Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (Felis silvestris silvestris Schreber, 1777.)?

Sinovčić, Tina

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:434108

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-16**

Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777.)?

DIPLOMSKI RAD

Tina Sinovčić

Zagreb, rujan, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:

Ribarstvo i lovstvo

Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777.)?

DIPLOMSKI RAD

Tina Sinovčić

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Nikica Šprem

Zagreb, rujan, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Tina Sinovčić**, JMBAG 0178100895, rođena 11.05.1995, u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (Felis silvestris silvestris Schreber, 1777.)?

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/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 upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice Tina Sinovčić, JMBAG 0178100895, naslova

Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777.)?

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana _____ .

Povjerenstvo:			potpisi:
1.	izv. prof. dr. sc. Nikica Šprem	mentor	_____
2.	izv.prof.dr. Tea Tomljanović	član	_____
3.	doc.dr.sc. Saša Prđun	član	_____

Zahvala

Zahvaljujem se svojoj obitelji: ocu, majci, sestri te prijateljima na pruženoj potpori tijekom studiranja i izrade ovog rada.

Posebno bi se zahvalila izv. prof. dr. sc. Nikici Špremu, mag. ing. agr. Krešimiru Kavčiću i mag. ing. agr. Antoniu Čeredaru koji su nam svojim znanjem i terenskim iskustvom pomogli u realizaciji ovog istraživanja.

Zahvalila bi se svojem kolegi Youssefu Essaadiu koji je skupa samnom izradio ovaj diplomski rad, izlazio na teren samnom te bio kontinuirana podrška i pravi kolega tijekom cijelog istraživanja.

Sadržaj

1. Uvod......1
1.1. Biologija i ekologija divlje mačke.....2
1.2. Pregled literature.....5
1.2.1. Korištenje senzornih kamera u promatranju europske divlje mačke.....5
1.2.2. Atraktanti za europsku divlju mačku.....8
2. Materijali i metode.....13
2.1. Područje istraživanja.....13
2.2. Senzorne kamere, atraktanti i protokoli održavanja lokacije.....14
2.3. Analiza podataka.....19
3. Rezultati.....20
4. **Rasprava**.....23
5. Zaključak.....25
6. **Popis literature**.....26

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Tina Sinovčić**, naslova

Postoji li pouzdani atraktant za divlju mačku (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777.)?

Europska divlja mačka (*Felis silvestris silvestris*) jedna je od teže opažanih i najmanje istraženih mesoždera u srednjoj Europi, znanstveno je nedovoljno istražena i manje poznata široj javnosti u Hrvatskoj. Njezin skroviti način života i obrasci noćne aktivnosti otežavaju prikupljanje podataka o njezinoj prisutnosti korištenjem metoda izravnog uočavanja ili hvatanjem kaveznim zamkama. Stoga je primijenjena neinvazivna metoda praćenja prikupljanja podataka pomoću senzornih kamera kako bi se procijenila učinkovitost nekoliko atraktanata za Europsku divlju mačku. Nasumično je postavljeno 14 senzornih kamera na 14 različitih lokacija u lovištu III / 29 "Prolom" u razdoblju od 5 mjeseci (31. ožujka 2021. do 1. rujna 2021.). Snimilljeno je 12 divljih mačaka te se čini da nijedna divlja mačka nije zainteresirana za odabrane atraktante. Ispituje se ograničenja korištenih atraktanata na bazi mirisa, pružajući moguća objašnjenja o neospjehu ove vrste atraktanata.

Ključne riječi: Felidae, senzorne kamere, neinvazivna metoda praćenja, ljekoviti odoljen, mačja metvica, srebrna loza

Summary

Of the master's thesis – student **Tina Sinovčić,** entitled

Is there a reliable attractant for the European wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777)?

The European wildcat (*Felis silvestris silvestris*) is one of the most elusive and least investigated carnivores in central Europe, it is scientifically under-researched and less known to the wider public in Croatia. Its evasive lifestyle and nocturnal activity patterns make collecting data on its presence difficult by using methods like direct sightings or life trapping. Therefore, a non-invasive monitoring method of data collection using sensory camera was applied to assess the effectiveness of several attractants for the European wild cat. 14 sensory cameras were randomly placed at 14 different locations within the hunting ground III / 29 "Prolom" for a period of 5 months (31 March 2021 to 01 September 2021). 12 wildcat events were documented and it seems no wild cat appeared to be interested in the selection of attractants used. The limitations of the scent-based attractants used was examined, providing possible explanations on the failure of this kind of attractant.

Keywords: Felidae, sensory camera, non-invasive monitoring, valerian, catnip, silver wine

1. Uvod

Zahvaljujući svojem specifičnom zemljopisnom položaju Republika Hrvatska je s gledišta biološke raznolikosti jedna od najbogatijih zemalja Europe (Državni zavod za zaštitu prirode 2009.). Međutim, biološka raznolikost Hrvatske nije dovoljno istražena te nedostatak podatka onemogućuje kvalitetnu zaštitu i očuvanje mnogih vrsta.

Jedna od tih vrsta, koja je ugrožena na europskoj razini te u Hrvatskoj veoma malo sustavno i znanstveno istraživana, je Europska divlja mačka (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777). Kopnena površina Republike Hrvatske sadrži do 50% površina šuma i šumskih zemljišta (Hrvatske šume, 2018) te time osigurava kvalitetno stanište za divlju mačku. Ulaskom Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine preuzeta je Direktivua o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC). Na temelju ove Direktive, divlja mačka spada u ugrožene vrste te je strogo zaštićena nacionalnim zakonodavstvom temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18) i Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Divlja mačka u Europi je ugrožena uništavanjem i gubitkom staništa intenzivnom urbanizacijom, slabom dostupnosti plijena, trovanjem, stradavanjem u prometu, virusnim bolestima dobivenih od domaćih mačaka te križanjem s domaćom mačkom (Oliveira i sur. 2008a., 2008b., 2015., Yamaguchi i sur. 2015., Würstlin i sur. 2016.). Radi svog skrovitog način života, pretpostavljene relativno male gustoće populacije i vezanost za zatvorena šumska područja otežano je praćenje i istraživanje divlje mačke, pa time i razvitak pravilnog načina zaštite i gospodarenja. Pojavom neinvazivnih metoda promatranja putem senzornih kamera omogućava se bolji uvid u biologiju i rasprostranjenost divlje mačke. S obzirom na plahu i stidljivu narav divlje mačke, mnogi istraživači koriste razne atraktante kako bi povećali uspješnost detekcije ili ulova jedinki. Iako na komercijalnom tržištu postoji široki izbor atraktanata, njihova uspiješnost ovisi o nekoliko varijabli, kao što je spol, dob i socijalizaciji vrste te o drugim prirodnim i antropogenim faktorima.

Tema ovog diplomskog rada je istraživanje efikasnosti različitih atraktanata za divlju mačku upotrebom senzornih kamera. Iako postoje istraživanja koja koriste atraktante za dobivanje genetskog materijala divlje mačke (Hupe i Simon 2007., Steyer i sur. 2012., Steyer i sur. 2016.) i za neinvazivno praćenja i proučavanja populacije (Kilshaw i sur. 2015., Maronde i sur. 2020.), efektivnost atraktanata nije kozistentna te i dalje traje potraga za pouzdanim atraktantom za divlje mačke.

1.1. Biologija i ekologija divlje mačke

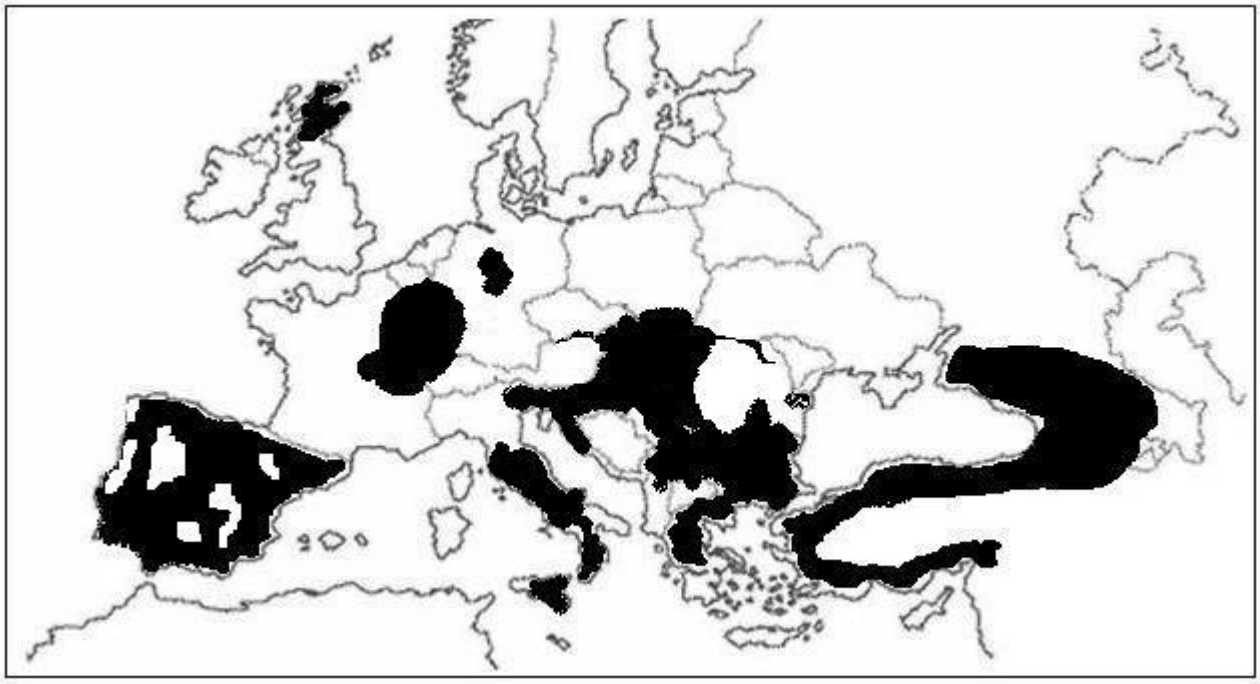
Taksonomska klasifikacija
- Carstvo: Animalia
- Koljeno: Chordata
- Razred: Mammalia
- Red: Carnivora
- Porodica: Felidae
- Rod: Felis
- Vrsta: Felis silvestris

Europska divlja mačka (*Felis silvestris silvestris*) je zaštićena autohtona vrsta Republike Hrvatske (Slika 1.). Na našim prostorima nalazimo je u gotovo svim staništima i na svim nadmorskim visinama, iznimka su Jadranski otoci gdje je nema (Janicki 2004.). Rasprostranjena je na području cijelog europskog kontinenta osim u skandinavskim zemljama (Slika 2.). Ima dalekog zajedničkog pretka s domaćom mačkom (*Felis silvestris catus*). Iako se može hibridizirati s domaćom mačkom, europska divlja mačka nije domaća mačka vraćena divljini, već zasebna podvrsta.

Slika 1. Europska divlja mačka
Izvor: https://www.nature.scot/professional-advice/protected-areas-and-species/licensing/species-licensing-z-guide/wildcats-and-licensing

Divljoj mački (*Felis silvestris* Schreber, 1777.) pripada pet podvrsta koje dijele morfološke karakteristike te se mogu međusobno križati: afrička divlja mačka (*F. s. lybica* Forster, 1780.), južnoafrička divlja mačka (*F. s. cafra* Desmarest, 1822.), azijska divlja mačka

(*F. s. ornata* Gray, 1830.), europska divlja mačka (*F. s. silvestris* Schreber, 1777.) i kineska pustinjska mačka (*F. s. bieti* Milne-Edwards, 1872.). Domaća mačka *F. s. catus* smatra se dodatnom podvrstom, vjerojatno najsrodnijom s *F. s. lybica* (Driscoll i sur. 2007.). U Zakonu o lovstvu (Anonymous, 2005.) divlja mačka svrstana je sitnu dlakavu divljač, no preuzimanjem europskoga zakonodavstva tj. ulaskom Hrvatske u Europsku uniju 2013. godine lovostaj na ovu vrstu propisan je tijekom cijele godine.



Slika 2. Rasprostranjenost Europske divlje mačke u Europi.
Izvor: Lozano i Malo 2012.

Europska divlja mačka, iako slična prugastoj (tabby) domaćoj mački, je veće i jače građe. Tijelo joj je kompaktnije, dugačko oko 80 do 90 cm i visoko oko 35 do 45 cm. Teži između 3 i 8 kilograma. Spolni dimorfizam nije izražen u boji dlačnog pokrivača, ali ženke su za trećinu lakše od mužjaka te imaju manje masivnu glavu. Posjeduje veću i zaobljeniju glavu s kratkim snažnim zubalom raspoređenih u formuli: I 3/3, C 1/1, P3/2, M 1/1. Rezić (2014.) u svojem istraživanju ističe kako je najveća varijabilnost oblika lubanje i mandibule zabilježena kod jedinki iz Hrvatske. Stražnje noge su jače od prednjih zbog čega postiže raspon skoka desetak puta veći od tjelesne dužine. Na šapama ima pet prstiju i oštre pandže koje uvlači u jastučiće. Krzno joj je neujednačene tamnosive boje prošarane tamnom linijom duž kralježnice i poprečnim prugama na leđima i trbuhu. Na podbratku i vratu dlaka je žućkasto blijede boje, dok je trbuh sivo žute boje. Rep je dugačak od 37 do više od 40 cm, kitnjastog izgleda sa 6 do 8 tamnih kolutova te završava tupim vrhom (Petrov i sur., 1992., Janicki 2004., Christiansen, 2008.)

Europska divlja mačka je solitarna životinja i solitarni lovac koji je aktivan tijekom sumraka/zore i noći. Lovi uglavnom glodavce (miševi i voluharice) ali i sve životinje koje može savladati, odnosno od divljači zeca, poljske i šumske koke te poneko lane (Janicki 2004.). Lovi prikradanjem i zaskokom ili dočekom i zaskokom plijena na njegovim premetima, stazama ili

uz nastambe (Darabuš i sur. 2012.) Divlja mačka koristi staništa u kojima nalazi zaklon za dnevni odmor, dovoljno raspoloživog plijena, mogućnosti razmnožavanja i podizanja mladunčadi. Ona je prvestveno šumska životinja (Schauenberg 1981.), ali Popović (2019.) je u svojem istraživanju utvrdio da su obilježene jedinke divlje mačke većinom preferirale mozaike kultiviranih površina i intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama što znači da takva staništa zadovoljavaju sve životne potrebe europske divlje mačke na tom području. Popović (2019.) je također potvdrio činjenicu da mužjaci zauzimaju veći životni prostor od ženki (obilježena ženka imala je područje obitavanja veličine 283 ha, a mužjak 950 ha). Gustoća nasljenosti je slabo poznat aspekt divljih mačaka zbog fluktuacija u veličini područja obitavanja. Procijenjena gustoća europske divlje mačke u Europi kreće se od 9–50 jedinki na 100 km² (Anile i sur. 2012.b, Anile i sur. 2017.), no varira od studije do studije.

Svoj solitarni način života prekida za vrijeme parenja. Parenje se događa jedanput godišnje od siječnja do ožujka, moguća su i odstupanja od tog razdoblja, pa parenje može nastupiti kasnije ili ranije. Ženka nosi 63 dana. Od travnja do svibnja omaci 4 do 5 mačića (Slika 3.). Prvih 12 dana mačići su slijepi. Sišu oko 6 tjedana, a spolnu zrelost postižu u dobi od 9 mjeseci. Životni vijek divlje mačke je od 12 do 15 godina (Janicki 2004.).

Slika 3. Divlja mačka s mačićima
Izvor: Štulić 2019.

Prirodni neprijatelji divlje mačke su ris (*Lynx lynx*), divlji pas (*Canis familiaris*) i crvena lisica (*Vulpes vulpes*) koja nerijetko boluje od bjesnoće i šuge (Janicki 2004.). U Škotskoj, Italiji i Švicarskoj, suri orao (*Aquila chrysaetos*) i sova ušara (*Bubo bubo*) mogu napasti mlade divlje mačke, ali odrasli su dovoljno žestoki da se obrane (Raydelet 2009.). Moguće je da u svom krznu i koži imaju parazite poput buha i krpelja, te od endoparazita gliste (Darabuš i sur. 2012.). U mnogim europskim zemljama, populacije europske divlje mačke ugrožene su kontinuiranim uništavanjem staništa, intenzivnom urbanizacijom, slabom dostupnosti plijena, trovanjem, stradavanjem u prometu, virusnim bolestima dobivenih od domaćih mačaka kao i samom hibridizacijom s njima (Oliveira i sur., 2008a; 2008b , 2015; Würstlin i sur., 2016).

1.2. Pregled literuature

1.2.1. Korištenje senzornih kamera u promatranju europske divlje mačke

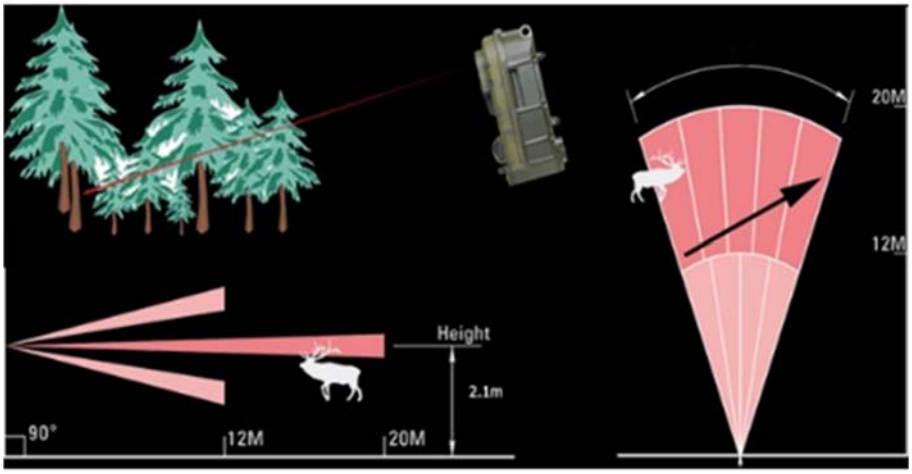
Senzorne kamere su obično izrađene u dizajnu kamuflaže, a namijenjene su prvenstveno za uporabu u prirodi. Pogodne za područja bez struje i bez interneta, bez obzira na klimatske prilike. Imaju vlastite ugrađene baterije i rekorder, tako da mogu biti postavljene bilo gdje na kontrolu na željeno mjesto. Fotografije mogu biti prekontrolirane na zaslonu senzorne kamere, ali moguće je detekciju pokreta primiti SMS porukom ili e-mailom. Većina kamera tijekom dana stvara kvalitetne fotografije i videe u boji, dok se noći koriste crno-bijelom tehnikom sa infracrvenom bljeskalicom. Za svrhe praćenja i istraživanja koriste se metode praćenja životinja poput senzornih kamera (Slika 4.). Jedinke se prepoznaju na osnovi fizičkih osobina ili prirodnih markera (ogrlice, plastični ili metalni markeri na uhu, krznena obilježja) (Feldhamer i sur. 2007.). Korištenje senzornih kamera revolucioniralo je ekološke zaključke o populaciji divljih životinja u prošlim desetljećima zbog njihove mogućnosti da kontinuirano, simultano i isplativo nadziru životinje u njihovom prirodnom okruženju kroz dug vremenski raspon na velikom području sa relativno niskim zahtjevima ljudskih resursa (Kucera i Barrett 2011.). Postoje stotine vrsta senzornih kamera, ali svaka ima svoje karakteristike (npr. zona opažanja senzora, brzina okidanja, broj uzastopnih fotografiranja, tip bljeska i njegov intenzitet, osjetljivost, razina upravljanja kapacitetom baterije, rezolucija slike, itd.) koje ponekad nisu jednake tvrdnjama proizvođača. Zato je preporučljivo obaviti par testiranja prije primjene u novom istraživanju.

Slika 4. Senzorna kamera Minox DTC 650, jedna od kamera korištenih u ovom istraživanju

Izvor: foto. Y. Essaadi

Senzorne kamere bi trebalo postaviti pod kutom od 45 stupnjeva prema lokaciji koju želimo pratiti. Nije preporučljivo usmjeriti kameru okomito na područje jer većina kamera ne može dovoljno brzo snimiti snimke životinja koje se kreću okomito na leću (Slika 5.). Postavljanjem kamere na naveden način dobit će se slike leđa, ili pola životinje, ili ništa. Senzorne kamere se postavljaju na čvrsto stablo ili stup na visini od 1.5 do 2.5 metara ovisno o

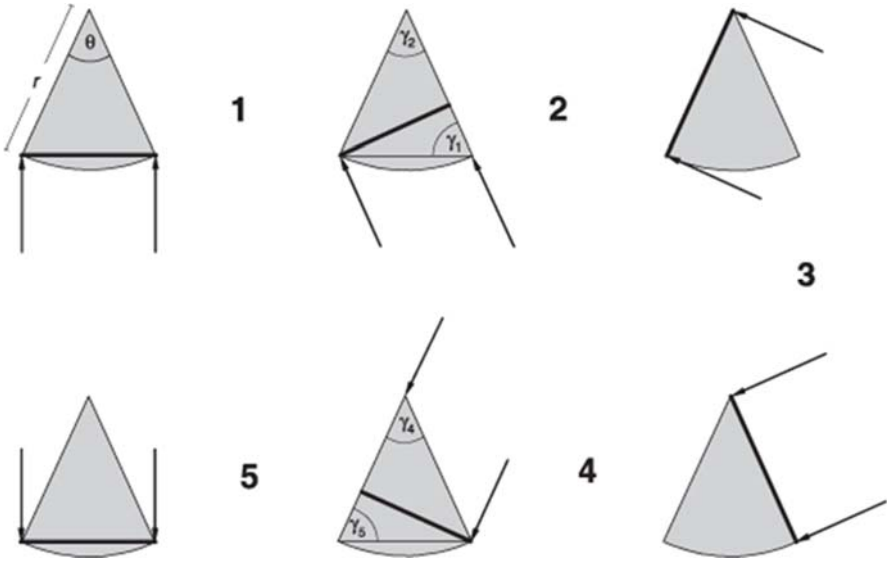
veličini životinje koje želimo uhvatiti (drugačije visine za sitnu i krupnu divljač). Stablo ili stup trebaju biti udaljeni najmanje 5 do 6 metara od namjeravanog područja snimanja.



Slika 5. Pravilno postavljanje senzorne kamere

Izvor: https://smart-kamera.net/2018/03/18/ugradnja-lovacke-kemere-dio-2/

Senzorne kamere imaju zonu detekcije koju je najlakše opisati kao luk ispred i oko kamere. Ona se sadrži od polumjera (r) i kuta (θ) (Slika 6.) (Rowcliffe i sur. 2008.). Širina zone detekcije nije samo 2r nego varijabla koja ovisi o kutu pristupa životinje senzornoj kameri. Širina zone može se definirati kao širina profila predstavljen životinjama u detekcijskoj zoni, prosječno raspoređen po svim kutovima pristupa detekcijskoj zoni. Na Slici 6. definirani su navedeni profili za π kutove pristupa te, budući da je slučaj simetričan, prosječni profil kroz sve moguće kutove pristupa (Rowcliffe i sur 2008).



Slika 6. Prikaz profila detekcije u senzornih kamera.

Izvor: Rowcliffe i sur. 2008.

Praćenje vrsta divljih mački je iznimno izazovno zbog njihove prirode kretanja (npr. noćni su lovci, preferiraju gusti pokrov i pojavljuju se u malom broju), što rezultira niskom stopom opažanja (Anile i sur. 2012a., Kilshaw i sur. 2015.). Primjena senzornih kamera može se koristiti za utvrđivanje statusa i pojavnosti takvih vrsti (Anile i sur. 2012a.). Štulić (2019.) u

svojem istraživanju je potvrdila da neinvazivna metoda primjene senzornih kamera pogodna za proučavanje divljih mačka i riseva zato jer omogućava bilježenje njihovog ponašanja, korištenja prostora i aktivnosti bez utjecaja promatrača. Štulić (2019.) također je naglasila da za kvalitetno istraživanje primjenom senzornih kamera potrebna je jednolika zastupljenosti lokacija i ujednačena razdoblja praćenja za omogućavanje realnije statističke usporedbe između područja, a jednolikom zastupljenosti kategorija mjesta dobila bi se realnija slika korištenja prostora. Štulić (2019.) ističe da u istraživanjima divlje mačke potrebno je postavljati dvije kamere na svaku lokaciju kako bi se dobila slika krzna jedinke s obije strane. Metoda korištenja senzornih kamera daje detaljan uvid u procjenu prostorne distribucije, relativnog broja i gustoće naseljenosti, korištenost staništa u prostoru i vremenu, procjeni veličine populacije i veličine teritorija, ova metoda je već korištena za nekolicinu prugastih i točkastih Felidae poput tigra (*Panthera tigris*) (Karanth 1995.), jaguara (*Panthera onca*) (Harmsen i sur. 2017.), i europski ris (Pesenti i Zimmermann 2013.), te se primijenjuju za procjenu obilnosti i gustoće populacije divljih mačaka (Can i sur. 2011., Anile i sur. 2014., Kilshaw i sur. 2015., Velli i sur. 2015.).

1.2.2. Atraktanti za europsku divlju mačku

Danas se atraktantom smatra svaka tvar za privlačenje divljači. Koriste se za lov, proučavanje divljači, praćenje populacije divljači te za obogoćavanje staništa ili za privikavanje životinja na nove objekte u staništu. Tisućama godina ljudi su razvili različite metode zamki kako bi uhvatili životinje radi hrane i kože, te zaštitili sebe i svoju imovinu od grabežljivaca (Schlexer 2008.). Putem pokušaja i pogreška, učinkovitost zamki povećana je usavršavanjem metoda za privlačenje životinja u zamke (Schlexer 2008.). Mnogi povijesni lovci na krzno imali su svoju "tajnu formulu" za privlačenje željenih vrsta, ali bili su nevoljni dijeliti točan popis sastojka s drugima zbog straha od konkurencije i potencijalnog gubitka prihoda (Geary 1984.). Kao rezultat toga, za svaku krznenu vrstu razvijeno je više atraktanata. Za potrebe istraživanja divljih životinja atraktant je bilo koja tvar, materijal, uređaj ili tehnika koja se koristi za privlačenje ciljne vrste (Schlexer 2008.). Postoje razne vrste atraktanata koji se mogu koristiti pojedinačno ili u kombinaciji, te spadaju u jednu od tri glavnih skupina:

- Mamac je hrana ili druga tvar koja privlači životinju putem okusa i mirisa. Namjenjeni su tome da ih ciljana vrsta pojede (npr. riba, dijelovi peradi, komercijalni atraktanti), iako postoje mamci koje životinja ne konzumira (npr. suha hrana za pse).

- Varalice uključuju sve mirisne, vizualne i zvučne atraktante. Mirisni atraktant može biti svaka tvar koja privlači životinju putem svojeg mirisa (npr. valerijana, mokraća, ulja, komercijalni atraktanti). Vizualni atraktanti mame putem osjeta vida (npr. pera fazana ili kokoši), dok zvučni atraktanti izazivaju znatiželju životinje simulirajući zvukove koje stvaraju plijen ili konspecifični zvukovi.

- Prirodni atraktanti su objekti u postojećem staništu životinja (drva, rijeke, solišta, livade, ulaz u brlog itd.) koje ciljane vrste redovito koriste kao dio svog repertoara ponašanja.

Procjena populacijskih parametara za vrste karnivornih sisavaca je izazovan zadatak zbog njihove niske gustoće i velikih staništa, što vjerojatnost detekcije čini vrlo niskom (Wilson i Delahay 2001., Long i sur. 2008.). Nekoliko čimbenika, kao što su brojnost vrsta, struktura staništa ili uporaba atraktanta utječu na vjerojatnost detekciju mesoždera, ali atraktantima se najlakše manipulira (Monterroso i sur. 2011.). Uz pojavu senzornih kamera ispred kojih se postavljaju atraktanti za ciljanu vrstu, omogućuje se u uvid gustoće populacije, identifikacije i ekologije ciljane vrste. Mnoga istraživanja i konzervacijski projekti koriste različite vrste atraktanata namjenjenoj divljoj mački.

<u>Ljekoviti odoljen</u>

Ljekoviti odoljen (*Valeriana officinalis*), poznatiji još kao valerijana, maun, peltramić i macina trava, je višegodišnja zeljasta biljka rasprostranjena cijelom Europom i Azijom, te sada nastanjuje i dijelove Sjeverne Amerike. Ljekovita svojstva odoljena poznata su još od doba Rimskog Carstva te se koristi i dan danas za smanjenje srčanih smetnji, protiv živčane

iscrpljenosti, nesanice i nervoze želuca (Sharma i sur. 2010.). Eterično ulje korijena odoljena ili osušeni korijen odoljena izaziva reakciju njušenja, trljanja i lizanja u divljih mačaka (Slika 7.).

Slika 7. Divlja mačka njuši štap varalicu u Kellerwald-Edersee Nacionalni park (2009)
Izvor: Steyer i sur. 2012.

Za takvu reakciju zadužen je aktivni spoj aktinidin koji štiti biljku od biljojeda i mikroorganima djelujući kao repelent (Bol i sur. 2017.). Aktinidin je prvi otkriveni ciklopentanoidni monoterpenski alkaloid. Smatra se da bi ljekoviti odoljen mogao oponašati miris mačje mokraće koji uzrokuje kemijski spoj 3-merkapto-3-metilbutan-1-ol (MMB) (Sharma i sur. 2010.). Po svemu navedenom moguće je zaključiti da odoljen spada u skupinu varalica. Kao atraktant za divlju mačku najuspiješniji je zimi odnosno za vrijeme parenja. Pretpostavlja se da je ovo razdoblje specifično jer divlje mačke puno lutaju u potrazi za partnerom i najvjerojatnije će u datom trenutku reagirati na odoljen (Hupe i Simon 2007., Kéry i sur. 2011.). Moguće je sakupljanje dlake divlje mačke putem špricanja izrezbarenih drvenih štapova sa odoljenovim eteričnim uljem (Hupe i Simon 2007., Steyer i sur. 2012., Steyer i sur. 2016.) kao i neinvazivne metode praćenja i proučavanja populacije (Kilshaw i sur. 2015., Maronde1 i sur. 2020.). Konzervacijski projekti poput Scottish wildcat action koriste osušeni korijen odoljena zavezan u hessian vrećicu te imaju jednaku uspiješnost reakcije divlje mačake u svojim pet prioritetnim područjima.

Mačja metvica

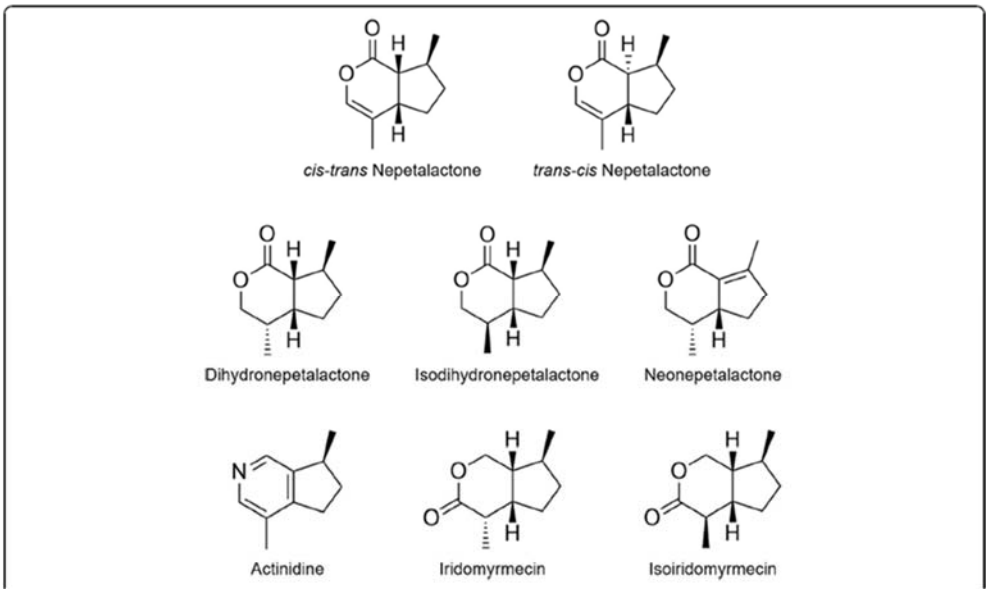
Mačja metvica (*Nepeta cataria*), poznata još kao gorska metvica, aranzada, mačje zelje i nedva, je trajna zeljasta biljka rasprostranjena na područjima istočne, južne i sjeverne Europe, Sjeverne Amerike i Novog Zelanda. Ljekovita svojstva mačje metvice poznata su od 18. stoljeća (za probavne smetnje, izazivanje znojenja i kao seditiv) ali se danas koristi više radi svoje repelentne tvari nepetalaktona koja odbija komarce (*Aedes albopictus*) (Reichert i sur.

2018.). Nepetalkton je naziv za više analognih stereoizomera iridoida koji u biljci služe za odbijanje biljojednih insekata. Samo mali dio biljke (oko 0,001-0,3%) sadrži ulje nepetalaktona, koji izaziva euforičnu reakciju u domaćih mačaka (*Felis silvestris catus*) i nekih velikih mačaka (*Pantherinae*) (McElvain, Bright i Johnson 1941., Bol i sur. 2017., Uenoyama i sur. 2021.). Mačja metvica spada u skupinu varalica. Kao atraktant omogućava praćenje i proučavanje populacije domaćih mačaka u urbanim područjima (Jordan i Lobb-Rabe 2015.), te ga koristi Scottish Wildcat Action projekt ali naglašava kako je ljekoviti odoljen bolji.

Srebrna loza

Srebrna loza (*Actinidia poygama*), poznata još kao matatabi i mačji prah, vrsta je kivija te raste na planinskim područjima Japana i Kine. U područjima u kojima raste se koristi u tradicionalnoj medicini za široku spektar zdravstvenih problema (srčane boli, bubrežne bolesti, zaštita jetre i dr.). Poznato je da ima i aktivnu tvar koja privlači pripadnike porodice Felidea (Bol i sur. 2017.). Ta aktivna tvar zove se nepetalactol te štiti biljku od biljojeda i mikroorganima djelujući kao repelent. Kao i mačja metvica, srebrna loza izaziva euforičnu reakciju njušenja, trljanja i lizanja u domaće mačke i nekih velikih mačaka. Srebrna loza izaziva veću euforičnu reakciju od ljekovitog odoljena i mačje metvice u domaćih mačaka, razlog tome je prisutnost više vrsta iridoida u srebrnoj lozi naspram ljekovitog odoljena i mačje metvice (Bol i sur. 2017., Uenoyama i sur. 2021.).

Pripadnici porodice Felidae imaju evolucijonarnu eufuričnu rekciju na prisutnost nepetalkton i nepetalactol irididna u biljkama (Uenoyama i sur. 2021.). Bitno je naglasiti da su nepetalkton i nepetalactol slični, ali ne isti kemijski spojevi, te njima slični spojevi mogu biti nađeni u drugim biljkama (Slika 1.8.). Mačke su lovci iz zasjede, što znači da se u lovu sporije i nečujno kreću što omogućuje insektima kao komarcima da ih lakše nađu i ubodu. Razvijanjem navike lizanja i trljanja o mačju metvicu, domaće mačke i neke velike mačke dobivaju kemijsku obranu od komaraca (Uenoyama i sur. 2021). Kemijska zaštita nastala ovim putem štiti pripadnike porodice Felidae od uboda komaraca nekoliko sati, te smanjuje transmisiju zaraznih bolesti kao nilski virus.



Slika 8. Spojevi identificirani u mačjoj metvici i srebrnoj lozi koji imaju izazivaju euforičnu reakciju u mačaka

Izvor: Bol i sur. 2017.

Mokraća domaće mačke

Svi pripadnici porodice Felidea su teritorijalne životinje. Pri samom izboru teritorija su veoma specifični (određeni teren, prisutnost hrane i potencijanih partnera) te istom izabranom teritoriju su veoma vjerni. Svoj teritorij označavaju putem svoje mokraće, tj špricanja mokraće po odgovarajućoj površini. Označavanje putem mokraće oblik je komunikacije koji služi u nekoliko svrha i omogućuje informacijama o pošiljatelju da neizravno dođu do primatelja. Postojanost i detektiranost tih informacija bitni su za reklamniranje teritorija za konkurente i potencijalne partnere za vrijeme sezone parenja. Za detektiranje tih infomacija pripadnici porodice Felidae posjeduju organ koji se zove Jacobson organ. Smješten u nepcu, Jacobsonov organ sastoji se od dvije vrećice napunjene tekućinom koje su povezane s nosnom šupljinom kroz kanale. Kako bi doveli te informacije do organa mačke podižu gornju usnu, otvaraju usta, isplaze jesik te dižu glavu u zrak kako bi omogućili što lakši protok zraka preko organa. To ponašanje naziva se Flehmenov odgovor (Slika 9.). Za razliku od valerijane, mačje metvice i srebrne loze, mačja mokraća ne izaziva euforičnu reakciju nego Flehmenov odgovor. Herbst i Mills (2010.) su koristili mokraću mačke u estrusu te uspijeli uhvatiti 6 od 12 Afričkih divljih mačaka u svoje zamke. Popović (2019.) koristio je odoljen i mokraću domaće mačke u svojim zamkama te uspješno uhvatio 2 Europske divlje mačke. Potrebna su daljna istraživanja kako bi se ustanovila efektivnost mačje mokraće kao atraktanta.

Slika 9. Flehmenov odgovor u tigra

Izvor: https://www.reddit.com/r/NatureIsFuckingLit/comments/e77fiv/the_flehman_response_in_a_tiger_that_face_they/

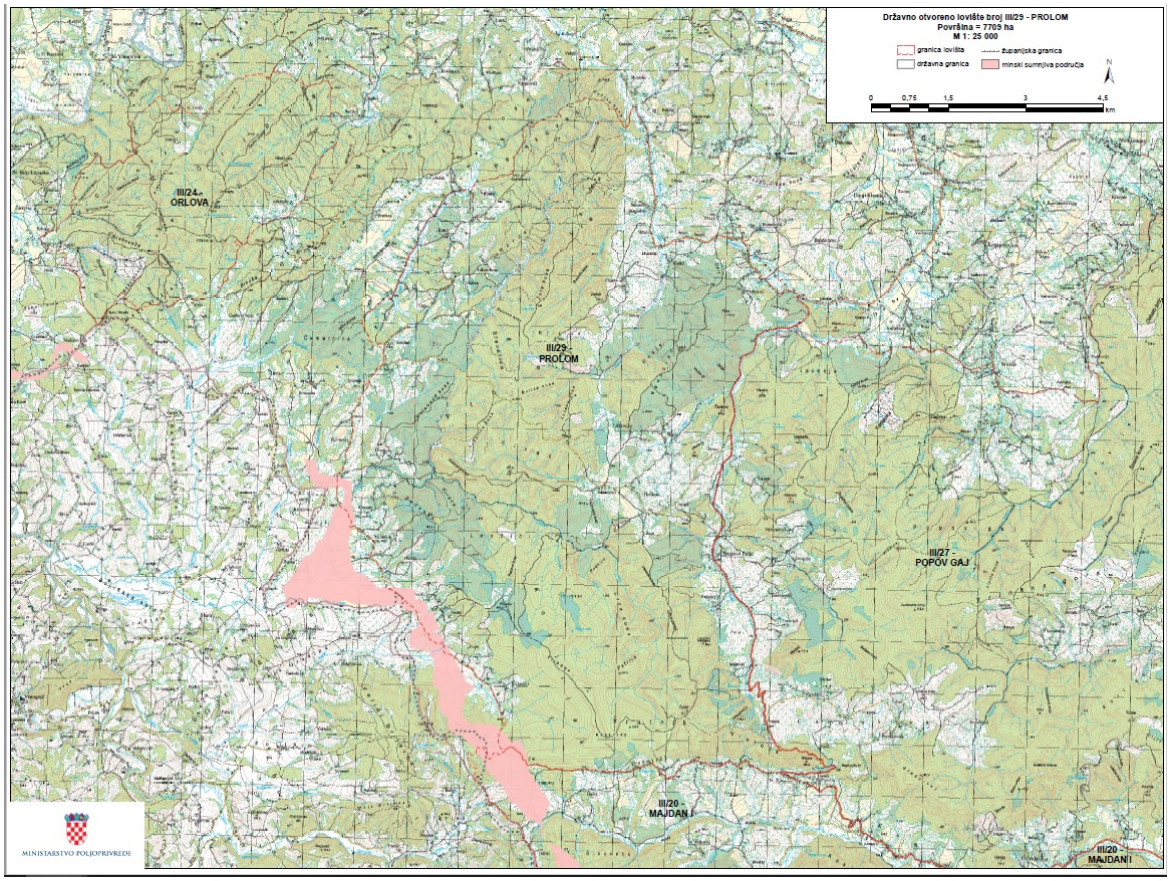
Riba i riblji proizvodi

Riba i riblji proizvodi su zbog svog jakog i teškog mirisa interesantni kao atraktant. Najčešće se koriste kao mamac kojeg ciljana vrsta konzumira ali može biti ne konzumirani mamac (ako visi zavezana za granu). Sardine u biljom ulju iz konzerve pokazuju se uspiješim u proučavanju grabežljivaca, pogotovo podivljalih pasa (Ferreira-Rodríguez i Pombal 2018.) ali je također zabilježena niska detekcija geneta, divljih mačaka i jazavaca pri korištenju sardine u biljnom ulju kao mamac (Barrull i sur. 2014., Recio i sur. 2015.). Riblje ulje tune pokazalo se uspješnim u proučavanju europskog jazavca (*Meles meles*), lisice i kune bjelice (*Martes foina*), te je bilo uspiješnosti sa domaćom mačkom ali je bila vrlo niska (Barrul 2014.). Samtra se da reakcija i efikasnost ribe i ribljih proizvoda ovisi o hranidbi i dijeti ciljanih vrsta (Barrul 2014.).

2. Materijali i metode

2.1. Područje istraživanja

Istraživanje je provedeno na državnom lovištu III / 29 „Prolom“ kojim upravlja Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Ono se nalazi na južnom dijelu Sisačko-Moslavačke Županije, južno od grada Gline (Lat: 45.154870° Lon: 16.06307°). Jugozapadna granica lovišta je na državnoj granici sa Bosnom i Hercegovinom. To je planinsko područje. Ono uključuje ekstremne zapadne kosine i dio Zrinske gore; nazvano je po šumskom kompleksu Prelom. Antropogeni pritisci područja uključuju: lovnu upravu, šumarstvo i eksploataciju kamena. Temeljeno planom upravljanja lovom rasplod divljači visoke lovne vrijednosti je planiran (Prđun 2016.). Uzevši sve ovo u obzir, antropogeni stres područja na divlje životinje je nizak. Većinu područja čini šumskim raslinje (7709 ha), sa najvišim vrhom Vratnik na visini od 529 m (Slika 10.), u čijem području postoji nekoliko šumskih kompleksa (Prđun 2016.). Bogatstvo vodenim površinama pogoduje cijelom staništu divljih životinja i njegovoj održivosti. Šumska područja su mozaički okružena zapuštenim oranicama, livadama i pašnjacima gdje se inicijalna faza razvoja šumske vegetacije već razvila (Prđun 2016). Klima na području je kontinentalna, stoga je jesen obično toplija nego proljeće. Proljeće obilježava brz rast temperature i tranziciju u ljeto od relativno oštre zime stoga je proljeće relativno kratko.



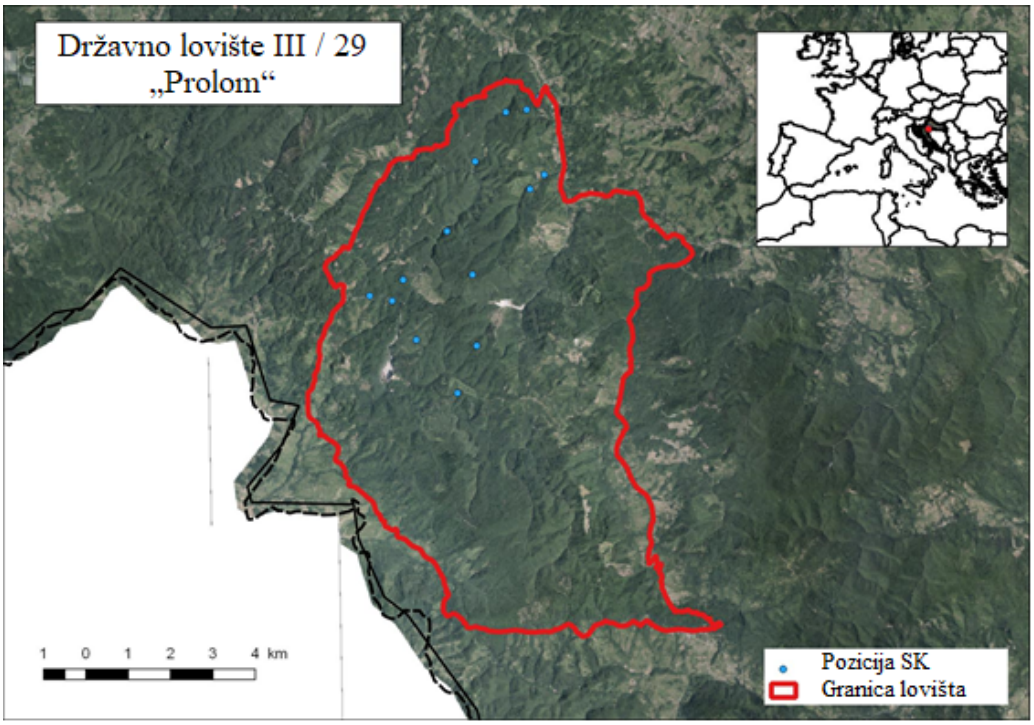
Slika 10. Područje istraživanja – državno lovište III / 29 „Prolom“

Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, Republika Hrvatska

https://sle.mps.hr/ – pristup 29.09.2021

2.2. Senzorne kamere, atraktanti i protokoli održavanja lokacije

Istraživanje je provedeno u periodu između 31. ožujka i 1. rujna 2021. 14 senzornih kamera je postavljeno na 14 različitih nasumičnih lokacija unutar lovišta (Slika 11.), od kojih je 10 LTL ACORN® (LTL ACORN 6511WMC) sa širokokutnim objektivom, 3 su bile USO GOOD TC20, i jedna MINOX DTC 650 sa užim kutom snimanja. Radi se o senzornim kamerama koje se aktiviraju na pokret i koje snimaju slike po danu i po noći. Senzorne kamere su postavljene da slikaju sa najmanjim mogućim odmakom vremena (1-5 sekundi zavisno o modelu kamere). Senzorne kamere su postavljene i osigurane za drvo na visini između 30 i 60 cm, sa kutom pogleda paralelnim na tlo na način da im vegetacija ne ometa snimanje. Svakoj kamera opremljena je sa 8 ili 16 GB SDHC karticom i 4 punjive AA baterije. Senzorne kamere su postavljene s objektivom na jug da bi se minimizirali problemi koji bi mogli nastati zbog prevelike zasićenosti svjetlošću od sunca. Senzorne kamere su postavljene da rade cijeli dan, s primjenom infracrvenog crnog bljeska za rad po noći. Datum i vrijeme fotografije je automatski pribilježeno u kutu svake fotografije. Senzorne kamere su aktivirane pasivnim infracrvenim senzorom pokreta i snimale su tri uzastopne fotografije. Skup podataka koji je načinjen od različitih parametara od kojih treba naglasiti tip kamere i koordinate, vrsta i spol snimljene životinje, vremenski interval ulaska i izlaska životinje iz kadra kamere, korišteni atraktanti, ponašanje životinje prema atraktantu i/ili senzornoj kameri.



Slika 11. Državno lovište III / 29 „Prolom“ sa označenim lokacijama senzornih kamera korištenih u ovom istraživanju

Izvor: K. Kavčić

Koristili su se različiti atraktanti te različite oblici istih atraktanata. Odoljen se koristio u dva oblika: osušeni korijen odoljena (Osušeni korijen odoljena, 500 g, Bio-oaza zdravlja

j.d.o.o) i tinktura odoljena (Kapi za umirenje (Valerinae tinc.), 30 ml, Gradska ljekarna) (Slika 12.). Mačja metvica se također korstila u dva oblika: osušena mačja metvica (Kong mačja metvica Catnip Premium, 25 g, Pet centar) i otopina ulja mačje metvice u obliku spreja (FLAMINGO Catnip spray, 60ml, Pet centar) (Slika 13.). Koistili su se štapići srebrne loze (Aumüller štapići za mačke od srebrne loze, 10 kom, Zooplus) (Slika 14.). Kao atraktant se također koristilo pakiranje srdela (Arba Led – srdela sa glavom, 1 kg, Konzum) (Slika 15.). Koristila se mokraća domaće mačke dobivena na etički prihvatljiv način (Slika 16.)

Slika 12. A – Osušeni korijen odoljena, B – tinktura odoljena

Izvor: https://www.aromatica.hr/kategorije-proizvoda/vase-zdravlje/ljekovito-bilje/odoljen-korijen-70-g-valerianae-radix-korijen/, https://www.tinktura.com/tinktura-valerijana/128/product/

Slika 13. A – osušena mačja metvica, B – otopina ulja mačje metvice u obliku spreja

Izvor: https://www.zoocity.hr/kong-catnip-premium-25-g.html, https://www.pet-centar.hr/flamingo-catnip-spray-60ml.aspx

Slika 14. Štapići srebrne loze

Izvor: https://www.kupujemprodajem.com/kucni-ljubimci-oprema-i-hrana/psi-i-macke-ostalo/prirodni-zdravi-stapici-za-macke-srebrna-loza-15-kom/oglas/92521008

Slika 15. Srdele sa glavom

Izvor: http://www.arbacommerce.hr/HR/arba-led-frozen-line/

Slika 16. Mokraća domaće mačke

Izvor: T. Sinovčić

Atraktanti su primijenjeni na različite načine. Osušeni korijen odoljena i mačja metvica bili su stavljeni u male vrećice i vezani za drvene grane, dok je tinktura odoljena i otopina ulja mačje metvice u obliku spreja bila prskani na spužvu, pričvršćeni na isti način na drvene grane i postavljeni ispred kamera (Slika 17.). Štapići srebrne loze bili su pričvršćeni na drvenu granu i postavljeni ispred nekoliko senzornih kamera. Sardine su ostavljene pod suncem do truljenja te se nakon toga postavile između dvije grane drveta na visinu od 90 cm pred više kamera. Mokraća domaćih mačaka također se nanosila na spužvu na isti spomenuti način te je ispod spužvice bila postavljena epruveta u kojoj se držala mokraća. Mokraća je prikupljena na najetičniji mogući način zamjenom uobičajenog pijeska iz kutije za pijesak vodenim šljunkom koji ne upija nikakvu tekućinu u sebe, nakon što se domaća mačka pomokrila u kutiju, mokraća se mogla prikupiti naginjanjem kutije sa pijesakom na kut od 45 ° i prikupljanje mokraće dospijele na tu stranu kapaljkom. Mokraća se tada mogla sigurno pohraniti u zapečaćenu epruvetu i staviti u zamrzivač.

Senzorne kamere provjeravale su se svaki tjedan kako bi se po potrebi zamijenile baterije i SD kartice, osvježili atraktanti i očistila područja ispred kamera od zarastajuće vegetacije kako bi se smanjili lažni okidači koji proizlaze iz kretanja vegetacije. Senzorne kamere su se svaki mjesec pomicale s početnog položaja (oko 50 m) kako bi privukli divlju mačku u realtivno malu zonu opažanja senzorne kamere. Atraktanti su se izmjenjivali između

položaja senzornih kamera kako bi se provjerila učinkovitost više atraktanta na svakom mjestu gdje su bile postavljene senzorne kamere.

Slika 17. 1. Postavljanje atraktanata ispred senzornih kamera 2. Štapići srebrne loze 3. Hessian vrećica napunjena valerijanom/mačjom metvicom 4. Spužva poprskana tekućim atraktantom 5. Postavljanje štapića srebrne loze.

Izvor: foto: Y. Essaadi

2.3. Analiza podataka

Sve slike divlje mačke zabilježene su s mjestom, datumom, vremenom i ponašanjem. Za istraživanje reakcija prema kameri i mamcu sastavljen je etogram (Tablica 1.). To uključuje tri prepoznatljiva ponašanja: kretanje, znatiželja i označavanje raspršivanjem.

Tablica 1. Etogram ponašanja otkrivenog snimanjem senzorne kamere

Ime	Ponašanje
Kretanje	Jedinka hoda, trči ili skače u zoni otkrivanja kamere s nosom iznad zemlje koji ne pokazuje interes za mamac.
Znatiželja	Jedinka mamac nekako privlači. Njuška i ostaje neko vrijeme u blizini mamca.
Označavanje raspršivanjem	Jedinka označava mamac prskanjem urina po njemu. Znatiželja je uvijek uključena u ovo ponašanje.

3. Rezultati

Senzorne kamere sa ispred postavljenim atraktantima radile su ukupno 1604 dana, zabilježeno je nekoliko praznina u kojima kamere nisu radile zbog kvara SD kartice. 12 događaja divljih mačaka proizvelo je 55 fotografija sa 3 od 14 lokacija (Tablica 2.), niti jedna od 12 divljih mačaka nije pokazala interes za ponuđene atraktante.

Tablica 2. Početak i završetak: razdoblja praćenja; Fotografije: broj snimljenih fotografija divlje mačke za svaku lokaciju

ID lok.	Kordinate_x	Kordinate_y	Početak snimanja	Kraj snimanja	Fotografije
1	45°15'43.54"S	16° 5'35.48"I	31/03/2021	31/08/2021	
2	45°15'10.74"S	16° 5'11.52"I	31/03/2021	31/08/2021	
3	45°14'15.41"S	16° 4'30.76"I	31/03/2021	31/08/2021	
4	45°13'39.61"S	16° 3'57.57"I	31/03/2021	31/08/2021	
5	45°13'17.60"S	16° 3'32.78"I	31/03/2021	21/07/2021	
6	45°12'45.94"S	16° 3'58.09"I	01/04/2021	31/08/2021	
7	45°12'45.28"S	16° 5'1.57"I	01/04/2021	31/08/2021	
8	45°12'11.03"S	16° 4'45.96"I	01/04/2021	31/08/2021	
9	45°13'38.39"S	16° 5'1.51"I	01/04/2021	31/08/2021	2
10	45°14'59.35"S	16° 6'28.86"I	01/04/2021	01/09/2021	52
11	45°13'23.28"S	16° 3'10.18"I	04/06/2021	31/08/2021	1
12	45°14'58.67"S	16° 6'30.04"I	21/07/2021	01/09/2021	
13	45°15'45.19"S	16° 6'8.52"I	21/07/2021	31/08/2021	
14	45°15'49.12"S	16° 6'22.39"I	21/07/2021	31/08/2021	

Većina (90% događaja) divljih mačaka fotografirano je između 18:00 do 05:00 što potvrđuje njihovu aktivnost u sumrak/zoru i noću. Sve snimljene jedinke su pokazivale ponašanje kretanja te nisu bile zainteresirane za ponuđene atraktante (Slika 18.), čak i kada su se atraktanti na lokaciji promijenili. Kao i prije navedeno, atraktanti su se rotirali na lokacijama te tablica 3. prikazuje ukupan broj dana koliko je određeni atraktant bio prisutan na određenoj poziciji.

Tablica 3. Prikaz ukupnog broja dana za određeni atraktant i određenu lokaciju

Broj lokacije	Osušeni korijen odoljena	Tinktura odoljena	Osušena mačja metvica	Otop. ulja mačje metvice u obliku spreja	Štapići srebrne loze	Srdele	Mokraća domaće mačke
1	136 dana	31 dana	-	103 dana	-	-	-
2	159 dana	54 dana	64 dana	41 dana	-	-	-
3	25 dana	9 dana	-	159 dana	-	-	-
4	117 dana	9 dana	64 dana	62 dana	-	-	-
5	118 dana	8 dana	-	126 dana	-	-	-
6	147 dana	-	64 dana	83 dana	-	-	-
7	155 dana	-	-	155 dana	-	-	-
8	94 dana	64 dana	-	94 dana	64 dana	-	-
9	97 dana	48 dana	-	104 dana	41 dana	-	-
10	88 dana	7 dana	64 dana	95 dana	22 dana	-	42 dana
11	88 dana	-	-	-	88 dana	-	-
12	-	-	-	-	-	42 dana	-
13	-	-	-	-	-	42 dana	-
14	-	-	-	-	-	42 dana	-

Slika 18. Kretanje divlje mačke ispred senzorne kamere, prisutnost nezinteresiranosti za ponuđene atraktante

Nije bilo moguće odrediti spol niti jedne jedinke, niti utvrditi prisutnost više od jedne jedinke po lokaciji. Iako divlje mačke nisu pokazale interes prema ponuđenim atraktantima (Slika 19.) ostale vrste divljih životinja prisutne u tom području pokazale su reakciju znatiželje zbog prisutnosti atraktanata, njuškanjem ili trljanjem o nju (Slika 20.). 60% događaja dogodilo se u svibnju. Međutim, događaji divljih mačaka čine samo 1% od ukupnog broja zabilježenih događaja divljih životinja, pri čemu su na vrhu divlje svinje (*Sus scrofa*) (58 %), srne (*Capreolus capreolus)* na drugom mjestu (13 %) te zatim kuna bjelica (7 %). Od velikih zvijeri zabilježen je jedan događaj vuka (*Canis lupus*), odnosno vučica sa četiri štenca snimljeni 13.06.2021. u 17 h i 43 min.

Slika 19. Kretanje divlje mačake ispred senzorne kamere tijekom danjeg i noćnog pregleda. Crveni krug ističe korišteni atraktant.

Slika 20. Ponašanje znatiželje različitih divljih životinja prema atraktantima

4. Rasprava

Nakon analize skupa podataka dobivenih fotografija divljih mačaka, čini se da nijedna divlja mačka nije zainteresirana za odabir atraktanata, čak ni ljekovitom odoljenu koji ima prilično kontroverzan ugled u literaturi nije izazavao ikakvu reakciju. U istraživanju Kilshawa i Macdonalda (2011.), tijekom terenskog ispitivanja pomoću tinkture ljekovitog odoljena nisu dobivene slike. Zanimljivo je da su u sličnom istraživanju koje su proveli Kery i sur. (2011.), upotreba ljekovitog odoljena pokazala je značajan rezultat, osobito kada se koristila u razdoblju od studenog do travnja s maksimalnim uspjehom u ožujku, pa bi razdoblje praćenja ovog istraživanja (travanj-rujan), budući da je izvan razdoblja parenja divljih mačaka (od prosinca do ožujka) moglo negativno utjecati na vjerojatnost da će se uočiti divlja mačka. Ova promjenjiva ponašanja prema ljekovitom odoljenu može imati genetsku osnovu. Pojedinačne reakcije na atraktante odoljena genetski su naslijeđene (Bradshaw 1992.), s obzirom na rizike povezane s hibridizacijom, introgresija gena domaćih mačaka u genom divljih mačaka može dovesti do nekih promjena u ponašanju divljih mačaka prema atraktantima.

Što se tiče uporabe otopine ulja mačje metvice u obliku spreja, studije su pokazale da je i genetski povezana: pojedinci mogu, ali i ne moraju biti skloni privlačenju (oko 2/3 mačaka je osjetljivo na mačju metvicu) (Waller i sur. 1969.). Nadalje, atraktivnost mamaca na bazi mirisa, poput ulja od mačje metvice ili tinkture valerijane nanesenih na spužve, lako nestaju zbog procesa isparavanja, osvježavanje atraktanta svaki dan ili dva nije pouzdano jer ljudski miris ostavljen na položaju senzornih kamera može uzrokovati izbjegavanje divlje mačke položaja senzorne kamere (Wilson i Delahay 2001.). Savjetuje se licenciranim hvatačima da drže odjeću i čizme bez neobičnih mirisa i da ograniče miris ljudi na svojim mjestima zamki, posebno u studijama specifičnim za vrste (Udruga agencija za ribe i divlje životinje (AFWA) 2005., Heinlein i sur., 2020.) .

Korištenje štapića srebrne loze također nije dalo rezultate, moguće je da Prolomova divlja mačka nije osjetljiva na srebrnu lozu budući da potječe iz planinskih područja Japana i Kine, pa je stoga može zanemariti. U literaturi nema mnogo dokaza o upotrebi srebrne loze na europskim divljim mačkama, pa bi trebalo provesti dodatna istraživanja. U međuvremenu, Bol i sur. (2017.) otkrili su u svojoj studiji da je gotovo 80% domaćih mačaka odgovorilo na srebrnu lozu, pri čemu je većina njih uglavnom odgovorila na plodove biljke, a ne na njezino drvo, pa su čak okušali njezin učinak na velike mačke poput tigrova, ali ih ili nije zanimala srebrna loza ili su odgovorile nezadovoljno.

Neuspijeh mokraće divlje mačke je bio neočekivani pošto su bile uočene jedna ili više domaćih mačaka na poziciji 14 koja je najbliža točka poziciji 10 na kojoj su bila zabilježena većina događaja divljih mačaka. Postoji šansa da bi Prolomove divlje mačke mogle biti privućene mokraćom domaće mačke, a neuspjeh je nastao ili zbog kratkog izlaganja mokraće domaće mačaka (oko 41 dan) bez naknadnog osvježavanja mokraće na spužvici ili prisutnosti određenog faktora koji je izvan kontrole autra ovog rada. U istraživanju Herbst i Mills -a (2010.), pokazalo se da je 6 od 12 uhvaćenih afričkih divljih mačaka koje su blisko povezana podvrsta s europskom divljom mačkom, ulovljeno uz upotrebu mokraće domaće mačke u estrusu kao atraktanta, međutim njihova anketa nije bila povezana s senzornim kamerama. Popović (2019.) koristio je odoljen i mokraću domaće mačke u svojim zamkama te uspješno

uhvatio 2 europske divlje mačke, međutim nije jasno je li divlje mačke privukla mokraća domaće mačke, odoljen ili kombinacija tog dvoje.

Jedno od mogućih objašnjenja za neuspjeh atraktanata mogla bi biti prisutnost ljudi na istraživanom području, budući da se radi uglavnom o lovištu, a taj antropogeni pritisak mogao bi biti lovac ili policaja koji često nadzire područje za ilegalne useljenike. Smatra se da bi Prolomove divlje mačke mogle pokazati izbjegavajuće ponašanje ponajviše prema lovcima s obzirom na to da je njihova prisutnost uočljiva na području istraživanja, a divlje mačke izbjegavaju susrete s ljudima (Anile i sur. 2021., Piñeiro i sur. 2012., Anile i sur. 2019.).Ljudska aktivnost može ozbiljno promijeniti ponašanje divljih mačaka čak i unutar zaštićenih područja, čineći ih sklonijim izbjegavanju susreta s ljudima i na taj način smanjujući mogućnost otkrivanja divljih mačaka (Anile i sur. 2019.).

Osim mogućeg objašnjenja neuspjeha atraktanata, razlog neuspjeh mogao biti posljedica klimatskih i ekoloških karakteristika istraživanog područja (kontinentalna klima u Prolomu), također, s obzirom na područje istraživanja, koje graniči sa zemljom Bosnom i Hercegovini, vjerojatno je populacija divljih mačaka Proloma nekako izolirana i ne može biti genetski predisponirana privlačenjem atraktanata, to može biti posljedica učinka uskog grla uzrokovanog ili malim brojem populacije divljih mačaka ili primijenjenim antropogenim pritiskom od strane lovaca prije nego što je vrsta zaštićena u Hrvatskoj.

Još jedan potvrdan argument je prisutnost kopitara na tom području, uglavnom divljih svinja, postoje jasni dokazi da prisutnost divljih svinja negativno utječe na prisutnost divljih mačaka (Lozano i sur. 2007.) što može opravdati neuspjeh trulih srdela kao atraktanta pošto su divlje svinje bile prva vrsta koja je istražila ovaj mamac, nadalje poznato je i da divlje svinje negativno utječu na distribuciju i detektiranje zečeva (*Oryctolagus cuniculus*) (Lozano i sur. 2007., Barros i sur. 2020.), koji su glavni plijen divljih mačaka kada su prisutni (Lozano i sur. 2006). Osim toga, divlje svinje utječu na podzemnu zajednicu sisavaca gdje njihova destruktivna aktivnost rovanja može dovesti do nestanka vrsta glodavaca (Singer i sur. 1984.) i uklanjanja travnatog pokrova (Bratton 1974., Howe i sur. 1981.). Predlaže se promjena lovačke prakse i strategije gospodarenja lovištem kako bi se kontrolirale populacije papkara u Prolomu na način koji olakšava obnovu i otkrivanje populacije divljih mačaka.

5. Zaključak

- Temeljem podataka iz ovog istraživanja utvrdilo se da ne postoji pouzdani atraktant za Europsku divlju mačku.

- Prisutnost većeg broja i vrsta individualnih atraktanata na više lokacija nije izazvala pozitivnu reakciju kod Europske divlje mačke.

- Očiti prirodni i antropogeni faktori (prisutnost ljudi, papkara i domaće mačke) utječu na pojavnost i prisutnost divlje mačke.

6. Literatura

1. Alberts A. (1992). Constraints on the design of chemical communication systems in terrestrial vertebrates. Am. Nat. 139:62–89.

2. Allen M, Wallace C, Wilmers C (2015). Patterns in bobcat (*Lynx rufus*) scentmarking and communication behaviors. J. Ethol. 33:9–14.

3. Allen M., Hočevar L., Groot M., Krofel M. (2017). Where to leave a message? The selection and adaptive significance of scent-marking sites for Eurasian lynx. Behav. Ecol. Sociobiol. 71(9):136.

4. Anile S., Arrabbito C., Mazzamuto M., Scornavacca D., Ragni B. (2012a). A non-invasive monitoring on European Wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777) in Sicily using hair trapping and camera trapping: does scented lure work? Hystrix. 23(2):45–50.

5. Anile S., Amico C., Ragni B. (2012b). Population density estimation of the European Wildcat (*Felis silvestris*) in Sicily using camera trapping. Wildlife. Biol. 8(1):1–12.

6. Anile S., Bizzarri L., Lacrimini M., Sforzi A., Ragni B., Devillard S. (2017). Home-range size of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris*): a report from two areas in Central Italy. Mammal. 82: 1–11.

7. Anile S., Devillard S., Nielsen C. (2021). Anthropogenic threats drive spatio-temporal responses of wildcat on Mt. Etna. Eur. J. Wildl. Res. 67:50.

8. Anile S., Devillard S., Ragni B. (2019). Habitat fragmentation and anthropogenic factors affect wildcat (*Felis silvestris silvestris*) occupancy and detectability on Mt. Etna. Wildlife. Biol. 1: 1-13.

9. Anile S., Ragni B., Randi E., Mattucci F., Rovero F. (2014). Wildcat population density on the Etna Volcano, Italy: a comparison of density estimation methods. J. Zool. 293(4):252–261.

10. Anonymous (2005). Zakon o lovstvu. NN 140/2005.

11. Association of Fish and Wildlife Agencies (AFWA) (2005). 'Trapper Education Manual: A Guide for Trappers in the United States.' (AFWA: Washington DC, USA.).

12. Bailey T. (1974). Social organization in a bobcat population. J. Wildlife. Manage. 38:435–446

13. Barros A., Curveira-Santos G., Marques T., Santos-Reis M. (2020). Accounting for detection unveils the intricacy of wild boar and rabbit co-occurrence patterns in a Mediterranean landscape. Sci. Rep. 10:6651.

14. Barrull J., Mate I., Ruiz-Olmo J., Casanovas J., Gosàlbez J., Salicrú M. (2014). Factors and mechanisms that explain coexistence in a Mediterranean carnivore assemblage: an integrated study based on camera trapping and diet. Mamm. Biol. 79:123–131.

15. Bol S., Caspers J., Buckingham L., Anderson-Shelton G., Ridgway C., Buffington T., Schulz S., Bunnik E. (2017). Responsiveness of cats (*Felidae*) to silver vine (*Actinidia polygama*), Tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), valerian (*Valeriana officinalis*) and catnip (*Nepeta cataria*). BMC Vet Res. 13:70.

16. Bradshaw JWS (1992). The behaviour of the domestic cat. C.A.B.I. International UK. BTO.

17. Bratton S. (1974). The effect of the European wild boar (*Sus scrofa*) on the high-elevation vernal flora in Great Smoky Mountains National Park. J Torrey Bot. 101:198–206.

18. Can Ö., Kandemir İ., Togan, İ. (2011). The wildcat Felis silvestris in northern Turkey: Assessment of status using camera trapping. Oryx. 45(1):112-118.

19. Christiansen, P. (2008). Evolution of Skull and Mandible Shape in Cats (Carnivora: *Felidae*). PLoS One. 3(7):e2807.

20. Darabuš S., Jakelić I., Kovač D. (2012). Mačke (Felis). U: Osnove lovstva (Ur. Lekić M.). Hrvatski lovački savez. Zagreb. 137-139.

21. Državni zavod za zaštitu prirode (2009). Biološka raznolikost Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Zagreb.

22. Feldhamer G., Drickamer L., Vessey S., Merrit J., Krajewski C. (2007). Mammalogy: adaptation, diversity; ecology /third edition.The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

23. Ferreira-Rodríguez N., Pombal M. (2018). Bait effectiveness in camera trap studies in the Iberian Peninsula. Mammal. Res. 64:2.

24. Geary, S. (1984.) Fur trapping in North America. Winchester Press. Piscataway. NJ.

25. Gosling L., Roberts S. (2001). Scent-Marking by Male Mammals: Cheat-Proof Signals to Competitors and Mates. Adv Study Behav. 30 London: Academic Press. 169-217.

26. Harmsen, B., Foster R., Sanchez E., Gutierrez-González C., Silver S., Ostro L., Kelly M., Kay E., Quigley H. (2017). Long term monitoring of Jaguars in the Cockscomb Basin Wildlife Sanctuary, Belize; implications for camera-trap studies of carnivores. PLoS One 12: e0179505.

27. Heinlein B., Urbanek R., Olfenbuttel C., Dukes C. (2020). "Effects of different attractants and human scent on mesocarnivore detection at camera traps," Wildl. Res . 47(4):338-348.

28. Herbst M., Mills M. (2010). Techniques used in the study of African wildcat, Felis silvestris cafra, in the Kgalagadi Transfrontier Park (South Africa/Botswana), Koedoe. 52(1):6.

29. Howe T., Singer F.J., Ackerman B.B., (1981). Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. J. Wildl. Manag. 45:748–754.

30. Hupe K., Simon O. (2007). Die Lockstockmethode - eine nicht invasiveMethode zum Nachweis der Europäischen Wildkatze (*Felis s. silvestris*). Inform d Naturschutz Niedersachs. 27:66–69.

31. Jackson R. (1996). Home range, movements and habitat use of snow leopard (Uncia uncia) in Nepal. University of London, PhD Dissertation.

32. Jerosch S., Götz M., Klar N., Roth M. (2010). Characteristics of diurnalresting sites of the endangered European wildcat (*Felis silvestris silvestris*): implications for its conservation. J. Nat. Conserv. 18:45–54 .

33. Jordan M., Lobb-Rabe M. (2015). An Evaluation of Methods to Attract Urban Mesocarnivores to Track Plates and Camera Traps. Northwest Sci. 89(4): 383-392.

34. Karanth K. (1995). Estimating Tiger Panthera tigris populations from camera-trap data using capture-recapture models. Biol Conserv. 71(3): 333–338.

35. Kéry M., Gardner B., Stoeckle T., Weber D., Royle, J. (2011). Use of spatial capture-recapture modeling and DNA data to estimate densi-ties of elusive animals. Conser Biol. 25: 356–364.

36. Kilshaw K., Johnson P., Kitchener A., MacDonald, D. (2015). Detecting the elusive Scottish wildcat Felis silvestris silvestris using camera trapping. Oryx. 49(2):207–215.

37. Kilshaw K., Macdonald D. (2011). The use of camera trapping as a method to survey for the Scottish wildcat. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 479.

38. Kucera T., Barrett R. (2011). A History of Camera Trapping. U: Camera Traps in Animal Ecology. (Ur. O'Connell A., Nichols J., Karanth K.). Springer. Tokyo. 9–26.

39. Long R., MacKay P., Ray J., Zielinski W. (2008). 'Noninvasive survey methods for carnivores.' (Island Press: Washington, DC.)

40. Lozano J., Moleon M., Virgos E. (2006). Biogeographical patterns in the diet of the wildcat, Felis silvestris Schreber, in Eurasia: factors affecting the trophic diversity. J. Biogeogr. 33(6):1076‐1085.

41. Lozano J., Virgos E., Cabezas-Diaz S., Mangas J. (2007). Increase of large game species in Mediterranean areas: is the European wild cat (Felis silvestris) facing a new threat? Biol. Cons. 138:321–329.

42. Maronde L., McClintock B., Breitenmoser U., Zimmermann F. (2020). Spatial capture–recapture with multiple noninvasive marks: An application to camera-trapping data of the European wildcat (Felis silvestris) using R package multimark. Ecol. Evol. 10(24):13968-13979.

43. McElvain, S., Bright, R., Johnson, P.R. (1941). The constituents of the volatile oil of catnip. I. Nepelactic acid, nepetalactone and related compunds. J. Am. Chem. Soc. 63:1558-1663.

44. Mellen, J. (1993). A comparative analysis of scent-marking, social and reproductive behavior in 20 species of small cats Felis. American Zool. 33:151-166.

45. Monterroso P., Alves P., Ferreras P. (2011). Evaluation of attractants for non-invasive studies of Iberian carnivore communities, Wildlife Res. 38(5):446-454.

46. Janicki Z. (2004). Mačke. U: Lovstvo (Ur. Mustapić Z.). Hrvatski lovački savez. Zagreb. 118-120.

47. Oliveira R., Godinho R., Randi E., Ferrand N., Alves P. C. (2008a). Molecular analysis of hybridisation between wild and domestic cats (*Felis silvestris*) in Portugal: implications for conservation. Con. Gen. 9: 1-11.

48. Oliveira R., Godinho R., Randi E., Alves P. (2008b). Hybridization versus conservation: are domestic cats threatening the genetic integrity of wildcats (*Felis silvestris silvestris*) in Iberian Peninsula? Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci. 363(1505):2953‐2961.

49. Oliveira R., Randi E., Mattucci F., Kurushima J., Lyons L., Alves P. C. (2015). Toward a genome-wide approach for detecting hybrids: informative SNPs to detect introgression between domestic cats and European wildcats (*Felis silvestris*). Heredity. 115: 195-205.

50. Pesenti, E., Zimmermann F. (2013). Density estimations of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in the Swiss Alps. J Mammal. 94(1):73–81.

51. Petrov I., Nikolov H., Gerasimov S. (1992). Craniometrical sex determination of wild cat Felis silvestris in Bulgaria. Acta. Theriol. 37: 381 - 396.

52. Piñeiro A., Barja I., Silván G., Illera J. (2012). Effects of tourist pressure and reproduction on physiological stress response in wildcats: management implications for species conservation. Wildl Res 39:532–539.

53. Popović R. (2019). Utvrđivanje aktivnosti divlje mačke (Felis silvestris Schreber, 1777) metodom radio-telemetrije. Diplomski rad. Zagreb

54. Prđun S. (2016). Plan gospodarenja divljači za lovište III/29 "Prolom" za period od 01. travanja 2016 do 31. ožujka 2026. – Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.

55. Raydelet P. (2009). Le chat forestier. Les sentiers du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé, Paris.

56. Recio M., Arija C., Cabezas-Díaz S., Virgós E. (2015). Changes in Mediterranean mesocarnivore communities along urban and exurban gradients. Curr Zool 61:793–801.

57. Reichert W., Ejercito J., Guda T., Dong X., Wu Q., Ray A., Simon, J. (2018). Repellency assessment of Nepeta cataria essential oils and isolated nepetalactones on Aedes aegypti. Sci. Rep. 9:1-9.

58. Rezić A. (2014.) Geometrijska varijabilnost lubanje Europske divlje mačke (*Felis silvestris* Schreber, 1775) u Hrvatskoj i BiH. Diplomski rad. Zagreb.

59. Rowcliffe J., Field J., Turvey ST, Carbone C. (2008). Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. J. App. Eco. 45:1228-1236.

60. Schauenberg P. (1981). Elements d'ecologie du chat forestier d'Europe Felis silvestrs Schreber, 1777. Terre Et La Vie. 35:3-36.

61. Schlexer, F. (2008). Attracting animals to detection devices. U: Noninvasive Survey Methods for Carnivores. (Ur. Long R.) Washington, DC: Island. 263-292.

62. Sharma M., Jain U., Pateland A., Gupta N. (2010). A comprehensive pharmacognostic report on Valerian. IJPSR. 1(7): 6-40

63. Singer F., Swank W, Clebsch E. (1984). Effects of wild pig rooting in a deciduous forest. J. Wildl. Manag. 48:464.

64. Steyer K., Kraus R., Nowak C. (2016). Large-scale genetic census of an elusive carnivore, the European wildcat (*Felis s. silvestris*). Con. Gen. 17:1183–1199.

65. Steyer K., Kraus R., Simon O., Haase P. (2012). Hair trapping with valerian-treated lure sticks as a tool for genetic wildcat monitoring in low-density habitats. European Journal of Wildlife. Res. 59:39–46.

66. SWA - Scottish wildcat action (SWA) project was supported by the Scottish Government and Heritage Lottery Fund, it has handed over to the new Saving Wildcats project

67. Štulić A. (2019). Rasprostranjenost i učestalost pojavljivanja divlje mačke (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777) u gorskoj Hrvatskoj. Diplomski rad. Zagreb.

68. Uenoyama R., Miyazaki T., Hurst J., Beynon R., Adachi M, Murooka T., Onoda I., Miyazawa Z., Katayama R., Zamashita T., Kaneko S., Nishikawa T., Miyazaki M. (2021). The characteristic response of domestic cats to plant iridoids allows them to gain chemical defense against mosquitoes. Science advances. 7(4):eabd9135.

69. Velli E., Bologna M., Silvia C., Ragni B., Randi E. (2015). Non-invasive monitoring of the European wildcat (*Felis silvestris silvestris* Schreber, 1777): comparative analysis of three different monitoring techniques and evaluation of their integration. Eur. J. Wildl. Res. 61:657-668.

70. Vogt K., Zimmermann F., K¨olliker M., Breitenmoser U. (2014). Scent-marking behaviour and social dynamics in a wild population of Eurasian lynx *Lynx lynx*, Behavioural Processes. 106:98-106

71. Waller G. R., Price G. H., Mitchell E. D. (1969). Feline Attractant, cis,trans-Nepetalactone: Metabolism in the Domestic Cat. Science. 164(3885):1281-1282.

72. Wilson G., Delahay RJ. (2001). A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. Wildlife Res. 28:151–164.

73. Würstlin S., Segelbacher G., Streif S., Kohnen A. (2016). Crossing the Rhine: a potential barrier to wildcat (*Felis silvestris silvestris*) movement? Conserv. Genet. 17:1435–1444.

74. Yamaguchi N., Kitchener A., Driscoll C., Nussberger B. (2015). *Felis silvestris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015.

7. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Tina Sinovčić

Rođena je 11. svibnja 1995. godine u Zagrebu. Osnovnu školu i gimnaziju općeg smjera završila je u Zagrebu.
Prvi ciklus sveučilišnog studija smjera agroekologije završila je 2019. godine u Zagrebu i stekla zvanje Bachelor agroekologije. Godine 2019. upisuje diplomski studij na Agronomskom fakultetu u Zagrebu, smjer Ribarstvo i lovstvo. Na istom fakultetu je diplomirala 20121. godine iz područja lovstva.