

Aktivnost kune bjelice (*Martes foina*) u mediteranskom lovištu

Madi, Ivan

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:788218>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

**AKTIVNOST KUNE BJELICE (*MARTES FOINA*) U
MEDITERANSKOM LOVIŠTU**

DIPLOMSKI RAD

Ivan Madi

Zagreb, studeni 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Ribarstvo i lovstvo

**AKTIVNOST KUNE BJELICE (*MARTES FOINA*) U
MEDITERANSKOM LOVIŠTU**

DIPLOMSKI RAD

Ivan Madi

Mentor:

prof. dr. sc. Nikica Šprem

Zagreb, studeni 2023.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Ivan Madi**, JMBAG 0053213145, rođen 23. 11. 1996. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradio diplomski rad pod naslovom:

**AKTIVNOST KUNE BJELICE (*MARTES FOINA*) U MEDITERANSKOM
LOVIŠTU**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedini autor ovoga diplomskog rada
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta **Ivana Madija**, JMBAG 0053213145, naslova

AKTIVNOST KUNE BJELICE (*MARTES FOINA*) U MEDITERANSKOM LOVIŠTU

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

1. prof. dr. sc. Nikica Šprem, mentor
2. prof. dr. sc. Tea Tomljanović, član
3. doc. dr. sc. Saša Prđun, član

Zahvale

Zahvaljujem svojoj obitelji, a posebno majci na podršci koju mi je pružala tijekom mog studiranja.

Zahvaljujem svom mentoru, prof. dr. sc. Nikici Špremu, na svim savjetima koje mi je davao pri izradi ovoga rada te posebno na strpljenju koje je imao.

Također zahvaljujem Mihaelu Janječiću, mag. ing. agr. na pomoći koju mi je pružio savjetima i smjernicama pri izradi rada.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Cilj rada	2
2. KUNA BJELICA (<i>Martes foina</i> , Erx., 1777).....	3
2.1. Sistematika kune bjelice	3
2.2. Izgled i građa tijela	3
2.3. Prehrana.....	4
2.4. Način života.....	5
2.5. Aktivnost	6
2.6. Stanište.....	6
2.7. Razmnožavanje	7
2.8. Neprijatelji i bolesti	7
3. MATERIJALI I METODE	8
3.1. Područje istraživanja	8
3.1.1. Vegetacija.....	9
3.1.2. Fauna otoka.....	9
3.1.3. Klima.....	9
3.2. Korištena oprema.....	9
3.3. Metodologija rada.....	10
4. REZULTATI	12
5. RASPRAVA	17
6. ZAKLJUČAK	21
7. LITERATURA	22
Popis priloga.....	25
Popis slika.....	25
Popis grafova.....	25
Popis tablica	25
ŽIVOTOPIS	26

SAŽETAK

Diplomskog rada studenta **Ivana Madija**, naslova

AKTIVNOST KUNE BJELICE (*MARTES FOINA*) U MEDITERANSKOM LOVIŠTU

Kuna bjelica (*Martes foina*) prema sistematici pripada redu zvijeri, porodici kune. Rasprostranjena je u gotovo cijeloj Republici Hrvatskoj, a njezino ponašanje i aktivnost u mediteranskom podneblju ostaje još nedovoljno istraženo područje. Za potrebe ovog rada uporabom senzornih kamera bilježena je aktivnost kune bjelice u mediteranskom staništu na Dugom otoku, u državnom otvorenom lovištu XIII/4 „Dugi otok“. Kamere su fotografirale u razdoblju od dvanaest mjeseci, od 10. ožujka 2022. do 28. ožujka 2023. godine te su kune fotografirane ukupno četiristo i šesnaest puta. Kune bjelice su tijekom cijelog istraživanja bile aktivne noću te je dnevna aktivnost zabilježena samo u pet navrata. U proljetnom su razdoblju koristile $31 \% \pm 4 \%$ dana za aktivnost te je vrhunac aktivnosti dosegnut oko 20:00. U ljetnom su razdoblju koristile $35 \% \pm 3 \%$ dana za aktivnost te je vrhunac aktivnosti dosegnut oko 24:00. U jesenskom su razdoblju koristile $29 \% \pm 4 \%$ dana za aktivnost te je vrhunac bio poslije 19:00. Aktivnost je bila smanjena u razdoblju od 00:00 do 06:00. Tijekom zimskog razdoblja kune su bile aktivne noću, ali su prije postajale aktivne, već oko 16:00. Za aktivnost su koristile $48 \% \pm 5 \%$ dana te je vrhunac aktivnosti dosegnut oko 04:00. Frekvencija fotografiranja kune bjelice u ovom je razdoblju bila manja, kao i u jesenskom razdoblju. Aktivnost kune na ovom lokalitetu pokazala je da se ne razlikuje mnogo od drugih pripadnika te vrste koji obitavaju u kopnenim staništima. Istraživanjem je dokazano da je njihova aktivnost noćna, ali s više vrhunaca aktivnosti nego kod kontinentalnih jedinki.

Ključne riječi: kuna bjelica, *Martes foina*, obrasci aktivnosti, senzorne kamere, neinvazivne metode, otočni ekosustav, srednja Europa, predator

ABSTRACT

Of the master's thesis - student **Ivan Madi**, entitled

ACTIVITY OF STONE MARTEN (*MARTES FOINA*) IN THE MEDITERRANEAN HUNTING GROUND

Stone marten (*Martes foina*), according to systematics, belongs to the order of beasts, the marten family. It is widespread in almost the entire Republic of Croatia, its behavior and activity in the Mediterranean habitat remains an under-researched sphere. In this thesis, through the use of sensor cameras, the activity of stone marten was recorded in the Mediterranean habitat on Dugi Otok, in the state open hunting ground XIII/4 "Dugi Otok". The cameras took photographs over twelve months, from March 10, 2022., to March 28, 2023., and the martens were photographed a total of four hundred and sixteen times. The martens were active at night throughout the entire research, and their daytime activity was recorded only on 5 occasions. In the spring period, they used $31\% \pm 4\%$ of the days for activity, and the peak of activity was reached around 20:00. In the summer period, they used $35\% \pm 3\%$ of the day for activity, and the peak of activity was reached around 24:00. In the autumn period, they used $29\% \pm 4\%$ of the day for activity, and the peak was after 19:00. Activity was reduced in the period from 00:00 to 06:00 in the morning. During the winter period, minks were active at night, but became active earlier, already around 16:00. They used $48\% \pm 5\%$ of the day for activity, and the peak of activity was reached around 04:00. The frequency of photographing white marten in this period was lower, as well as in the autumn period. The activity of the stone marten in this location showed that it does not differ greatly from other members of this species that live in terrestrial habitats.

Keywords: stone marten, *Martes foina*, activity patterns, camera traps, non-invasive methods, island ecosystem, central Europe, predator

1. UVOD

Kuna bjelica (*Martes foina*) jedna je od glavnih predatornih vrsta na jadranskim otocima. Razvojem tehnologije i novih metoda za praćenje populacija divljači pruža se mogućnost dobivanja spoznaja o biologiji vrlo plahih vrsta kao što su kune. Prevelika brojnost predatornih vrsta može znatno utjecati na populacije ostalih životinjskih vrsta, pa tako i onih zaštićenih. Kuna bjelica rasprostranjena je po cijeloj Europi (Janicki i sur. 2007.). Rasprostranjena je u cijeloj Hrvatskoj, ali brojnija je u krškim staništima nego u unutrašnjosti. Nastanjuje i neke otoke (Darabuš i sur. 2011.). Areal kune bjelice preklapa se i s arealom kune zlatice (*Martes martes*) (Janicki 2004.).

Malo je podataka dostupno o biologiji ovog pripadnika porodice kuna, posebice o učincima ekoloških čimbenika na njezine navike. U Italiji je Genovesi (1993.) napravio važan pokušaj procjene odnosa između promjena staništa, društvene organizacije i ponašanja. Sisavci u sredinama s oskudnom hranom imaju smanjeni rast tijela, što može dovesti do spolnog dimorfizma ili se može izraziti u razlikama u ponašanju između spolova (Isaac 2005.).

Kod malih su zvijeri glavni čimbenici koji utječu na njihove obrasce aktivnosti pristup plijenu, kompeticija s drugim malim zvijerima i predacija velikih zvijeri (Bischof i sur. 2014.). Većina malih mesoždera dijeli svoj prostor s većim grabežljivcima, što povećava vjerojatnost za ometanje konkurencije te grabežljivost unutar niše. Stoga veći mesožderi izazivaju „krajolik straha” kod malih zvijeri, prisiljavajući male zvijeri da modificiraju svoje obrasce aktivnosti kako bi smanjili susrete s većim grabežljivcima, ali bez utjecaja na hvatanje plijena (Ritchie i Johnson 2009.).

Interakcija između vrsta važna je unutar zajednica sisavaca mesoždera jer se općenito pojavljuju kompetitivni fenomeni koji mogu odrediti kvalitativni i kvantitativni sastav zajednice. U usporedbi s ostatkom Europe, Pirenejski poluotok ima veliko bogatstvo sisavaca mesoždera, s ukupno šesnaest vrsta koje se često pojavljuju u simpatričnim situacijama (Padišić i sur. 2002.).

Stanište se često definira kao mjesto koje pruža resurse (hranu, sklonište i sl.) te ima veliku ulogu u sposobnosti životinja da ga iskoriste (Morrison i sur. 1998.). Specijalisti za staništa pokazuju veliku ovisnost o određenim resursima i jaku osjetljivost na promjene i gubitak staništa. S druge strane, generalisti staništa vrlo su plastični, sposobni preživjeti u mnogim staništima. Međutim, strategije korištenja staništa životinja također su diktirane ograničenjima okoliša u kojem žive (Santos i Santos-Reis 2010.). Sredozemni ekosustavi inherentno su heterogeni zbog ljudskih promjena u krajoliku i varijabilnosti klime. Reakcije divljih životinja na ovu varijabilnost rezultiraju strategijom komplementacije korištenja višestrukih resursa koje pruža svaki zemljišni pokrov, s neto povećanjem individualne kondicije (Santos i Santos-Reis 2010.). Virgós i sur. (2000.) uputili su na važnost mozaičnih staništa za kune bjelice u usporedbi s pravim šumskim staništima, a slični su obrasci uočeni i u drugim mediteranskim područjima (Sacchi i Meriggi 1995.; Rondinini i Boitani 2002.).

Podaci prikupljeni kamerama s vremenskim oznakama sve se više koriste za proučavanje vremenskih obrazaca u vrstama i ekologiji zajednice, uključujući obrasce aktivnosti vrsta i podjele niša. Ti vremenski uvidi nisu vrijedni samo iz ekološke perspektive već daju uvid u promjene ponašanja i interakcija vrsta koje pokreću ljudi te rezultirajuće utjecaje na podjelu

niša i strukturu zajednice. Porast studija temeljenih na vremenskim analizama u kojima se koriste kamere počinje stvarati nove ekološke i primijenjene uvide (Frey i sur. 2017.).

1.1. Cilj rada

Cilj je rada odrediti obrasce aktivnosti kune bjelice u mediteranskom staništu uz pomoć senzornih kamera.

2. KUNA BJELICA (*Martes foina*, Erx., 1777)

2.1. Sistematika kune bjelice

Koljeno: Svitkovci (*Chordata*)
Potkoljeno: Kralješnjaci (*Vertebrata*)
Razred: Sisavci (*Mammalia*)
Podrazred: Pravi sisavci (*Theria*)
Nadred: Plodvaši (*Eutheria*)
Red: Zvijeri (*Carnivora*)
Porodica: Kune (*Mustelidae*)
Potporodica: Kune (*Mustelinae*)
Rod: Kuna (*Martes*)
Vrsta: Kuna bjelica (*Martes foina* ERX.)
(Janicki i sur. 2007.).



Slika 1: Rasprostranjenost kune bjelice (*Martes foina*) u svijetu

Izvor: <https://animalia.bio/beechn-marten> – pristupljeno 25. kolovoza. 2023.

2.2. Izgled i građa tijela

Kuna bjelica nešto je manja od kune zlatice, ali je zato robusnija. Zubna formula je I 3/3 C 1/1 P 4/4 M 1/1. Tijelo joj je gipko i izduženo, lubanja mala, a rep kitnjast (Janicki i sur. 2007.).

Boja tijela je sivo-smeđa, a na grlištu i prsima te ponekad prednjim nogama je bijele boje. Prednje noge i rep tamniji su od ostatka tijela. Kuna bjelica ima njušku ružičaste boje. Stopala su manje obrasla dlakom te se u tragu uočavaju jastučići prstiju (Darabuš i sur. 2011.) (Slika 5).



Slika 2: Kuna bjelica

Izvor: <https://mammals.myspecies.info/taxonomy/term/60> – pristupljeno 25. kolovoza 2023.



Slika 3: Lubanja kune bjelice

Izvor: <https://www.etsy.com/listing/1292111133/beechn-marten-stone-marten-skull-skull> – pristupljeno 25. kolovoza 2023.

2.3. Prehrana

U svom su istraživanju Lanszki i Heltai (2011.) utvrdili da sitni glodavci čine 48 % u prehrani kuna. Prema istraživanju, čak 12,9 % prehrane kuna otpada na hranu biljnog podrijetla, najčešće na šumsko voće. Kuna plijen uglavnom lovi u grmlju, ispod krovišta objekata i drveću. Predator je za plijen krupniji od sebe kao što je zec obični (*Lepus europaeus*), što su potvrdili Krapinec i sur. (2010.) u svom radu u kojem su istraživali odnos predator-plijen, u kojem je plijen europski zec, a predatori su kuna bjelica i lisica (*Vulpes vulpes*) u Istri. Pregledom fecesa kune bjelice utvrdili su da se u 26 uzoraka od njih 195 nalaze ostaci zečeva, što čini 13 %. Kune bjelice love tijekom noći, na velikim udaljenostima od svoje nastambe kako bi se smanjila mogućnost nalaženja nastambe (Janicki 2004.).



Slika 4: Kuna bjelica jede jaje

Izvor: <https://ranuaresort.com/en/animals/beechn-marten/> – pristupljeno 25. kolovoza 2023.

2.4. Način života

Kune bjelice su uglavnom noćne životinje, većinu svog aktivnog vremena provode tražeći hranu, dok su neaktivne danju (Delibes 1983.; Herrmann 1994.).

Kuna bjelica nije dobar penjač, stoga su njezina skloništa pretežno na tlu u raznim pukotinama, oborenim stablima, rupama, pukotinama u stijenama, napuštenim i urušenim zgradama. Kune svoj teritorij obilježavaju izmetom i sekretom analnih žlijezda (Janicki i sur. 2007.). Prema mjestu ulova ili nalaska trupla kune bjelice možemo odrediti o kojem se spolu radi. Naime, u radu Santos i Santos-Reis (2010.) zaključuju da se teritorij ženki nalazi na mjestima udaljenijima od cesta, putova i naselja, bliže rubovima različitih staništa (omogućuje veću dostupnost različite hrane) i bliže potocima (veća dostupnost vode). S druge strane, muške jedinke imaju teritorij bliže cestama, putovima i naseljima (veće uznemiravanje), također dalje od rubova različitih staništa (jednoličnija prehrana).



Slika 5: Tragovi kune bjelice

Izvor: <https://ribo-lov.com/2021/03/12/kuna-zlatica-ili-bjelica-kako-ih-razlikovati/> – pristupljeno 25. kolovoza 2023.

2.5. Aktivnost

Razina aktivnosti, to jest udio vremena koje životinje provode aktivno bihevioralna je i ekološka metrika koja može pružiti pokazatelje energije, napora u traženju hrane i izloženosti riziku (Rowcliffe i sur. 2014.). Obrasci aktivnosti koje životinje pokazuju oblikovani su evolucijom, ali su dodatno fino podešeni fleksibilnim reakcijama na okoliš. Rizik od grabežljivosti i dostupnost resursa znakovi su okoliša koji utječu na odluke o ponašanju koje tjeraju grabežljivce i plijen da se uključe u nalete aktivnosti, a ovisno o njihovoj lokalnoj važnosti, mogu biti dovoljno jaki da nadjačaju endogenu regulaciju cirkadijanog sata životinja (Monterroso i sur. 2013.).

Kune su uglavnom aktivne noću jer tada imaju veće mogućnosti da ulove svoj plijen nego danju. Drugi je razlog takvog ponašanja antropogeni pritisak te iskustvo ovih sisavaca da izbjegavaju kontakt s ljudima. Aktivnost ovih sisavaca uglavnom ovisi o karakteristikama kao što su klima, topografija, dostupnost i obilje plijena i drugo (Dudin i Georgiev 2016.).

Smanjena aktivnost sisavaca mesoždera zimi smatra se prilagodbom na hladnoću (Ruta i sur. 2021.). Većina je pripadnika porodice kuna koji žive na sjevernim geografskim širinama manje aktivna zimi nego ljeti, a također smanjuju svoju aktivnost tijekom ekstremno hladnih zimskih vremenskih uvjeta (Pauli i sur. 2022.). Jaki vjetrovi vjerojatno također doprinose smanjenoj aktivnosti (Zielinski 2000.). S obzirom na velike zahtjeve kuna za energijom, posebno tijekom zime, smanjenjem aktivnosti mogu se postići znatne uštede energije. Aktivnost može povećati potrošnju energije do šest puta u odnosu na bazalnu metaboličku stopu kod nekih mustelida (Karasov 1992.). Nasuprot tome, brojna su istraživanja o mustelidama pokazala da se noćna aktivnost, zapravo, povećava zimi, rezultat koji je možda više povezan s dostupnošću plijena nego fizičkim čimbenicima. Očito je da će oduzimanje aktivnosti povezane s reproduktivnim ponašanjem smanjiti aktivnost, ali neki mustelidi također mogu pokazivati manje teritorijalno ponašanje (Monterroso 2014.). Svaki put kada se veliki plijen nalazi u blizini mjesta za odmor ili kada grabežljivac boravi u jazbini plijena koji ubije, komponenta aktivnosti stimulirana glađu bit će smanjena (Zielinski 2000.). Obrnuto od zlatice, kuna bjelica povećava svoj teritorij u zimsko doba jer u to vrijeme u svome staništu pronalazi manje hrane, što nastoji kompenzirati povećanjem površine. Drugi je razlog osamostaljivanje podmlatka i prestanak obiteljskog života, pa prestanak roditeljskih obveza omogućuje povećanje radijusa kretanja. (Janicki i sur. 2007.)

2.6. Stanište

Kada usporedimo stanište kune zlatice i kune bjelice, kuna bjelica je generalist i nastanjuje gotovo sva staništa. Tako se nastanjuje čak i u blizini ljudi (Delibes 1983.; Herrmann 1994.). Vrlo često se nastanjuje u blizini ljudskih naselja, ponajviše uz gospodarske zgrade, okućnice, ispod hrpa kamenja i granja itd. Kuna bjelica je tipičan stanovnik otvorenih područja, a voli rubove šuma, kamenite terene te napuštene kamenolome (Janicki i sur. 2007.). U istraživanju koje su proveli Linck i sur. (2023.) dokazano je da mali mesojedi poput egipatskog mungosa

(*Herpestes ichneumon*), europske cibetke (*Genetta genetta*) i kune bjelice ovise o antropološkim utjecajima na okoliš te da u homogeniziranim staništima bolje opstaju egipatski mungosi nego cibetke i kune.

2.7. Razmnožavanje

Kuna bjelica isto kao i kuna zlatica ima jedno leglo godišnje. Parenje traje od srpnja do konca rujna. Graviditet s embriotenijom traje od 250 do 280 dana. Mladi dolaze na svijet u travnju i svibnju, a rijetko ih je više od pet. Majka ih doji sedam do osam tjedana, nakon čega se privikavaju na hranu animalnog podrijetla. Mladi se osamostaljuju nakon tri mjeseca i zatim odlaze (Janicki 2004.). Životni vijek u prirodnim uvjetima iznosi 10 do 12 godina (Janicki i sur. 2007.).



Slika 6: Mladunci kune bjelice

Izvor: <https://animalia.bio/beeceh-marten> – pristupljeno 25. kolovoza 2023.

2.8. Neprijatelji i bolesti

Prirodni neprijatelji su joj lisica, divlja mačka (*Felis silvestris*) i ris (*Lynx lynx*), orlovi, sova ušara (*Bubo bubo*) i jastreb (*Accipiter gentilis*). Kuna bjelica je zahvaljujući svojoj spretnosti i okretnosti rijedak plijen. Od parazitskih bolesti najčešća je šugavost, zatim krpeljivost i crijevni nametnici. Od zaraznih je bolesti najčešća silvatična bjesnoća (Janicki i sur. 2007.).

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Područje istraživanja

Istraživanje je provedeno na području državnog otvorenog lovišta XIII/4 „Dugi otok“. Površina lovišta iznosi 3616 ha, s lovnom površinom od 3577 ha, od čega je 3016 ha šumske površine, 6 ha oranica, 32 ha livada, 391 ha pašnjaka, 132 ha neograđenih višegodišnjih nasada. Na građevinska zemljišta i javne površine otpada 28 ha (SLE: Središnja lovna evidencija <https://sle.mps.hr/lgppublic/detailslgp1?lgp1Id=654> – pristupljeno 25. kolovoza. 2023.). Nadmorska visina iznosi od 0 m do 338 m.



Slika 7: Jedan od lokaliteta na Dugom otoku, autor: Mihael Janječić

3.1.1. Vegetacija

Vegetacijski pokrov najvećim dijelom čini makija, i to na središnjem te zapadnom dijelu otoka, na vapnenačkim površinama. Prilagođena je različitim osobinama nižih i vlažnijih, odnosno viših i suhih krških zona. Potpuno razvijene šume crnike ili borova nema na otoku, osim manjih borika na obali Telašćice. Makija nije posvuda jednaka, tako je na sjevernom i osobito srednjem dijelu otoka bolje razvijena, na pojedinim dijelovima ima gotovo izgled šume. U južnom je dijelu otoka makija degradirana na nisku šikaru, a znatnim dijelom na puste kamenjare (Simović 1990.).

3.1.2. Fauna otoka

U području makije živi dosta zečeva i kuna, a na čitavom su otoku vrlo rasprostranjeni štakori (*Rattus norvegicus*), koji prčinjaju velike štete. Broj stalnih vrsta ptica također je znatno manji nego na susjednom kopnu. Od gmazova, osim guštera, ima više vrsta zmija (Simović 1990.).

U lokalitetu „Dugi otok“ od velikih sisavaca, uz muflone (*Ovis aries musimon*), nalazimo još i jelena aksisa (*Axis axis*), divlju svinju (*Sus scrofa*), čaglja (*Canis aureus*) i podivljale ovce (*Ovis aries*) i podivljale koze (*Capra hircus*). U sklopu lokaliteta nalaze se manje poljoprivredne površine te se uzgaja stoka na ekstenzivan način.

3.1.3. Klima

Dugi otok nalazi se u zoni primorske klime. Na klimu ovog područja najviše utječe more. Atmosfera nad ovim područjem obilježena je čestim i intenzivnim promjenama vremena, osim ljeti kada je pod utjecajem azorske anticiklone koja sprečava prodore hladnog zraka na Jadran. Najvažniji su vjetrovi jugo i bura. U ljetnim mjesecima tijekom dana uobičajeno puše maestral (Zaninović i sur. 2008.).

Na području Dugog otoka, prema Köppenu, zastupljen je klimatski tip umjereno topla kišna klima s vrućim ljetom. Tu klimu karakteriziraju vruća ljeta i blage zime, s povremenim hladnim valovima. Najviše oborina ima u zimskom dijelu godine. Suho je razdoblje u toplom dijelu godine (Šegota i Filipčić 1996.).

3.2. Korištena oprema

Istraživanje je provedeno s 27 senzornih kamera Dörr Snapshot Mini 12 MP HD koje su postavljene prema uputama konzorcija Enetwild (2021.). Kamere su opremljene infracrvenim

LED bljeskalicama koje omogućuju snimanje noću bez uzbuđivanja životinja koje fotografiraju.

3.3. Metodologija rada

Kamere su bile postavljene na unaprijed određene lokacije prateći ravnomjernu prostornu raspodjelu u obliku rešetke (1,5 km x 1,5 km). Bile su aktivne dvadeset i četiri sata dnevno te su fotografirale jednu fotografiju svake sekunde sve dok životinja nije napustila poligon. Kamere su se redovito obilazile te su se periodički provjeravale i održavale (promjena baterija i memorijskih kartica). Baterije i memorijske kartice mijenjane su tri puta, i to: 14. lipnja, 19. rujna i 21. prosinca 2022. godine, u prosjeku svaka tri mjeseca. Ispred kamera su se, tamo gdje je to bilo potrebno, napravile minimalne promjene u okolišu kako bi se izbjeglo da vegetacija „lažno“ aktivira senzor na kameri. Kako bi se osigurala nasumičnost, kamere se nisu postavljale na prijelaze divljači te u blizini hranilica, solišta i pojilišta. Ispred kamera se nisu koristili mamci bilo koje vrste. Na taj se način postigla ravnomjerna raspodjela kamera po pokusnom području te su se zahvatila sva vegetacijska područja unutar lokaliteta. Mikrolokacija kamera bila je prilagođena okolišnim uvjetima te se mogla razlikovati do dvjesto metara od prethodno određene lokacije. Prikupljeni podatci s fotografija provedeni su većinom samostalno i jednim dijelom uz pomoć umjetne inteligencije u software-u „Agouti“, a obrada podataka izvršena je u software-u „R“ (R Core Team 2023.) uz korištenje paketa „activity“ (Rowcliffe 2023.).



Slika 8: Kamera na jednom od istraživanih lokaliteta, autor: Mihael Janječić

4. REZULTATI

Od 10. ožujka 2022. do 28. ožujka 2023. godine kunu bjelicu su kamere fotografirale ukupno četristo i šesnaest puta (416). U proljetnom su razdoblju fotografirane sto dvadeset i šest puta (126), u ljetnom razdoblju sto trideset i tri puta (133), dok su u jesenskom razdoblju fotografirane sedamdeset i sedam puta (77), a u zimskom osamdeset puta (80).

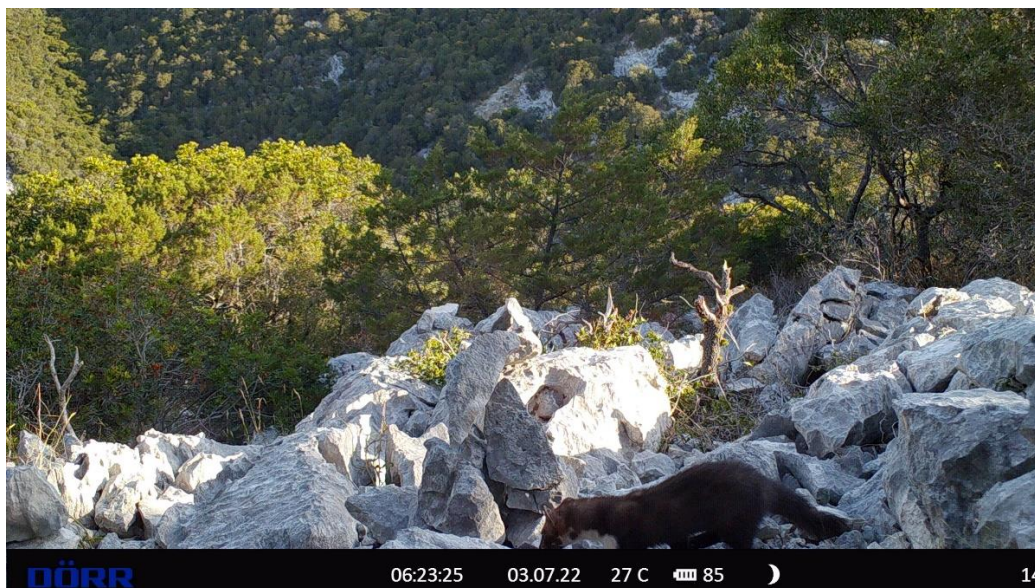
Prema zabilježenim aktivnostima, većina je jedinki bila najaktivnija u razdoblju između 18:00 i 06:00. Razina aktivnosti (udio dana u kojem su životinje aktivne) je bila najviša tijekom zime, a najniža tijekom jeseni. Razina aktivnosti prema godišnjim dobima je prikazana u Tablici 1.

Tablica 1: Razina aktivnosti kune bjelice po godišnjim dobima

	Proljeće	Ljeto	Jesen	Zima
Razina aktivnosti	31 %	35 %	29 %	48 %
SE	4 %	3 %	4 %	5 %
lcl 2,5 %	22 %	27 %	22 %	31 %
ucl 97,5 %	35 %	38 %	36 %	51 %

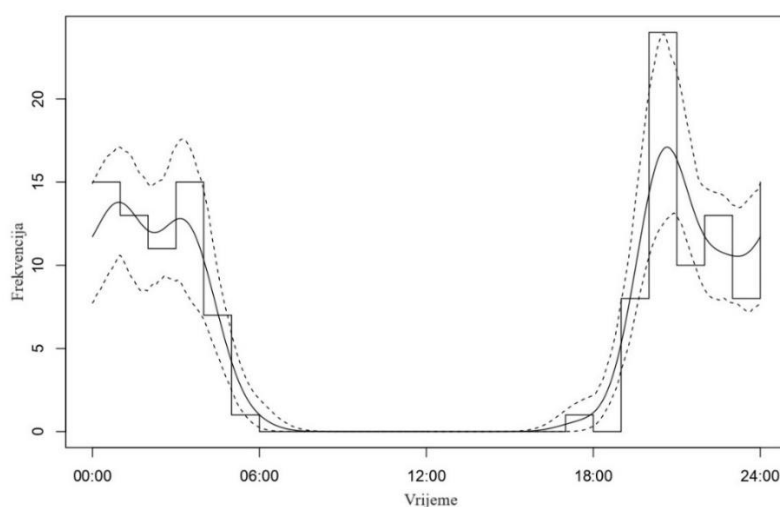
SE – standardna pogreška – standard error; lcl – donja kontrolna granica – lower control limit; ucl – gornja kontrolna granica – upper control limit

Od drugih životinjskih vrsta koje se ubrajaju u divljač fotografirane su: muflon, jelen aksis, divlja svinja, čagalj, šljuka bena (*Scolopax rusticola*) i vrana siva (*Corvus corone cornix*). Od životinjskih vrsta koje se ne ubrajaju u divljač fotografirane su: podivljala ovca, podivljala koza, domaća mačka (*Felis catus*), pas (*Canis lupus familiaris*), govedo (*Bos taurus*), sivi štakor, miš (*Mus musculus*) te nekoliko različitih vrsta ptica i guštera.



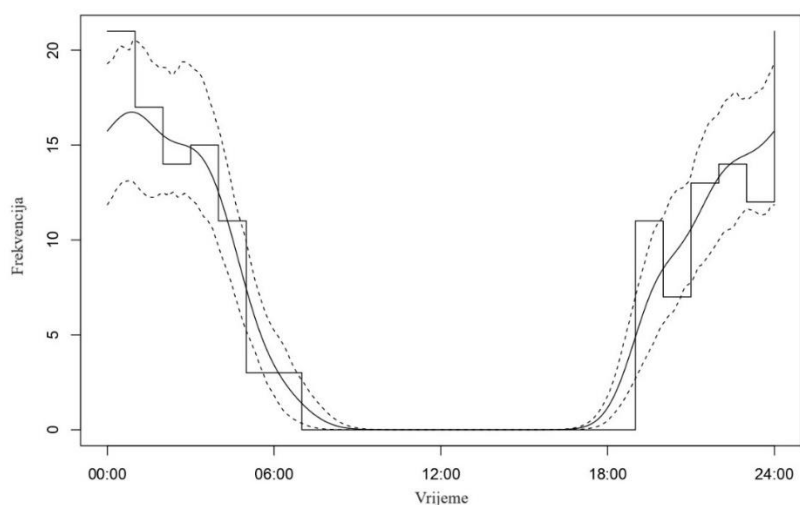
Slika 10: Kuna bjelica po danu (Izvor: osobna zbirka)

Nakon što su obrađeni rezultati u software-u „R“ dobiveni su sljedeći rezultati. Tijekom proljetnog razdoblja najveća je aktivnost kuna zabilježena od 19:00 do 04:00, što prikazuje Grafikon 1. Ostatak dana, tj. od 05:00 do 18:00, aktivnosti gotovo da i nije bilo.



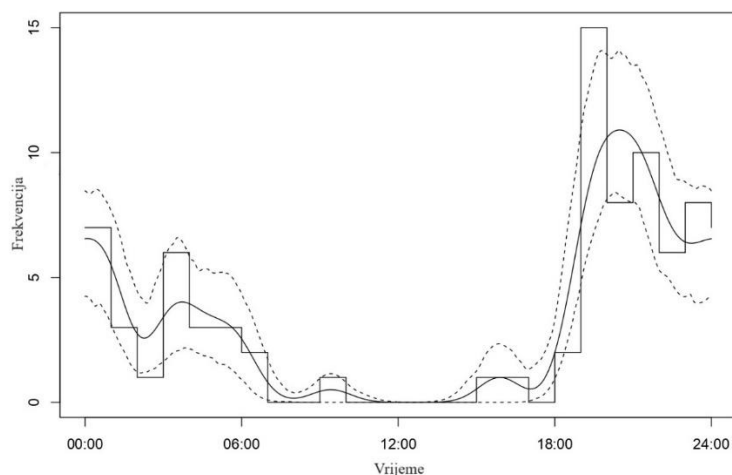
Grafikon 1: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u proljetnom razdoblju od 10. ožujka 2022. do 14. lipnja 2022.

U ljetnom je razdoblju najveća aktivnost zabilježena u relativno sličnom razdoblju kao i u prethodnom, s naglaskom na povećanu aktivnost od 23:00 do 04:00 sata. U ostatku dana, od 07:00 do 19:00, nije bilo nikakve aktivnosti (Grafikon 2.).



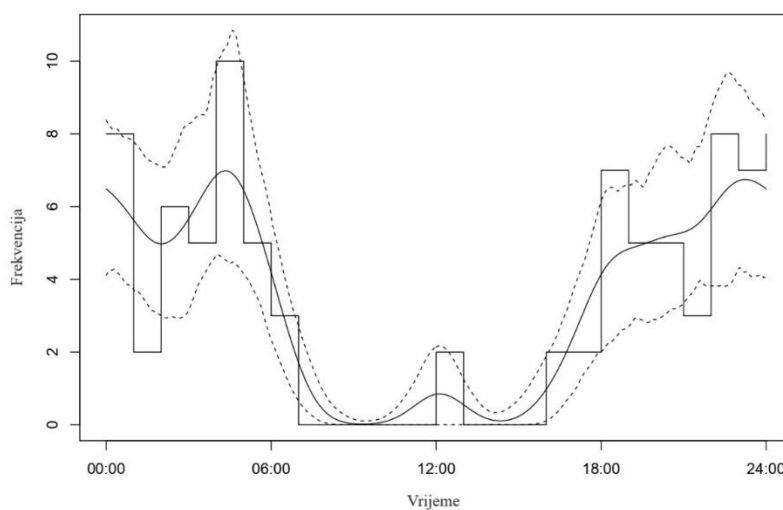
Grafikon 2: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u ljetnom razdoblju od 14. lipnja 2022. do 19. rujna 2022.

U jesenskom je razdoblju aktivnost bila gotovo jednaka kao u ostala tri, pogotovo od 18:00 do 24:00. Aktivnost je bila dosta smanjena od 00:00 do 06:00. Također, bilo je više aktivnosti tijekom dana nego u protekla dva razdoblja (Grafikon 3).



Grafikon 3: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u jesenskom razdoblju od 19. rujna 2022. do 21. prosinca 2022.

Tijekom zimskog razdoblja kune su bile dosta aktivne noću, ali su postajale aktivne ranije, već oko 16:00. Naime, cjelokupna je aktivnost u ovom razdoblju bila manja, kao i u jesenskom razdoblju (Grafikon 4).

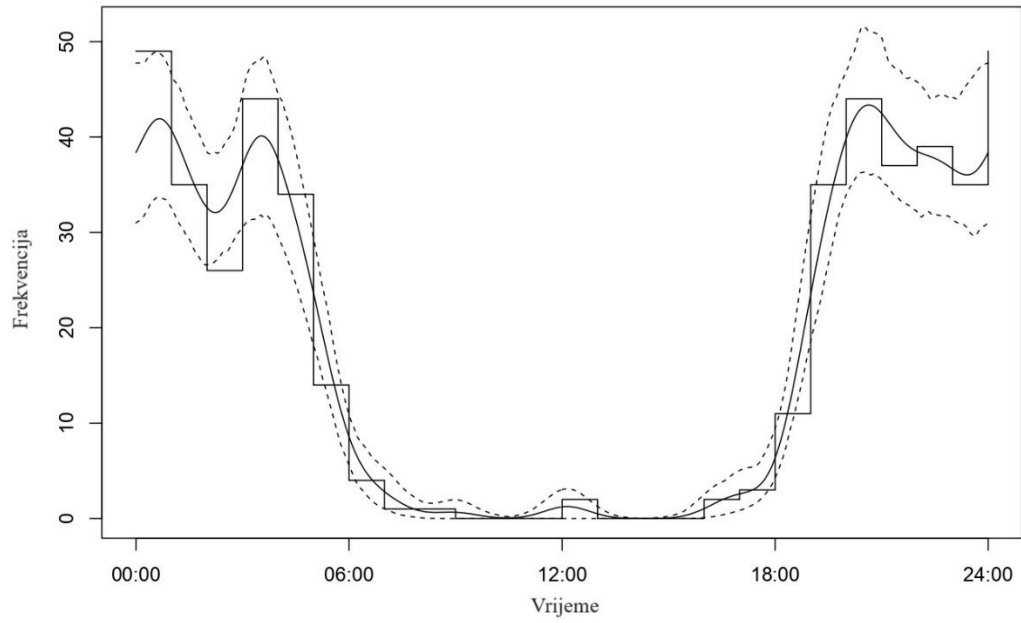


Grafikon 4: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u zimskom razdoblju od 21. prosinca 2022. do 28. ožujka 2023.

U grafovima su na apscisi iskazani sati u danu, dok je na ordinati iskazana frekvencija. Stupci prikazuju ukupan broj opažanja u navedenom satu, puna linija prikazuje distribuciju aktivnosti, dok isprekidane linije prikazuju standardnu grešku distribucije aktivnosti.



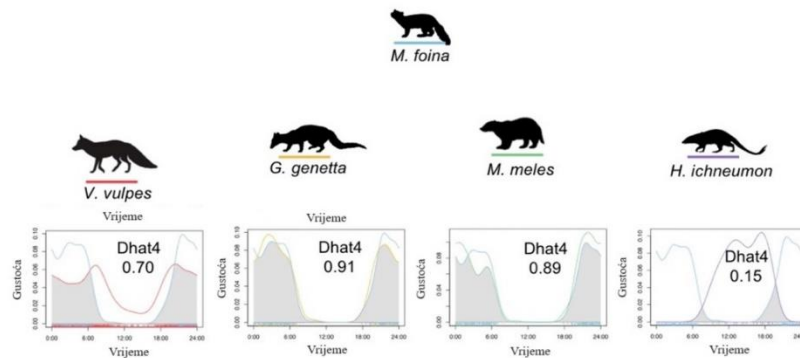
Slika 11: Kuna bjelica po noći (Izvor: osobna zbirka)



Grafikon 5: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u razdoblju od 10. ožujka 2022. do 28. ožujka 2023.

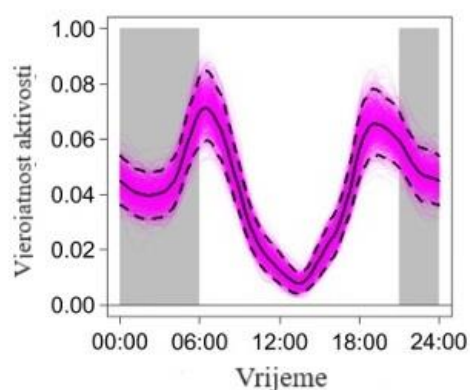
5. RASPRAVA

Kada je riječ o aktivnosti kune bjelice, poznato je da su najčešće nokturalni lovci te svoju hranu uglavnom traže noću (Delibes 1983.; Herrmann 1994.), što je potvrđeno rezultatima ovog istraživanja. Ako usporedimo ovo istraživanje, to jest obrazac aktivnosti kune bjelice s onim u istraživanju koje su proveli Linck i sur. (2023.), nema neke znatne razlike u aktivnosti tijekom 24 sata (Slika 12).



Slika 12: Vremensko preklapanje aktivnosti pet vrsta mesoždera tijekom 24 sata. Sivo područje prikazuje preklapanje između aktivnosti kuna i ostalih vrsta (Linck i sur. 2023.)

U istraživanju koje su proveli Mori i sur. (2022.) kuna zlatica pokazivala je aktivnost tijekom sumraka i zore tijekom većine godine te povećanu dnevnu aktivnost u razdoblju kada ženke imaju mlade (Slika 13).

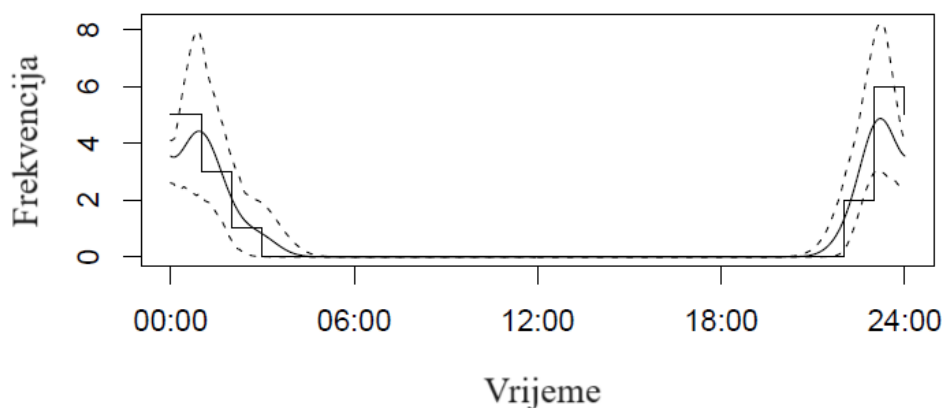


Slika 13: Obrasci aktivnosti kune zlatice, u istraživanju provedenom od travnja 2018. do travnja 2019. Mori i sur. (2020.)

Tako su tijekom proljetno-ljetnog razdoblja koje je trajalo od travnja do srpnja kunu zlaticu snimili sto dvadeset i pet puta, u razdoblju kasno ljeto-jesen koje je trajalo od rujna do

studenoga snimili sto tri puta te u zimskom-rano proljetnom razdoblju koje je trajalo od siječnja do travnja snimili su šezdeset i četiri puta (Mori i sur. 2020.). Ako se usporede razdoblja praćenja aktivnosti navedenog istraživanja s rezultatima ovoga istraživanja, može se vidjeti da se trend frekvencije (pojavljivanja pred kamerama) kune zlatice nije uvelike razlikovao od trenda frekvencije kune bjelice. Obje su vrste u toplijim godišnjim dobima imale višu frekvenciju opažanja, dok se ona smanjila u zimskom razdoblju. Taj se trend može obrazložiti kao prilagodba kune bjelice na hladnoću, to jest njezina je smanjena aktivnost povezana s očuvanjem energije u hladnim uvjetima (Karasov 1992.; Monterroso 2014.; Ruta i sur. 2021.; Pauli i sur. 2022.).

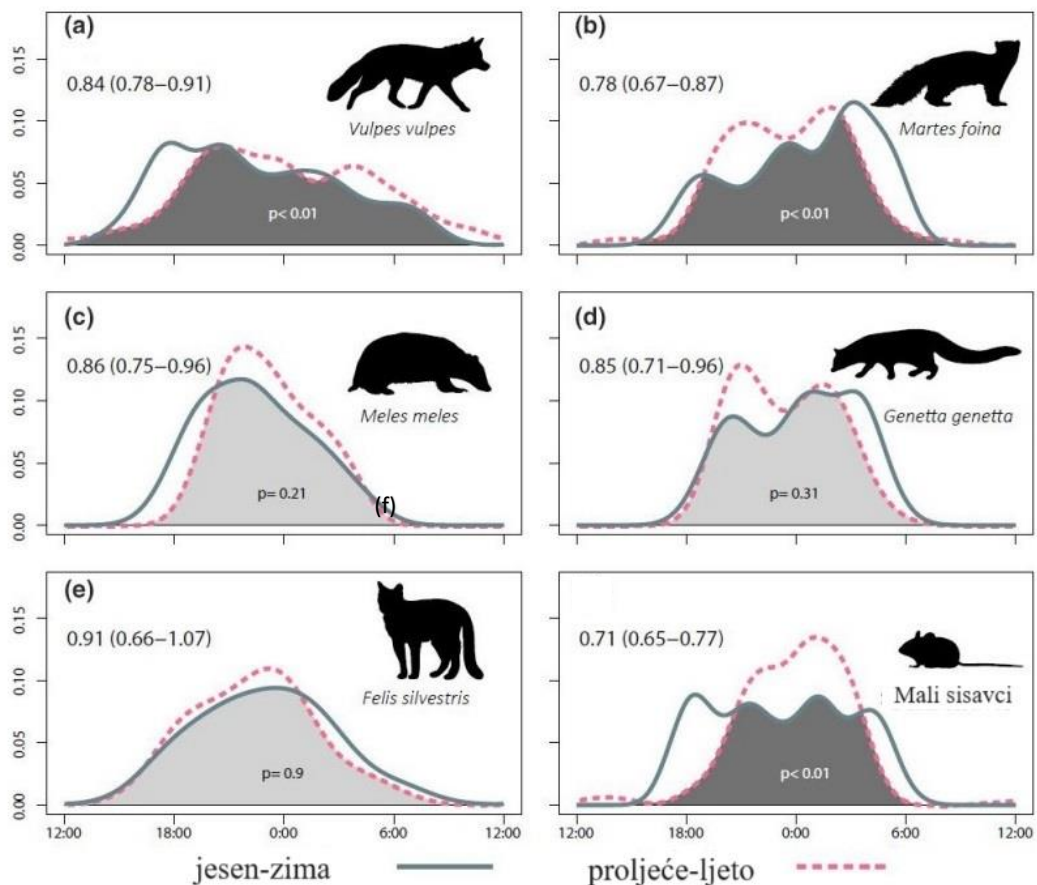
Tijekom obrade fotografija sa Dugog otoka zabilježeni su i miševi te je i kod njih utvrđen obrazac noćne aktivnosti (Grafikon 6), što se podudara s rezultatima istraživanja koje su proveli Vilella i sur. (2020.). Oni su u svojem istraživanju pratili aktivnost pet malih zvijeri i malih sisavaca koji su im bili plijen. Kao što su autori i pretpostavili, pet vrsta zvijeri i mali sisavci pokazali su jasan obrazac noćne aktivnosti. Tijekom cijele godine lisica je bila vrsta s najvećom razinom aktivnosti. Kuna bjelica i europska cibetka imale su nepravilan obrazac aktivnosti, s dva jasna vrhunca u proljeće i ljeto, kao što je zabilježeno i u ovome istraživanju (Grafikon 1 i Grafikon 2). Konačno, jazavac (*Meles meles*) i divlja mačka pokazali su jednoobrazni uzorak s vrhuncem aktivnosti između 21:00 i 00:00. Kada je riječ o varijacijama obrazaca dnevne aktivnosti, lisica i kuna bjelica bile su jedine vrste zvijeri koje su pokazale znatne razlike između godišnjih doba. Međutim, ti pomaci nisu išli u istom smjeru: dok je lisica započela i smanjila svoju aktivnost ranije tijekom jeseni i zime, kuna bjelica pojačala je svoju aktivnost oko zore, što prikazuje Slika 14 (Vilella i sur. 2020.).



Grafikon 6: Aktivnost miša tijekom godine na Dugom otoku

Iz ovog je istraživanja vidljivo da se razina aktivnosti povećala u jesenskom i zimskom razdoblju, na što bi mogla utjecati duljina trajanja dnevnog svjetla, tj. duljina noći (Grafikon 3 i Grafikon 4), što se pokazalo i u istraživanju koje su proveli Vilella i sur. (2020.).

Kune bjelice na ovome području imaju nekoliko prirodnih neprijatelja. To su ptice grabljivice i predatorni sisavac čagalj. Iako se smatralo da je kuna plijen predatornih sisavaca lisice, divlje mačke i risa (Janicki i sur. 2007.), u istraživanju koje su proveli Giannatos i sur. (2010.) u analiziranom su izmetu čaglja pronašli ostatke kuna bjelica. Premda ostataka kuna nije bilo mnogo, svega 3,2 %, dokazano je da su se hranili njima ili jeli njihove lešine, što dodaje posebnu pažnju na njihov suživot na Dugom otoku. Daljnje bi povećanje brojnosti čaglja moglo prouzročiti promjene u aktivnosti kune. Tsunoda i sur. (2018.) u svojem istraživanju navode da u staništima u kojima obitava čagalj kune bjelice, uz jazavce, potpuno izbjegavaju čaglja tako da su aktivni onda kada čagljevi nisu, a to je po noći. U svojem su istraživanju Zhao i sur. (2020.) primijetili da mali predatori u potpunosti izbjegavaju područja na kojima se kretao sjevernokineski leopard (*Panthera pardus japonensis*) u svim godišnjim dobima. Isto tako, Suraci i sur. (2016.) su dokazali da uz prisutnost velikih zvijeri male zvijeri izbjegavaju određena područja ili se puno manje zadržavaju na njima.



Slika 14: Obrasci aktivnosti pet mesoždera (a – e) i malih sisavaca (f) iz istraživanja Vilella i sur. (2020.)

U istraživanju koje su provodili Roy i sur. (2019.) kune bjelice pokazale su noćni (85 %) obrazac aktivnosti, s dva vrhunca aktivnosti, između 21:00 i 23:00 te između 01:00 i 03:00. Istraživanje su proveli u razdoblju od tri godine. Kada gledamo aktivnosti kuna tijekom cijele godine u ovome istraživanju, može se primijetiti da su kune imale tri vrhunca aktivnosti u razdoblju između 18:00 i 22:00, 23:00 i 02:00 te 02:00 i 05:00. Kada gledamo vrijeme aktivnosti promatranih kuna na ovome lokalitetu, može se pretpostaviti da su aktivnije zbog velikog broja glodavaca na otoku koji im mogu biti plijen kao na primjer miševi, čija je aktivnost isto zabilježena u Grafikon 6. Roy i sur. (2019.) primijetili su da je vremenski obrazac aktivnosti kuna bio blisko povezan s aktivnošću vunastog zeca (*Lepus oiostolus*), što je rezultiralo visokim vremenskim preklapanjem, a moglo bi olakšati predaciju kunama. Također, Monterroso i sur. (2013.) su u svojem istraživanju dokazali da unatoč većem unosu energije, mesojedi ne prate u potpunosti obrazac aktivnosti kunića. Radije prate aktivnost glodavaca. Pretpostavlja se da su ti sustavi vjerojatno evoluirali prema situaciji u kojoj određeni stupanj aktivnosti tijekom razdoblja visokog rizika pogoduje opstanku ukupne populacije plijena, dok dostupnost dovoljnog plijena sprječava predatore da ih u potpunosti prate.

Senzorne kamere pokazale su se kao uspješan alat za praćenje aktivnosti divljih životinja. Ovim se istraživanjem otvaraju novi pogledi na aktivnost kune bjelice u mediteranskom staništu te se otvara mogućnost dodatnih istraživanja radi potvrđivanja iznesenih tvrdnji i pretpostavki. Daljnjim bi se istraživanjem omogućilo praćenje utjecaja predacije čaglja na aktivnost kune bjelice u mediteranskom staništu, na sličan način kao Giannatos i sur. (2010.) te Tsunoda i sur. (2018.). Dugotrajnim bi se nadzorom aktivnosti mogao odrediti i utjecaj klimatskih promjena na aktivnost kune bjelice.

6. ZAKLJUČAK

Iz dobivenih rezultata je moguće zaključiti da je temporalna aktivnost kune bjelice gotovo u potpunosti noćuralna, uz minimalnu dnevnu aktivnost tijekom jeseni i zime.

U proljetnom su razdoblju kune bjelice bile najaktivnije noću, s vrhuncem aktivnosti oko 20:00.

U ljetnom su razdoblju vrhunac aktivnosti dosegle oko 24:00.

U jesenskom su razdoblju vrhunac aktivnosti dosegle oko 20:00, a razina aktivnosti je bila najniža.

U zimskom razdoblju je razina aktivnosti bila najviša s vrhuncima aktivnosti oko 18:00, 24:00 i 04:00.

Na temelju ovog istraživanja možemo zaključiti da su senzorne kamere efikasan alat za provjeru aktivnosti kune bjelice u mediteranskom staništu.

7. LITERATURA

1. Bischof, R., Ali, H., Kabir, M., Hameed, S. i Nawaz, M. A. (2014). Being the underdog: an elusive small carnivore uses space with prey and time without enemies. *Journal of Zoology*, 293(1): 40–48.
2. Darabuš, S., Jakelić, I. Z. i Kovač, D. (2011). Osnove lovstva, Hrvatski lovački savez, Zagreb.
3. Delibes, M. (1983). Interspecific competition and the habitat of the stone marten *Martes foina* (Erxleben, 1777) in Europe, *Acta Zoologica Fennica*, 174: 229–231.
4. Dudin, G. S. i Georgiev, D. G. (2016). Research on the daily activity of the stone marten (*Martes foina* Erxl.) in anthropogenically influenced habitats in Bulgaria. *Journal of Bioscience and Biotechnology*, 5(3): 259–261.
5. Enetwild-consortium. (2021). Data generated by camera trapping in at least 15 areas in Europe including East and South Europe: Report of the field activities-first semester 2021. EFSA Supporting Publications, 18(7): 6771.
6. Frey, S., Fisher, J. T., Burton, A. C. i Volpe, J. P. (2017). Investigating animal activity patterns and temporal niche partitioning using camera-trap data: Challenges and opportunities. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3): 123–132.
7. Genovesi, P. (1993). Strategie di sfruttamento delle risorse e struttura sociale della faina (*Martes foina* Erxleben 1777) in ambiente forestale e rurale Doctoral dissertation, Università di Roma “La Sapienza”, Roma, str. 1–93.
8. Giannatos, G., Karypidou, A., Legakis, A. i Polymeni, R. (2010). Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 75(3): 227–232.
9. Herrmann, M. (1994). Habitat use and spatial organization by the stone marten. U: Martens, sables, and fishers: biology and conservation. (Buskirk i sur.) Cornell University Press, Ithaca, str. 122–136.
10. Isaac, J. L. (2005). Potential causes and life-history consequences of sexual size dimorphism in mammals. *Mammal Review*, 35(1): 101–115.
11. Janicki, Z. (2004). Kune. U: Lovstvo (Mustapić i sur.), Hrvatski lovački savez, Zagreb. str. 122–124.
12. Janicki, Z., Slavica, A., Konjević, D. i Severin K. (2007). Kuna bjelica. U: Zoologija divljači, Zavod za biologiju, patologiju i uzgoj divljači, Sveučilište u Zagrebu Veterinarski fakultet. Zagreb, str. 115–117.
13. Karasov, W. H. (1992). Daily energy expenditure and the cost of activity in mammals. *American Zoologist*, 32(2): 238–248.
14. Krapinec, K., Lampe, A., Kovač, I., Severin, K., Konjević, D. i Pintur, K. (2010). Predacija europskog zeca (*Lepus europaeus*) od strane lisice (*Vulpes vulpes*) i kune bjelice (*Martes foina*). Zbornik radova 45. hrvatskog i 5. međunarodnog simpozija agronoma. Opatija, Hrvatska, 15–19. veljače 2010., str. 973–977.
15. Lanszki, J. i Heltai M. (2011). Feeding habits of sympatric mustelida in an agricultural area of Hungary, *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 57(3): 291–304.

16. Linck, P., Palomares, F., Negrões, N., Rossa, M., Fonseca, C., Couto, A. i Carvalho, J. (2023). Increasing homogeneity of Mediterranean landscapes limits the co-occurrence of mesocarnivores in space and time. *Landscape Ecology*, <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01749> – pristupljeno 18. rujna 2023.
17. Monterroso, P., Alves, P. C. i Ferreras, P. (2013). Catch me if you can: diel activity patterns of mammalian prey and predators. *Ethology*, 119(12): 1044–1056.
18. Monterroso, P., Alves, P. C. i Ferreras, P. (2014). Plasticity in circadian activity patterns of mesocarnivores in Southwestern Europe: implications for species coexistence. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 68: 1403–1417.
19. Mori, E., Fedele, E., Greco, I., Giampaoli Rustichelli, M., Massolo, A., Miniati, S., Puppo, F., Santini, G. i Zaccaroni, M. (2022). Spatiotemporal activity of the pine marten *Martes martes*: Insights from an island population. *Ecological Research*, 37(1): 102–114.
20. Morrison, M. L., Marcot, B. G. i Mannan, R. W. (1998). Wildlife habitat relations: concepts and applications. *Journal of Mammalogy*, 80(4): 1382–1385.
21. Padial, J. M., Avila, E. i Sanchez, J. M. (2002). Feeding habits and overlap among red fox (*Vulpes vulpes*) and stone marten (*Martes foina*) in two Mediterranean mountain habitats. *Mammalian Biology - Zeitschrift Für Säugetierkunde*, 67(3): 137–146.
22. Pauli, J. N., Manlick, P. J., Tucker, J. M., Smith, G. B., Jensen, P. G. i Fisher, J. T. (2022). Competitive overlap between martens *Martes americana* and *Martes caurina* and fishers *Pekania pennanti*: a rangewide perspective and synthesis. *Mammal Review*, 52(3): 392–409.
23. R Core Team (2023.) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
24. Ritchie, E. G. i Johnson, C. N. (2009). Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 12(9): 982–998.
25. Rondinini, C. i Boitani, L., (2002). Habitat use by beech martens in a fragmented landscape, *Ecography* 25: 257–264.
26. Rowcliffe, J. M., Kays, R., Kranstauber, B., Carbone, C. i Jansen, P. A. (2014). Quantifying levels of animal activity using camera trap data. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(11): 1170–1179.
27. Rowcliffe, J. M. (2023). activity: Animal Activity Statistics. R package version 1.3.3.
28. Roy, S., Ghoshal, A., Bijoor, A. i Suryawanshi, K. (2019.). Distribution and activity pattern of stone marten *Martes foina* in relation to prey and predators. *Mammalian Biology*, 96: 110–117.
29. Ruta, K., Samelius, G., Barclay, D. i Nygren, E., (2021) PICA Project Report.
30. Sacchi, O. i Meriggi, A. (1995). Habitat requirements of the stone marten (*Martes foina*) on the Tyrrhenian slopes of the northern Apennines. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*, 7: 1–2.
31. Santos, M. J. i Santos-Reis, M. (2010). Stone marten (*Martes foina*) habitat in a Mediterranean ecosystem: effects of scale, sex, and interspecific interactions. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 275–286.

32. Simović, A. I. (1990). Dugi otok. U: Pomorski leksikon, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, – pristupljeno 12. rujna 2023.
<https://pomorska.lzmk.hr/Natuknica?id=1972>
33. SLE: Središnja lovna evidencija, Ministarstvo poljoprivrede 2023 © SLE v1.2
<https://sle.mps.hr/lgppublic/detailslgp1?lgp1Id=654> – pristupljeno 25. kolovoza 2023.
34. Suraci, J. P., Clinchy, M., Dill, L. M., Roberts, D. i Zanette, L. Y. (2016). Fear of large carnivores causes a trophic cascade. *Nature Communications*, 7(1): 10698.
35. Šegota, T. i Filipčić, A. (1996.). *Klimatologija za geografe. Školska knjiga, Zagreb.*
36. Tsunoda, H., Ito, K., Peeva, S., Raichev, E. i Kaneko, Y. (2018). Spatial and temporal separation between the golden jackal and three sympatric carnivores in a human-modified landscape in central Bulgaria. *Zoology and Ecology*, 28(3): 172–179.
37. Vilella, M., Ferrandiz-Rovira, M. i Sayol, F. (2020). Coexistence of predators in time: Effects of season and prey availability on species activity within a Mediterranean carnivore guild. *Ecology and Evolution*, 10(20): 11408–11422.
38. Virgós, E., Recio, M. R. i Cortés, Y. (2000). Stone marten (*Martes foina* Erxleben, 1777) use of different landscape types in the mountains of central Spain. *International Journal of Mammalian Biology* 65(2000): 375–379.
39. Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčeč Tadić, M., Vučetić, M., Milković, J., Bajić, A., Cindrić, K., Cvitan, L., Katušin, Z., Kaučić, D., Likso, T., Lončar, E., Lončar, Ž., Mihajlović, D., Pandžić, K., Patarčić, M., Srneč, L. i Vučetić, V. (2008). *Klimatski atlas–Hrvatske 1961 – 1990, 1971 – 2000. DHMZ, Zagreb.*
40. Zielinski, W. J. (2000). Weasels and martens—carnivores in northern latitudes. *Activity patterns in small mammals: an ecological approach*, 95-118.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-18264-8> – pristupljeno 20. rujna 2023.
41. Zhao, G., Yang, H., Xie, B., Gong, Y., Ge, J. i Feng, L. (2020). Spatio-temporal coexistence of sympatric mesocarnivores with a single apex carnivore in a fine-scale landscape. *Global Ecology and Conservation*, 21: e00897.
<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00897> – pristupljeno 20. rujna 2023.

Popis priloga

Popis slika

Slika 1: Rasprostranjenost kune bjelice (<i>Martes foina</i>) u svijetu	3
Slika 2: Kuna bjelica	4
Slika 3: Lubanja kune bjelice	4
Slika 4: Kuna bjelica jede jaje	5
Slika 5: Tragovi kune bjelice.....	5
Slika 6: Mladunci kune bjelice.....	7
Slika 7: Jedan od lokaliteta na Dugom otoku, autor: Mihael Janječić	8
Slika 8: Kamera na jednom od istraživanih lokaliteta, autor: Mihael Janječić	10
Slika 9: Lokaliteti postavljenih senzornih kamera na Dugom otoku.....	11
Slika 10: Kuna bjelica po danu (Izvor: osobna zbirka)	13
Slika 11: Kuna bjelica po noći (Izvor: osobna zbirka)	15
Slika 12: Vremensko preklapanje aktivnosti pet vrsta mesoždera tijekom 24 sata. Sivo područje prikazuje preklapanje između aktivnosti kuna i ostalih vrsta (Linck i sur. 2023.).....	17
Slika 13: Obrasci aktivnosti kune zlatice, u istraživanju provedenom od travnja 2018. do travnja 2019. Mori i sur. (2020.)	17
Slika 14: Obrasci aktivnosti pet mesoždera (a – e) i malih sisavaca (f) iz istraživanja Vilella i sur. (2020.)	19

Popis grafikona

Grafikon 1: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u proljetnom razdoblju od 10. ožujka 2022. do 14. lipnja 2022.	13
Grafikon 2: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u ljetnom razdoblju od 14. lipnja 2022. do 19. rujna 2022.....	14
Grafikon 3: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u jesenskom razdoblju od 19. rujna 2022. do 21. prosinca 2022.	14
Grafikon 4: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u zimskom razdoblju od 21. prosinca 2022. do 28. ožujka 2023.....	15
Grafikon 5: Obrazac aktivnosti kune bjelice u odnosu na doba dana u razdoblju od 10. ožujka 2022. do 28. ožujka 2023.	16
Grafikon 6: Aktivnost miša tijekom godine	18

Popis tablica

Tablica 1: Aktivnost kune bjelice po godišnjim dobima	12
---	----

ŽIVOTOPIS

Ivan Madi rođen je 23. studenoga 1996. godine u Zagrebu, gdje je i odrastao te trenutno živi. Završio je Veterinarsku srednju školu u Zagrebu, koju je pohađao od 2011. do 2015. godine te je stekao zvanje veterinarskog tehničara. Od 2015. do 2016. pohađao je Pučko otvoreno učilište Poetika u Osijeku gdje je stekao zanimanje vozača motornog vozila. Godine 2016. upisao je Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ali se 2018. prebacio na studij Lovstva i zaštite prirode, na Veleučilištu u Karlovcu. Studij je pohađao od listopada 2018. do 14. rujna 2021. godine, gdje je stekao zvanje stručnog prvostupnika te potom upisao diplomski studij Ribarstvo i lovstvo, na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Od stranih jezika govori engleski jezik: slušanje C2, čitanje C2, govor C1, pisanje C1; njemački jezik: slušanje A2, čitanje A2, govor A2, pisanje A1.

Volontirao je u zoološkom vrtu u Zagrebu 2015. i 2016. godine. Položio je ispit za lovca 10. prosinca 2016. godine te se aktivno bavi lovom, pohađao je tečaj Afrička svinjska kuga u divljih svinja – osnove i mjere sprečavanja u suradnji s Veterinarskim fakultetom Zagreb 7. prosinca 2020. te završio stručno osposobljavanje za ocjenjivača trofeja divljači i lovočuvara na Veleučilištu u Karlovcu 9. siječnja 2023. godine.

Od 2019. do 2021. godine vodio je vlastito obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo (OPG).