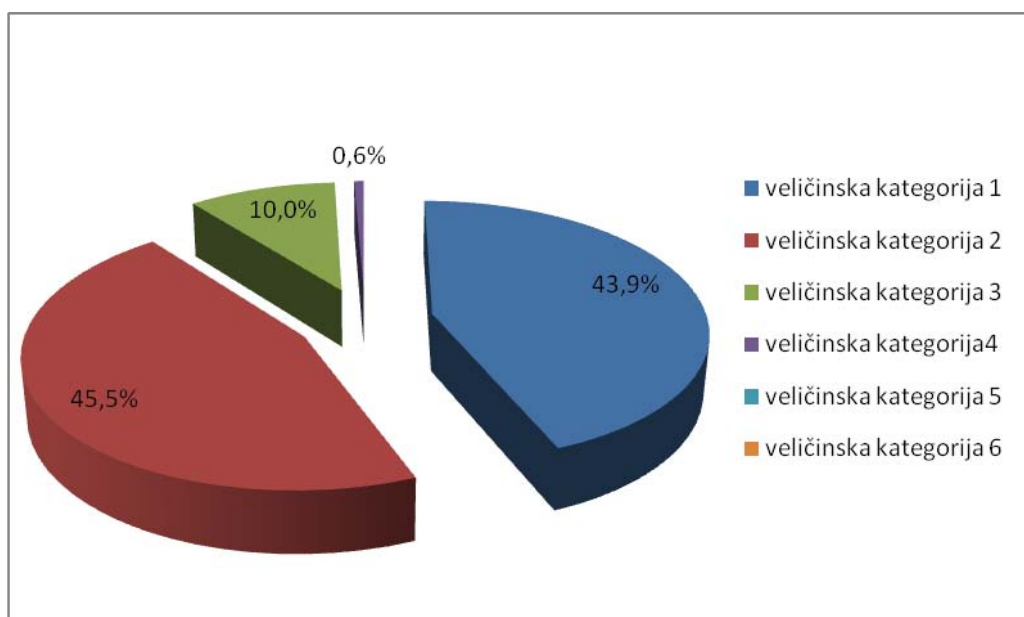
3. 2. 1. 3. Različnost veličinskih kategorija plijena među sezonama

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za udio plijena veličinske kategorije 2 u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 233) = 9,949654$; $p = 0,0069$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno manji udio plijena veličinske kategorije 2 u proljeće u odnosu na ljeto ($z = 2,483226$; $p = 0,03906$) i jesen ($z = 2,766670$; $p = 0,016990$) dok nema značajne razlike između ljeta i jeseni ($z = 0,361988$; $p = 1,000$) (Slike 9, 10, 11).

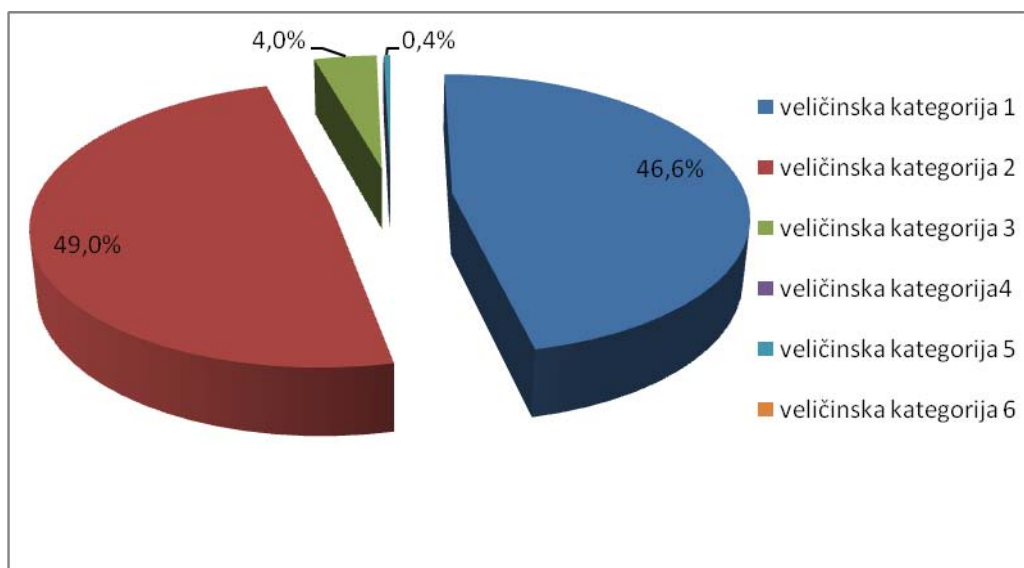
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između sezona za udio plijena veličinskih kategorija 1, 3, 4, 5 i 6 u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 9, 10, 11).



Slika 9. Odnos udjela pojedinih veličinskih kategorija plijena u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za proljetnu sezonu



Slika 10. Odnos udjela pojedinih veličinskih kategorija plijena u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za ljetnu sezonu

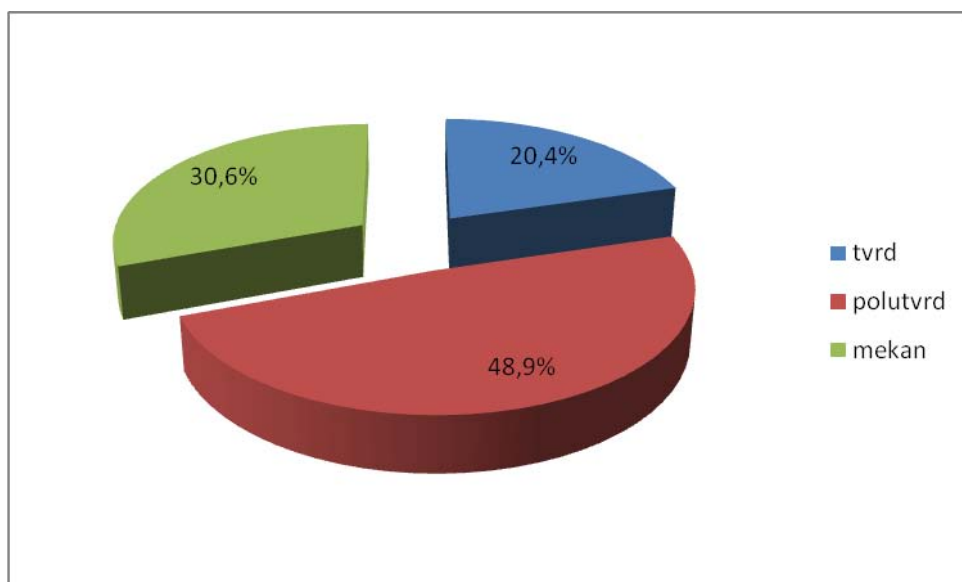


Slika 11. Odnos udjela pojedinih veličinskih kategorija plijena u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu za jesensku sezonu

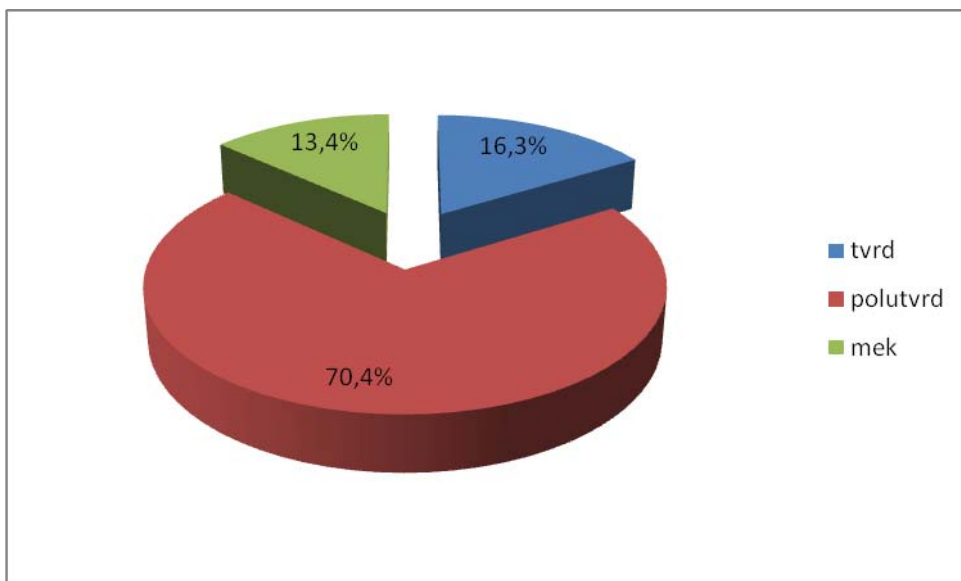
3. 2. 1. 4. Različitosti po tvrdoći plijena među sezonama

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za udio polutvrđog plijena u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 233) = 22,88978; p = 0,000$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio značajno manji udio polutvrđog plijena u proljeće u odnosu na ljeto ($z = 4,5644; p = 0,000015$) i jesen ($z = 3,16946; p = 0,004582$) dok nema značajne razlike između ljeta i jeseni ($z = 1,329151; p = 0,55139$) (Slike 12, 13, 14).

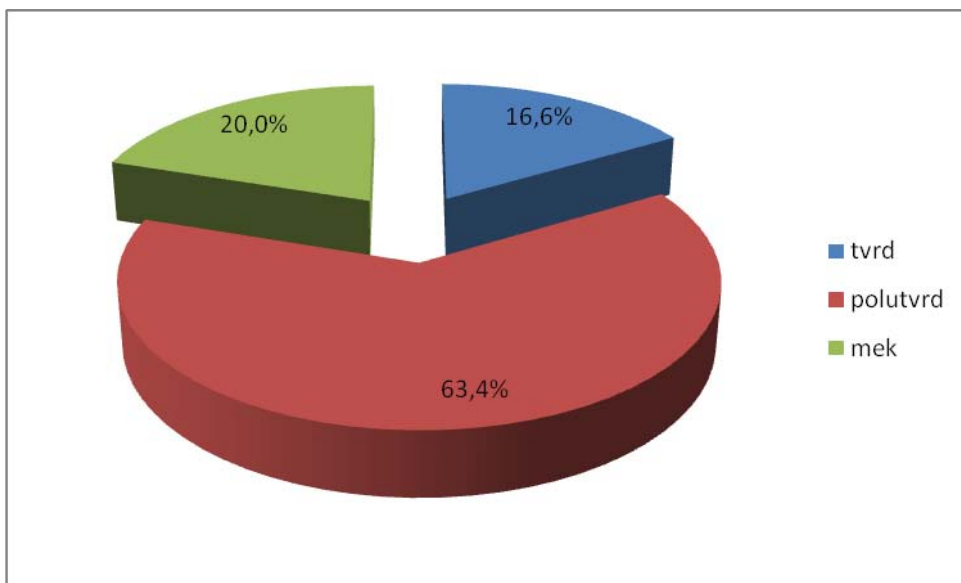
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između sezona za udio tvrdog i mekog plijena u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 12, 13, 14).



Slika 12. Odnos udjela plijena kategoriziranog po tvrdoći u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* za proljetnu sezonu



Slika 13. Odnos udjela plijena kategoriziranog po tvrdoći u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* za ljetnu sezonu

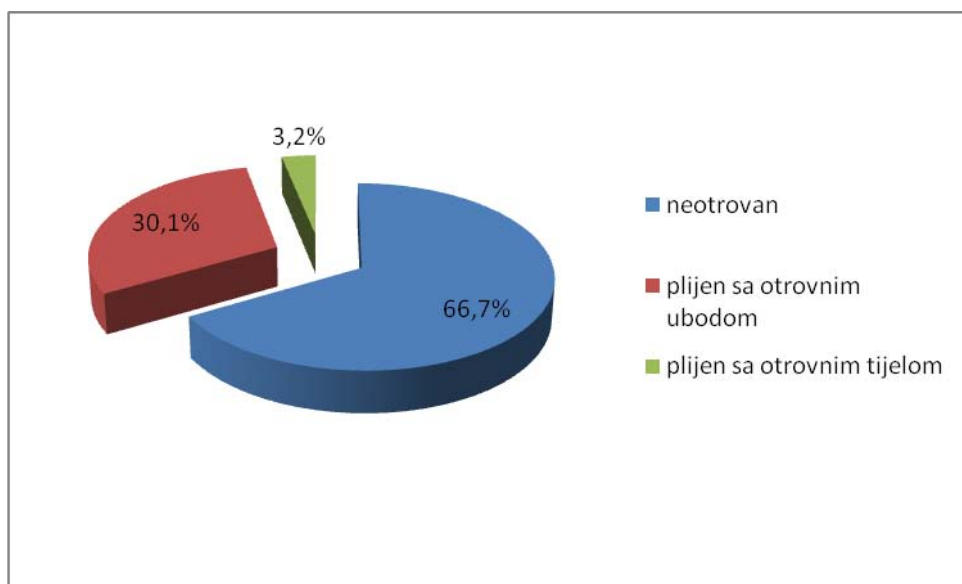


Slika 14. Odnos udjela plijena kategoriziranog po tvrdoći u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* za jesensku sezonu

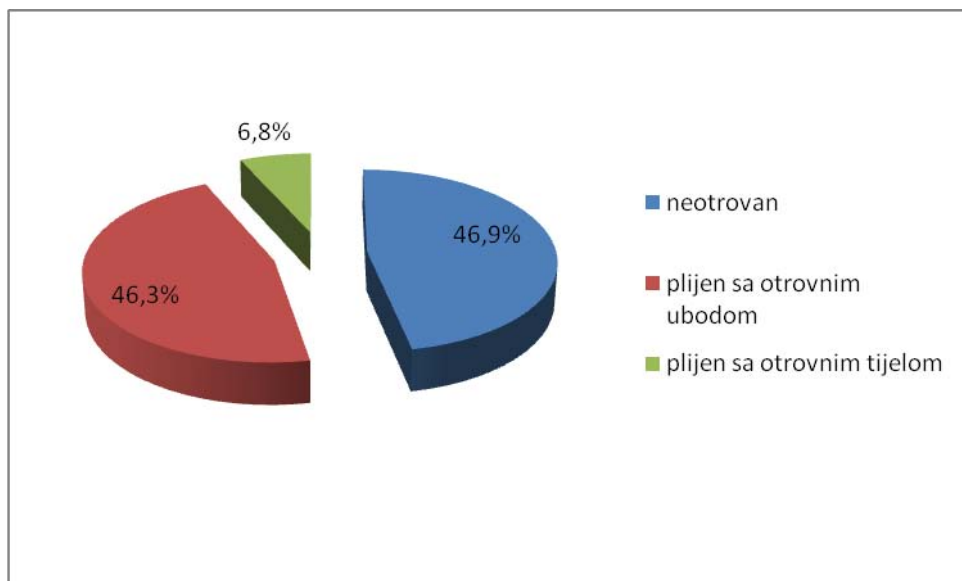
3. 2. 1. 5. Različitosti po otrovnosti plijena među sezonama

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između sezona za udio plijena sa otrovnim ubodom u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 233) = 13,96374$; $p = 0,0009$). Testiranjem različitosti među sezonama utvrdio sam značajno manji udio plijena sa otrovnim ubodom u proljeće u odnosu na ljeto ($z = 2,572787$; $p = 0,030265$) i jesen ($z = 3,483607$; $p = 0,001484$) dok nema značajne razlike između ljeta i jeseni ($z = 1,018782$; $p = 0,924919$) (Slike 15, 16, 17).

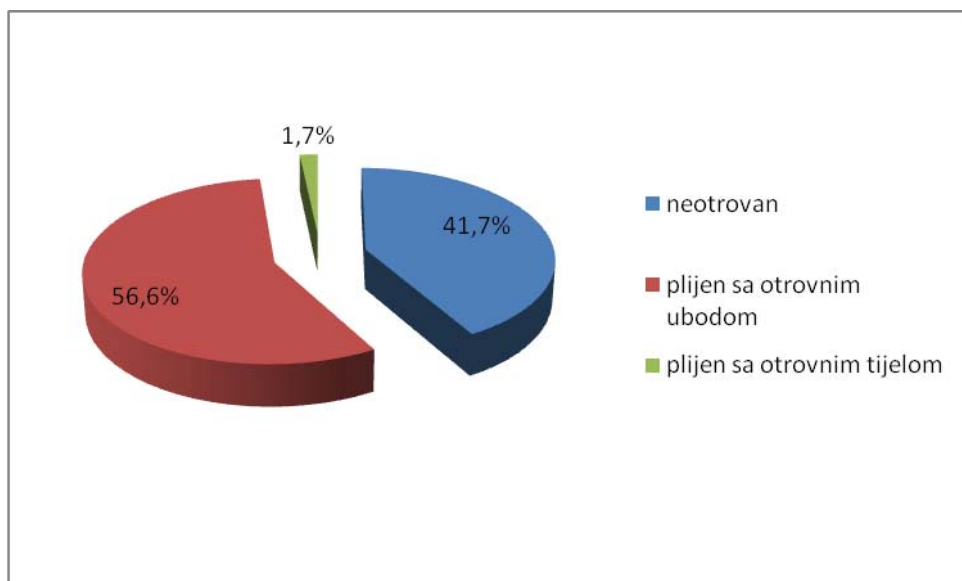
Testiranje podataka Kruskal Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između sezona za udio neotrovnog plijena i plijena sa otrovnim tijelom u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 15, 16, 17).



Slika 15. Odnos udjela plijena kategoriziranog po otrovnosti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* za proljetnu sezonu



Slika 16. Odnos udjela plijena kategoriziranog po otrovnosti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* za ljetnu sezonu



Slika 17. Odnos udjela plijena kategoriziranog po otrovnosti u prehrani vrste *Hemidactylus turcicus* za jesensku sezonu

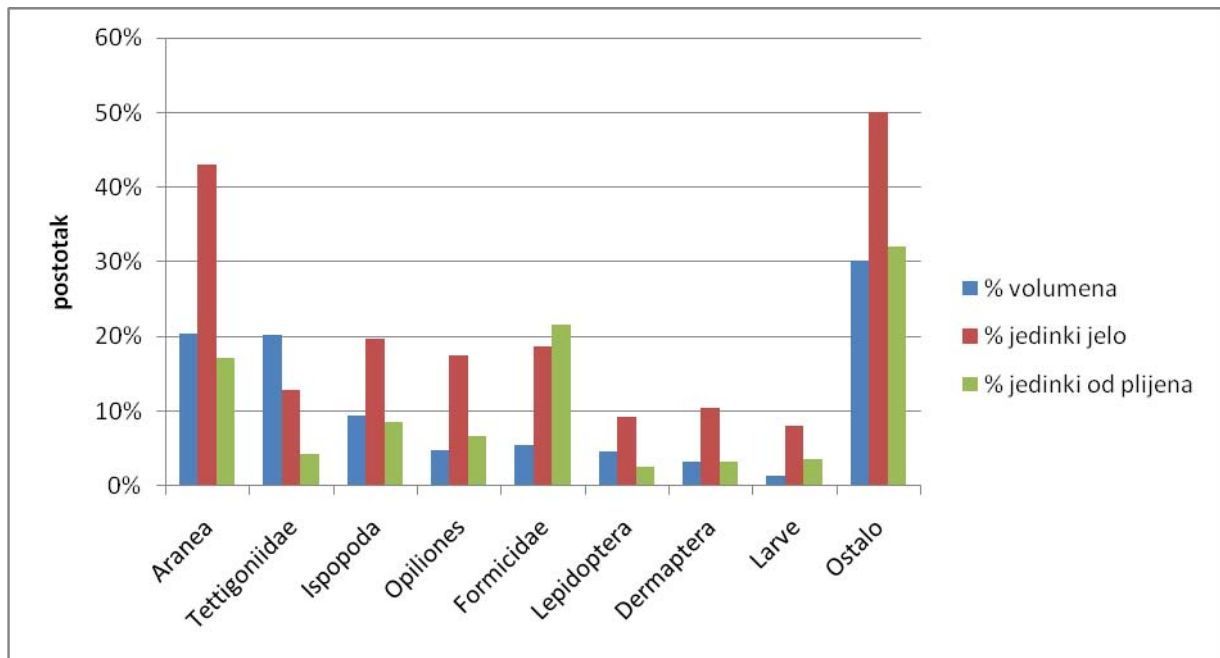
3. 2. 2. Rezultati analize prehrane po spolu i dobi

3. 2. 2. 1. Različnost volumnog udjela pojedinih svojti plijena među spolovima i dobi

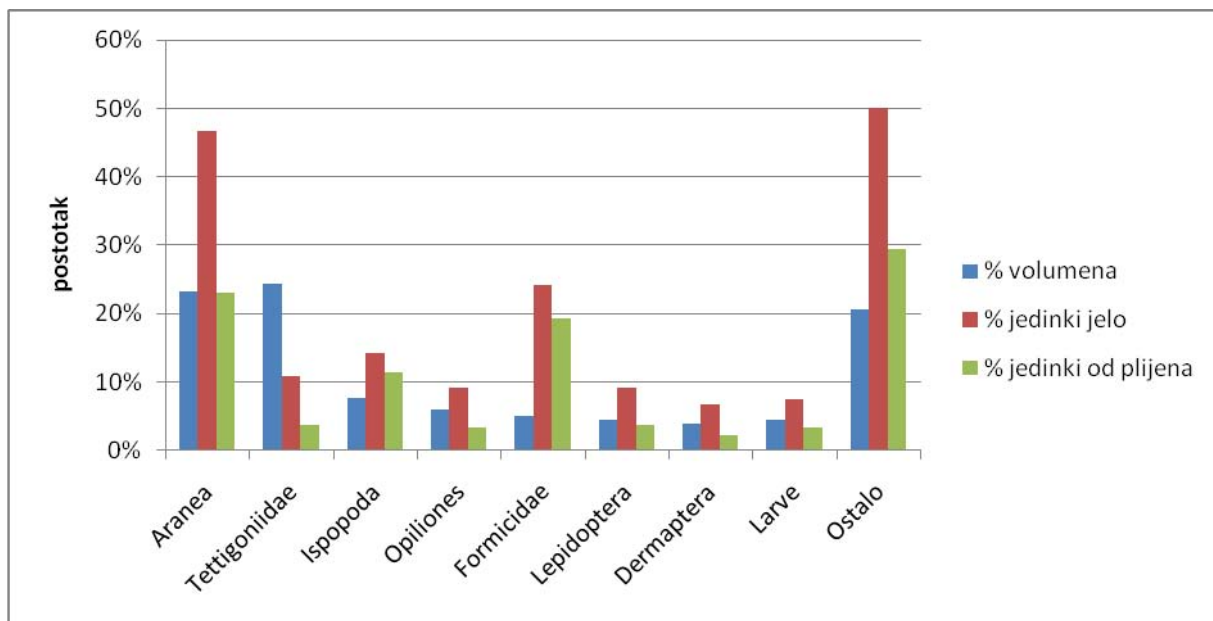
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između spolova i dobi u volumnim udjelima pojedinih svojti plijena u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 18, 19, 20).

3. 2. 2. 2. Različnost količinskog udjela pojedinih svojti plijena među spolovima i dobi

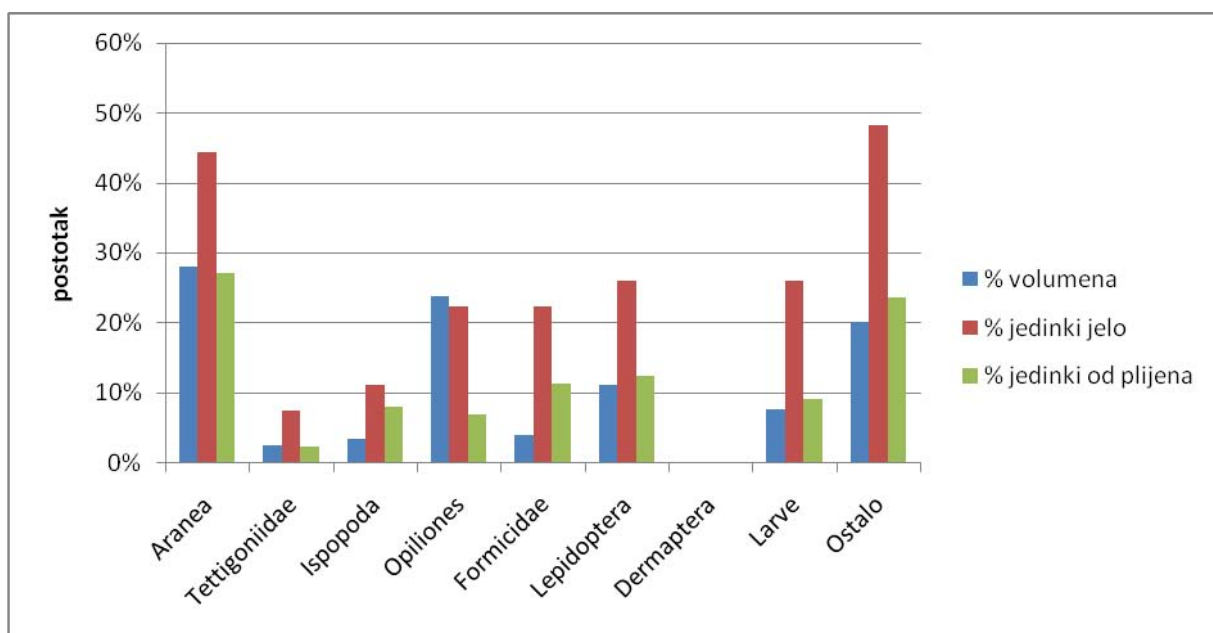
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između spolova i dobi u količinskim udjelima pojedinih svojti plijena u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 18, 19, 20).



Slika 18. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani muških jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



Slika 19. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani ženskih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu

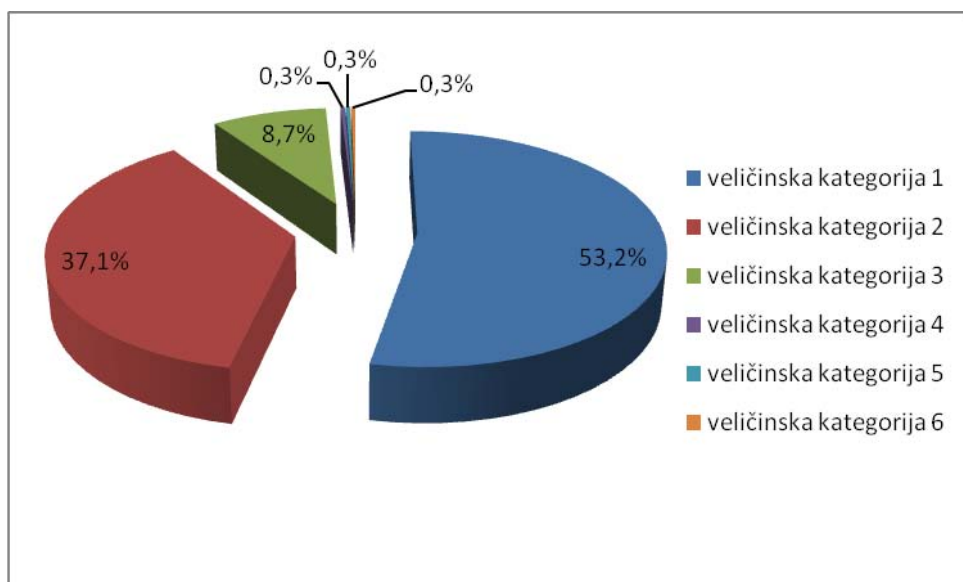


Slika 20. Odnos volumnog udjela, postotka jedinki koje su jele gledanu skupinu i količinskog udjela pojedinih svojti u prehrani juvenilnih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu

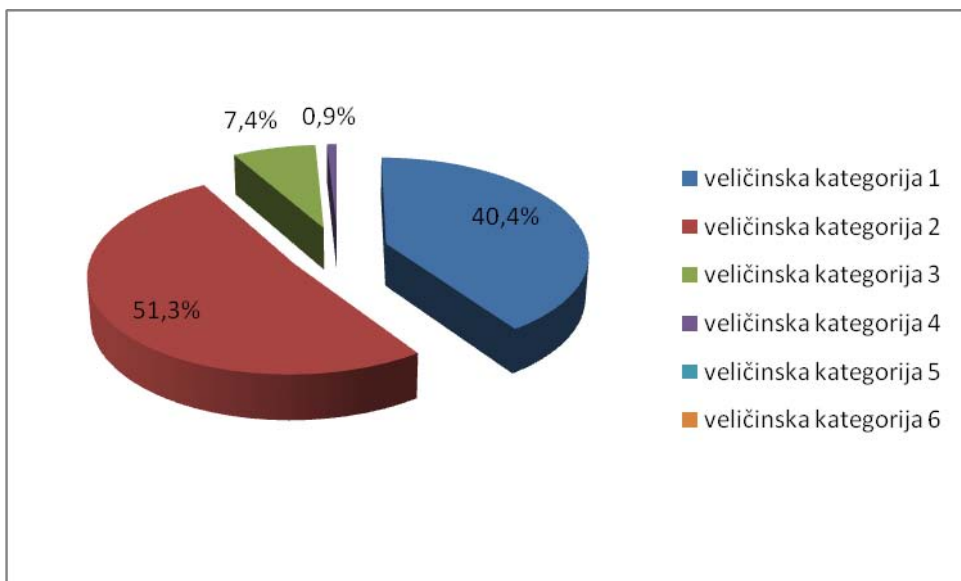
3. 2. 2. 3. Različnost veličinskih kategorija plijena po spolu i dobi

Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da postoji značajna razlika između spolova i dobi za udio plijena veličinske kategorije 1 u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu ($H(2, N = 233) = 12,21664$; $p = 0,0022$). Testiranjem različitosti među spolovima utvrdio sam značajno veći udio plijena veličinske kategorije 1 kod juvenilnih jedinki u odnosu na ženke ($z = 3,306525$; $p = 0,002834$) dok nema značajne razlike između muških i ženskih ($z = 1,532786$; $p = 0,375996$) te muških i juvenilnih jedinki ($z = 2,224269$; $p = 0,0078391$) (Slike 21, 22, 23).

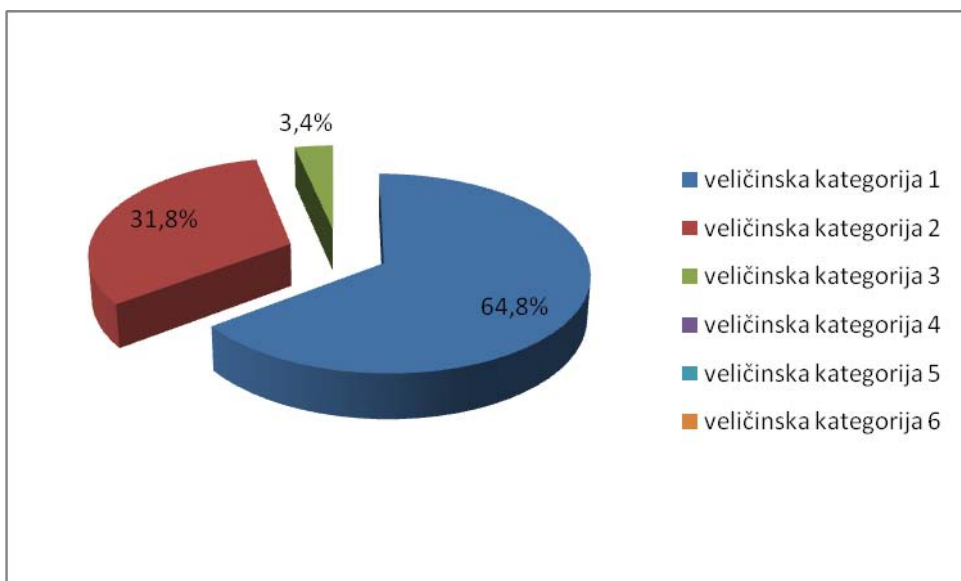
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između spolova i dobi za udio plijena veličinskih kategorija 2, 3, 4, 5, 6 u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 21, 22, 23).



Slika 21. Odnos udjela pojedinih veličinskih kategorija plijena u prehrani muških jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



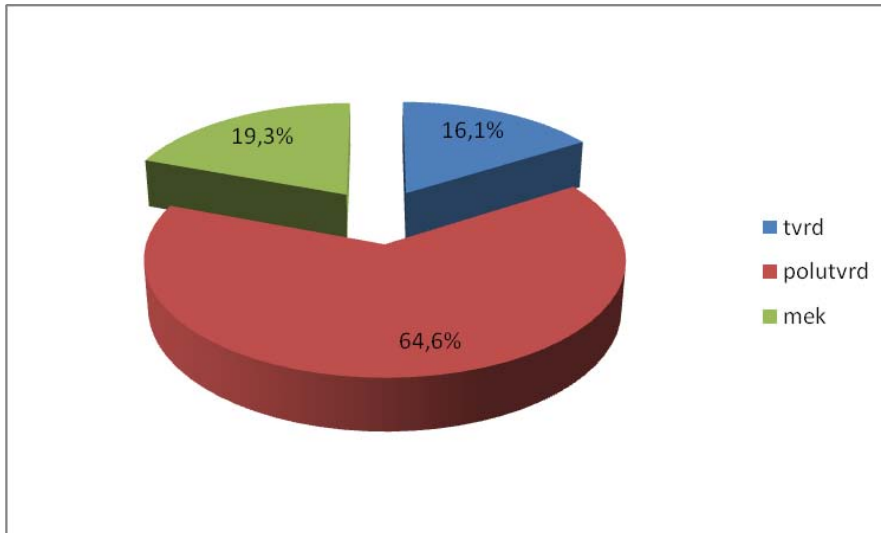
Slika 22. Odnos udjela pojedinih veličinskih kategorija plijena u prehrani ženskih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



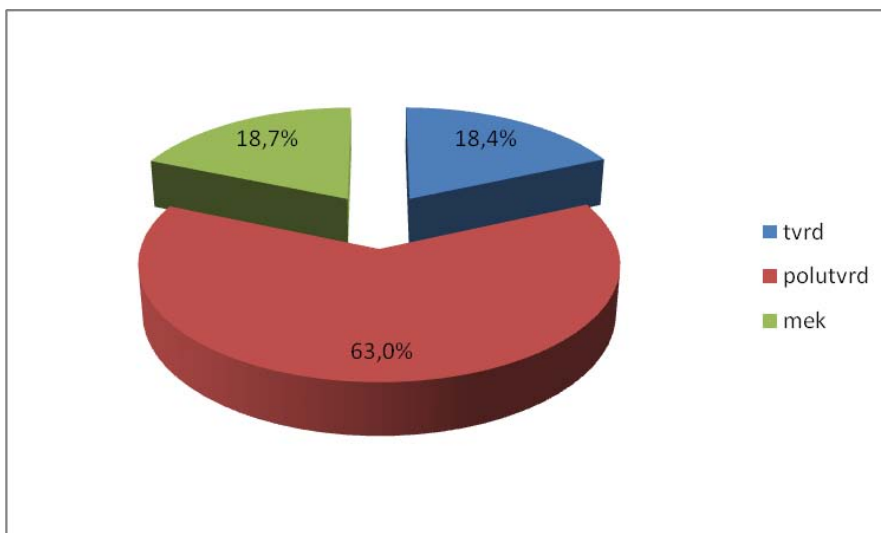
Slika 23. Odnos udjela pojedinih veličinskih kategorija plijena u prehrani juvenilnih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu

3. 2. 2. 4. Različitosti po tvrdoći plijena između spolova i dobi

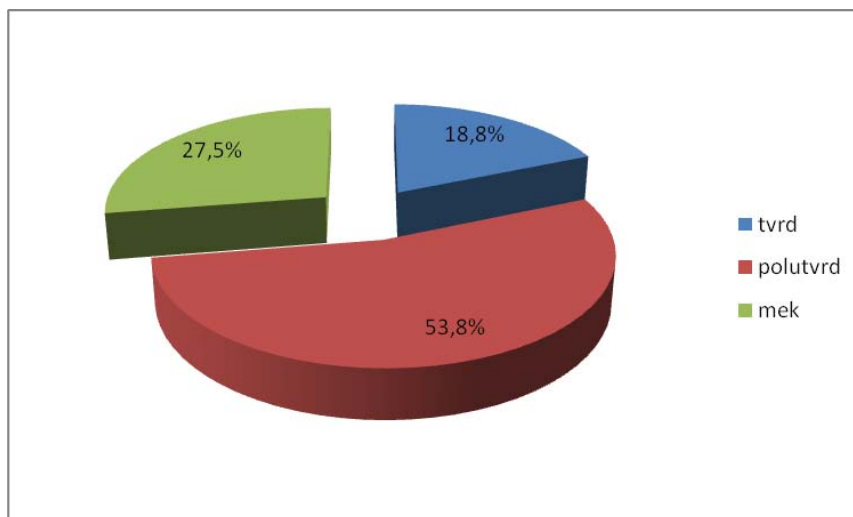
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između spolova i dobi za udio tvrdog plijena u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 24, 25, 26).



Slika 24. Odnos udjela plijena kategoriziranog po tvrdoći u prehrani muških jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



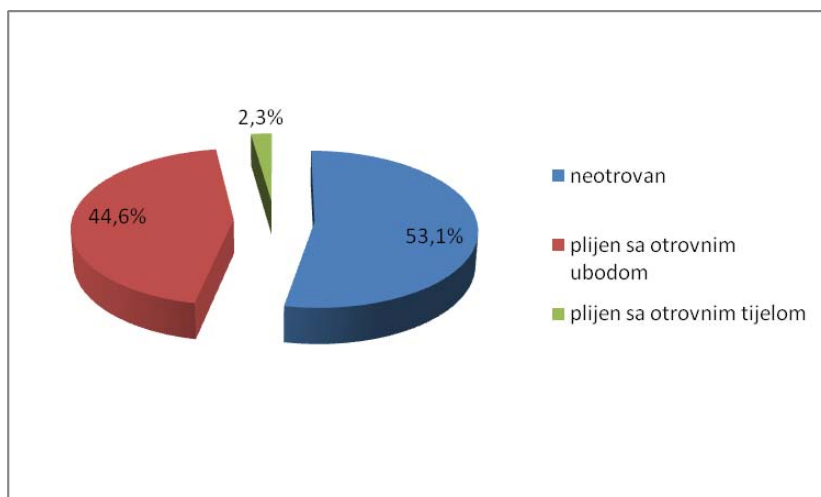
Slika 25. Odnos udjela plijena kategoriziranog po tvrdoći u prehrani ženskih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



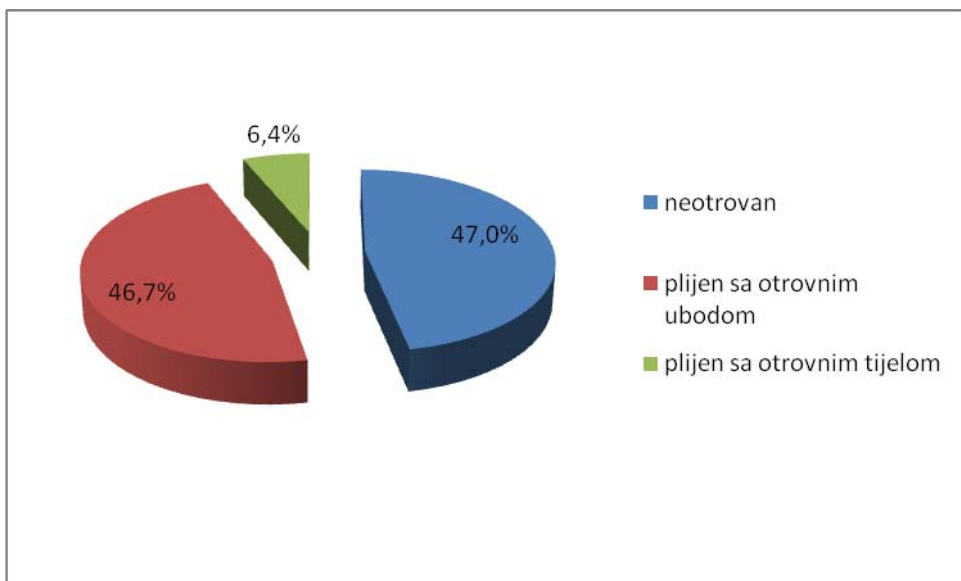
Slika 26. Odnos udjela plijena kategoriziranog po tvrdoći u prehrani juvenilnih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu

3. 2. 2. 5. Različitosti po otrovnosti plijena između spolova i dobi

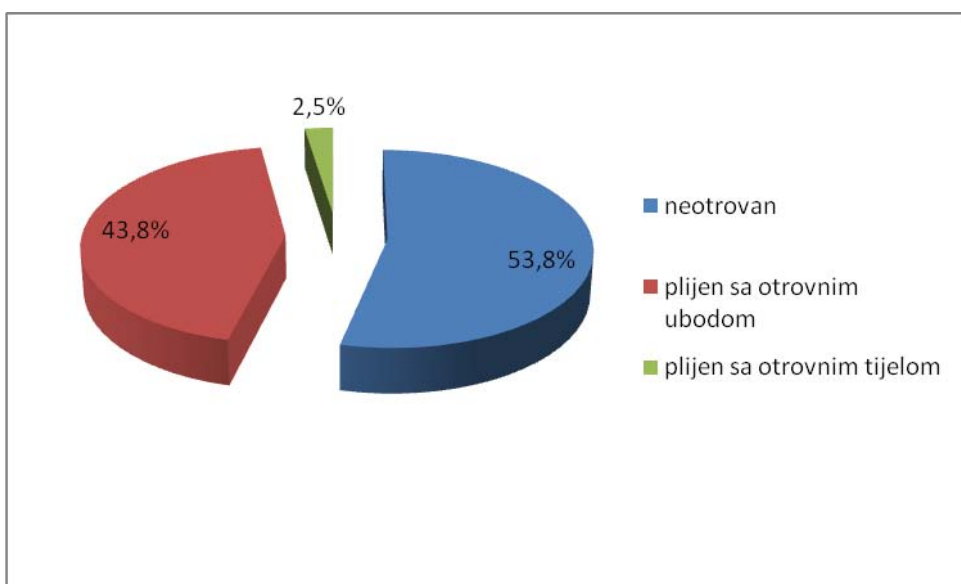
Testiranje podataka Kruskal-Wallis ANOVA-om pokazalo je da ne postoji značajna razlika između spolova i dobi prema otrovnosti u prehrani kod vrste *H. turcicus* na otoku Visu (Slike 27, 28, 29)



Slika 27. Odnos udjela plijena kategoriziranog po otrovnosti u prehrani muških jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



Slika 28. Odnos udjela plijena kategoriziranog po otrovnosti u prehrani ženskih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu



Slika 29. Odnos udjela plijena kategoriziranog po otrovnosti u prehrani juvenilnih jedinki vrste *Hemidactylus turcicus* na otoku Visu

4. RASPRAVA

Od ukupno 305 ulovljenih jedinki kućnog macaklina tijekom terenskog dijela istraživanja ustanovio sam da ih je 76,4 % jelo. Gledajući te podatke kroz sezone vidimo da je u proljetnoj sezoni jelo 66,6% jedinki, u ljetnoj sezoni 88, 7 % jedinki, a u jesenskoj sezoni 76, 7% jedinki. Takav omjer se podudara sa podacima o aktivnosti kućnog macaklina, budući da se radi o isključivo noćnoj ektotermnoj životinji. Ljeti su macaklini aktivni tokom cijele noći i više im je vremena na raspolaganju za lov, dok u proljeće i jesen, za hladnijih noći, aktivnost im je ograničena samo na prvih 2-3 sata noći i više vremena provode u skloništima (Lisičić, 2009). Razlika između proljeća i jeseni se može objasniti sa dostupnošću samog plijena budući da u jesen općenito ima više kukaca u okolišu. Gledajući postotak jedinki koje su jele jasno je vidljivo kako su juvenilne jedinice uspješnije od odraslih budući da ih je čak 93,1 % jelo u odnosu na 85, 7 % odraslih ženki i 82, 7 % odraslih mužjaka. Činjenica da sam juvenilne jedinice lovio samo u jesenskoj sezoni, koju karakteriziraju hladne noći, upućuje da juvenilne jedinice ili uspješnije love od odraslih, ili, vjerojatnije, izlaze u lov unatoč nepovoljnim temperaturnim uvjetima dok su odrasle jedinice u skrovištu i na taj način izbjegavaju kompeticiju i mogući kanibalizam.

Rezultati analize prehrane pokazuju da je kućni macaklin generalist koji se osim širokog spektra člankonožaca, hrani i jedinkama svoje vrste. Također, utvrđena je prisutnost biljnog materijala u prehrani koji je vjerovatno unesen slučajno prilikom lova. Od ukupno 56 determiniranih kategorija plijena 75 % volumnog i 70% količinskog udjela plijena otpada na pet skupina: Aranea, Formicidae, Isopoda, Opiliones, Tettigoniidae, Lepidoptera, Dermaptera i ličinke. Od ostalih, slabije zastupljenih svojti zanimljivo je izdvojiti stjenice i mrežokrilce koji su uglavnom otrovni te svoje poput škorpiona i striga koje imaju otrovan ubod i u stanju su ozlijediti macakline. Prisutnost skupina Isopoda, Opilionidae, Pseudoscorpionidae i Dermaptera ukazuje na noćnu aktivnost na antropogenim staništima poput poljskih kućica ili suhozida na kojima sam i nalazio macakline. Unatoč pretpostavci da su macaklini lovci iz zasjede, sastav plijena ukazuje na aktivan lov budući da su jeli male, slabo pokretne ličinke i odrasle kukce. Neke od porodica reda Homoptera pronađenih u želucima žive isključivo na lišću, dok neke druge skupine, poput pauka žive većinom uz tlo, što znači da kućni macaklin aktivno lovi i iskorištava različita mikrostaništa (Gil i sur, 1994).

Analiza prehrane po sezonama pokazuje kako postoje razlike kako u volumnim i količinskim udjelima pojedinih svojiti plijena tako i u učestalosti određenih svojiti plijena među sezonama. Iz rezultata se jasno može vidjeti kako pauzi (Aranea) imaju značajnu ulogu u prehrani budući da na njih otpada 22,5 % volumnog i 21,2 % količinskog udjela plijena u cijelom uzorku. Isto tako, i volumni i količinski udjeli pauka značajni su kroz sve sezone što se vidi iz Slika 6., 7. i 8. Volumni udio pauka u proljeće (33,2%) je nešto veći nego u ljeto i jesen, dok se količinski udjeli ne razlikuju toliko što dovodi do zaključka da se macaklini u ljeto i jesen hrane manjim paucima nego u proljeće. U proljetnoj sezoni su, uz pauke, najznačajnije skupine lažipauzi (Opiliones) i leptiri (Lepidoptera) te na njih ukupno otpada 55,5% volumnog i 39% količinskog udjela plijena dok su ostale svojite slabije zastupljene. Za ljetnu sezonu su najznačajnije svojite konjici (Tettigoniidae), pauzi (Aranea) i babure (Isopoda) koji čine većinu volumnog udjela plijena, dok neke inače bitne svojite poput lažipauka izostaju u potpunosti. Konjici čine čak 36,9% volumnog udjela u prehrani dok je njihov količinski udio pet puta manji što govori da se radi o velikim jedinkama što se i vidi iz povećanog udjela veličinske kategorije 3 u ljetnoj sezoni. Ovi podaci se poklapaju sa podacima iz literature o sezonskoj dinamici Tettigoniidae koji navode najveću aktivnost između lipnja i rujna (Us, 1992). Suprotna je situacija u mrava koji čine 18,3% količinskog udjela plijena ali zbog svoje male veličine zauzimaju zanemarivi volumen. Također babure čine značajno veći udio u prehrani nego u proljeće ili jesen. Za jesensku sezonu najznačajnije su skupine pauzi (Aranea), mravi (Formicidae) i lažipauzi (Opiliones). Što se tiče količinskog udjela plijena mravi su važni budući da na njih otpada trećina ukupnog broja jedinki plijena. Ova pojava se može objasniti povećanom brojnošću vrste *Crematogaster scutellaris* koja se roji od 8. do 10. mjeseca. Gledajući broj jedinki kućnog macaklina koje su jele određenu svojitu primjećuje se da su sve svojite zastupljene sa iznad 10%, odnosno da su te svojite zastupljene ravnopravnije nego u drugim sezonama što se vidi na slici 14. To se može objasniti velikom raznolikošću faune kukaca u to doba godine dok istovremeno izostaju velike jedinice Tettigoniidae koje bi bile poželjan plijen.

Gledajući veličinske kategorije plijena vidljivo je da prevladavaju kategorije 1 i 2, dakle plijen dužine do 10 mm, dok samo mali broj jedinki plijena prelazi tu dužinu. Omjeri veličinske kategorije 1 i 2 su u odnosu 1:1 sa sve sezone osim proljeća gdje vidno prevladava veličinska kategorija 1 sa 59% količinskog udjela. Taj postotak je vjerovatno rezultat većeg broja i dostupnosti manjih (mladih) jedinki kukaca u proljeće. Količinski udio većeg plijena je

malo povećan u ljetnoj sezoni ali ne pokazuje statistički značajnu razliku. Populacija kućnog macaklina na Visu pokazuje spolni dimorfizam, gdje su mužjaci veći od ženki i imaju veću glavu (Lisičić, 2009), a budući da je veličina plijena gmazova usko povezana sa veličinom tijela pretpostavio sam da će se ta razlika pokazati u udjelu veličinskih kategorija među spolovima. Međutim statistička analiza nije pokazala značajnu razliku u veličinskim kategorijama plijena između muških i ženskih jedinki, čak naprotiv kod muških jedinki je veća zastupljenost veličinske kategorije 1 nego u ženki iako ta razlika nije statistički značajna. Utvrđena je statistički značajna razlika za udio veličinske kategorije 1 između ženskih i juvenilnih jedinki što je i očekivano s obzirom na razliku u veličini životinja, dok nema značajne razlike između juvenilnih i muških jedinki.

Analizom plijena po tvrdoći utvrdio sam kako u prehrani kućnog macaklina dominira polutvrđi plijen koji zauzima 62,6% količinskog udjela ukupnog plijena, dok je meki plijen zastupljen sa 19,9% a tvrdi sa 17,4%. Veliki udio polutvrđog plijena ne iznenađuje budući da većina svojti kukaca po svojim morfološkim karakteristikama spada u tu kategoriju. Također, u proljetnoj sezoni je količinski udio polutvrđog plijena značajno manji nego u ljeto i jesen. Prilikom kategoriziranja plijena po tvrdoći sam očekivao veći udio mekanog plijena u prehrani budući da je lakše razgrađiv i samim time energetski isplativiji. Međutim udio mekog plijena se bitno ne razlikuje od udjela tvrdog plijena, što može biti rezultat ili kemijske obrane mekih kukaca ili jednostavno malog broja takvih kukaca u okolišu. Postoji i mogućnost da sam zbog brže razgradnje mekih kukaca dobio manji broj jedinki mekog plijena u uzorcima. Udio mekog i tvrdog plijena se ne razlikuje značajno između sezona i spolova i dobi iako je udio mekog plijena malo veći u proljetnoj sezoni i kod juvenilnih jedinki.

Kategorizacijom plijena po otrovnosti pokušao sam utvrditi utječe li kemijska obrana pojedinih svojti kukaca na izbor kućnog macaklina. Također skupine poput pauka i striga okarakterizirao sam kao plijen sa otrovnim ubodom koji bi, budući da kućni macaklin ima izrazito tanku kožu, mogao potencijalno ozlijediti macakline, pogotovo juvenilne jedinke. Analizom plijena po otrovnosti ustanovio sam da je udio plijena sa otrovnim tijelom izuzetno mali u cijelom uzorku, tek 4,2%, dok plijen sa otrovnim ubodom i neotrovan plijen dolaze u omjeru 1:1. U proljetnoj sezoni prevladava neotrovan plijen sa 66,7% u količinskom udjelu dok je udio plijena sa otrovnim ubodom (30,1%) značajno manji nego u ostale dvije sezone što potvrđuje i statistička analiza. Između ljetne i jesenske sezone nema statistički značajne

razlike za plijen kategoriziran po otrovnosti iako u jesenskoj sezoni se primjećuje lagani porast udjela plijena sa otrovnim ubodom. Unatoč očekivanjima da će se prehrana juvenilnih jedinki značajno razlikovati s obzirom na plijen sa otrovnim ubodom, nisu utvrđene nikakve značajne razlike između spolova i dobi.

5. ZAKLJUČAK

- Analizom sadržaja želudaca 233 jedinki kućnog macaklina ukupno je utvrđeno 56 skupina plijena, od kojih su najzastupljenije: pauzi (Aranea), konjici (Tettigoniidae), babure (Isopoda), lažipauzi (Opiliones), mravi (Formicidae), leptiri (Lepidoptera), uholaze (Dermaptera) i ličinke
- Rezultati prehrane pokazuju da je kućni macaklin generalist koji jede široki spektar člankonožaca.
- Utvrđen je kanibalizam u vrste *Hemidactylus turcicus*
- Kućni macaklin osim lova iz zasjede koristi i strategiju aktivnog lova
- Postoje značajne sezonske razlike u udjelima najzastupljenijih svojti u prehrani
- Nema značajnih razlika u udjelima najzastupljenijih svojti u prehrani između spolova i dobi
- Kućni macaklini najčešće jedu plijen do 10 mm dužine
- Najčešće jedu polutvrđi plijen
- Izbjegavaju otrovan plijen dok neotrovan plijen i plijen sa otrovnim ubodom jedu podjednako

6. LITERATURA

Arnold, E. N., Burton, J. A. (1980): A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe. Collins, London.

Beton, M. J (2005): Vertebrate Paleontology, 3rd ed. Blackwell Science Ltd.

Borsuk-Bialynicka, M. (1990): *Gobekko cretacicus* gen. et sp. N., a new gekkonid lizard from the Cretaceous of the Gobi desert. *Acta Paleont. Pol.* 35: 67-76

Capula, M., Luiselli, L. (1994): Trophic niche overlap in sympatric *Tarentola mauritanica* and *Hemidactylus turcicus*: a preliminary study. *J. Herpetol.* 4: 24-25.

Costa, G. C., Vitt, L. J., Pianka, E. R., Mesquita, D. O., Coli, G. R. (2008): Optimal foraging constrains macroecological patterns: body size and dietary niche breadth in lizards. *Global Ecol. Biogeogr.* 17: 670-677.

Cohen, J. E., Beaver, R. A., Cousins, S. H., DeAngelis, D. I., Goldwasser, L., Heong, K. L., Holt, R. D., Kohn, A. J., Lawton, J. H., Martinez, N., O'Malley, R., Page, L. M., Patten, B. C., Pimm, S. L., Polis, G. A., Rejmanek, M., Schoener, T. W., Schoenly, K., Sprules, W. G., Teal, J. M., Ulanowicz, R. E., Warren, P. H., Wilbur, H. M., Yodzis, P. (1993): Improving food webs. *Ecology* 74: 252-258.

Eifler, D. A., Passek, K. M. (2000): Body size effects on pursuit success and interspecific diet differences in *Cnemidophorus* lizards. *Amphibia-Reptilia* 21: 477-484.

Gil, M. J., Guerrero, F., Perez-Mellado, V. (1994): Seasonal variation in diet composition and prey selection in the mediterranean gecko *Tarentola mauritanica*. *Israel J. Zool.* 40: 61-74.

Gomez Zlatar, P. A. (2003): Microhabitat preference of the introduced gecko, *Hemidactylus turcicus*, in an urban environment. Magistarski rad, Sveučilište na Floridi.

Han, D., Zhou, K., Bauer, A. M. (2004): Phylogenetic relationships among gekkotan lizards inferred from *C-mos* nuclear DNA sequences and a new classification of the Gekkota. *Biol. J. Linn. Soc.* 83: 353-368.

- Hodar, J. A., Pleguezuelos, J. M. (1999): Diet of the Moorish gecko *Tarentola mauritanica* in an arid zone of south-eastern Spain. *J. Herpetol.* **9**: 29-32.
- Lima, P., Moreira, G., (1993): Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostethus stepheni* (Anura: Dendrobatidae). *Oecologia* **95**: 93-102.
- Lisičić, D. (2009): Biologija vrste kućnog macaklina (*Hemidactylus turcicus*) i zidnog macaklina (*Tarentola mauritanica*) na otocima Hvaru i Visu. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu.
- Lewis, A. (1989): Diet selection and depression of prey abundance by an intensive foraging lizard. *J. Herpetol.* **23**: 164-170.
- Locey, K. J., Stone, P. L. (2006): Factors affecting range expansion in the introduced Mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus*. *J. Herpetol.* **40**: 526-530.
- Muller, J., Modden, C. (2001): A fossil Leaf-toed gecko from the Oppenheim/Niernstein quarry (lower Miocene, Germany). *J. Herpetol.* **35**: 529-532.
- Paulissen, M. A., Walker, J. M., Taylor, H. L. (2006): Diet of sympatric pattern classes C and E of the parthenogenetic whiptail lizard *Aspidoscelis tessellata* at Sumner lake, De Baca country, New Mexico. *Southwest. Nat.* **51**: 555-560.
- Pough, F. H., Andrews, R. M. (2009): Energy costs of subduing and swallowing prey for a lizard. *Ecology* **66**: 1525-1533.
- Pough, F. H., Andrews, R. M., Cadle, J. E., Crimp, M. L., Savitzky, A. H., Wells, K. D. (2001) : Herpetology, 2nd ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Punzo, F. (2001): The Mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus*: life in an urban landscape. *Florida Scient.* **64**: 56-66.
- Rose, F. L., Barbour, C. D. (1968): Ecology and reproductive cycles of the introduced gecko, *Hemidactylus turcicus*, in the southern United States. *Am. Nat.* **79**: 159-168.
- Scudday, J. F., Dixon, J. R. (2009): Diet and feeding behavior of Teiid lizards from Trans-Pecos, Texas. *Southwest. Nat.* **18**: 279-289.

Selcer, K. W. (1986): Life history of a successful colonizer: the Mediterranean gecko, *Hemidactylus turcicus*, in southern Texas. *Copeia* **1986**: 956-962.

Vogrin, M., Miklic, A. (2004): The Turkish gecko *Hemidactylus turcicus* prefers vertical walls. *Turk J. Zool.* **29**: 385-386.

Us, A. P. (1992): Favna ortopteroidnih insektov Slovenije. Slov. akad. znan. in umetnosti, Ljubljana.

Werner, Y. L., Okada, S., Ota, H., Perry, G., Tokunaga, S. (1997): Varied and fluctuating foraging modes in nocturnal lizards of the family Gekkonidae. *Asiatic Herpetol. Res.* **7**: 153-165.

Young, J. Z. (1981) : The life of vertebrates, 3rd ed. Clarendon press, Oxford.