

Sveučilište u Zagrebu

Veterinarski fakultet

LUCIJA HUCIKA

Uspješnost identifikacije risa s obzirom na postavke fotozamke

Zagreb, 2020.

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za veterinarsku biologiju Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Tomislava Gomerčića i doc. dr. sc. Magde Sindičić i predan je na natječaj za dodjelu Rektorove nagrade u akademskoj godini 2019./2020.

Sadržaj

Uvod	1
Cilj istraživanja	2
Materijali i metode	3
Rezultati	4
Rasprava	10
Zaključci	11
Zahvale	12
Literatura	13
Sažetak	15
Summary	16
Životopis	17

Uvod

Fotozamke su neinvazivna metoda koja se koristi za istraživanje mnogih aspekata biologije divljih životinja. Među najvažnijim prednostima je što se mogu koristiti na nepristupačnim područjima i za praćenje životinja koje žive povučeno od ljudi (CUTLER i SWANN, 1999.; SWANN i sur., 2004.; ROVERO i sur., 2010.; MEEK i sur., 2012.; ROVERO i sur., 2013.; FLEMING i sur., 2014.), te pri tome ne utječu na ponašanje, aktivnost i kretanje životinja (CUTHILL 1991.; HINDELL i sur. 1996.).

Danas je na tržištu dostupno mnogo modela fotozamki s različitim specifikacijama (CUTLER i SWANN, 1999.; SWANN i sur., 2011.), a najprikladniji model za istraživanje odabire se s obzirom na cilj istraživanja, cilju vrstu, stanište, klimu te druge čimbenike koji utječu na performanse kamere. Tehničke postavke fotozamke koje treba uzeti u obzir prilikom odabira modela su: tip i osjetljivost senzora, zona detekcije, vrsta i intenzitet bljeskalice, brzina okidača, autonomija napajanja i srodne specifikacije (ROVERO i sur. 2013.).

Većinu modernih fotozamki pokreće vanjski podražaj kojega registriraju aktivni ili pasivni infracrveni senzori. Fotozamke s aktivnim sensorom šalju kontinuirani snop infracrvene svjetlosti do prijammika te se aktiviraju prekidom istoga prilikom prolaska životinje. Nasuprot tome, fotozamke s pasivnim sensorima, koje se danas najčešće i koriste, imaju dva odvojena infracrvena senzora, jedan za detekciju pokreta te drugi za detekciju razlike u temperaturi životinje i okoline. Kada senzor detektira tu razliku, kamera se aktivira te fotografira životinju (MEEK i sur., 2012.). Brzina okidača određuje vrijeme koje prođe od trenutka kada senzor kamere registrira životinju do okidanja prve fotografije. Kraće vrijeme okidanja, obično manje od jedne sekunde, povećava vjerojatnost zabilježavanja životinje, no kako su brzina okidača i zona detekcije u interakciji, sporija brzina okidača može biti kompenzirana širom zonom detekcije i obratno (ROVERO i sur. 2013.).

S obzirom na vrstu bljeskalice fotozamke se dijele u tri glavne kategorije: fotozamke s klasičnom bijelom bljeskalicom, fotozamke s infracrvenom bljeskalicom (infrared, IR, 850 nm) te fotozamke s bljeskalicom nevidljivoga svijetla (black flash, 940 nm). Fotozamke s klasičnom bijelom bljeskalicom snimaju najkvalitetnije noćne fotografije, no bijelo svjetlo može prestrašiti neke životinje. Ostale vrste bljeskalica manje smetaju životinjama, ali daju noćne fotografije lošije kvalitete (SLIJEPČEVIĆ i sur., 2017.).

Euroazijski ris (*Lynx lynx*) je vrsta čije pripadnike možemo razlikovati na temelju tjelesnih obilježja (KAWANISHI, 2002.; HENSCHEL i RAY, 2003.; BRACZKOWSKI i sur., 2016.) jer svaka jedinka ima pjegastu pigmentaciju krzna specifičnu samo za nju. Kod takvih vrsta životinja fotozamkama se možemo koristiti za procjenu brojnosti i gustoće populacije te praćenje uspješnosti razmnožavanja i preživljavanja (KARANTH i NICHOLS, 1998.; KARANTH i sur., 2006.; HEILBRUN i sur., 2006.; GARROTE i sur., 2011.). Kako bi identifikacija jedinki risa na temelju fotografija bila uspješna, osim odabira modela fotozamke koji će dati fotografije visoke oštine i razlučivosti, potrebno je postaviti fotozamku na odgovarajuću lokaciju. Uspješnost fotografiranja risa na nasumičnim lokacijama je niska, stoga se fotozamke postavljaju na lokacijama koje risovi koriste za markiranje ili na šumskim putovima. Ris je teritorijalna životinja i za svoja markirališta odabire velike uočljive predmete poput starih šumskih kuća ili staja, cisterni, stijena koje se ističu u svojoj okolini i sl. Na takvim lokacijama obično je dovoljna jedna fotozamka da bi se snimile obje strane tijela životinje što je potrebno za identifikaciju. No na šumskim cestama i putovima potrebno je postaviti dvije fotozamke na suprotnim stranama kako bi se snimile obje strane tijela risa (KELLY, 2001.).

Cilj istraživanja

Cilj istraživanja bio je analizirati kako model i postavke fotozamke, lokacija postavljanja fotozamke te doba dana u kojemu je fotografija snimljena utječu na uspješnost identifikacije jedinki risa. S obzirom na zahtjevnost istraživanja risa pomoću fotozamki unaprijeđenje metodologije s ovim saznanjima može znatno utjecati na optimizaciju istraživačkog napora i unaprijeđenje uspješnosti istraživanja.

Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na ukupno 789 fotografija euroazijskog risa (*Lynx lynx*) koje su snimljene pomoću fotozamki u prirodnom staništu risa u Hrvatskoj i Sloveniji u razdoblju od 2007. do 2020. godine, a objedinjene su u arhivu projekta istraživanja i zaštite risa koji se provodi na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Svaku fotografiju su pregledale dvije osobe te je s obzirom na mogućnost identifikacije fotografija svrstana u jednu od tri kategorije kvalitete. Ukoliko se kategorizacija nije poklapala, fotografiju je pregledala treća osoba. Kriteriji na temelju kojih su fotografije svrstane u kategorije su bili sljedeći:

1. jasno vidljivi uzorak pjega na krznu risa
2. mutni ili razvučeni uzorak pjega na krznu risa, no pojedina manja područja su dovoljno jasna za identifikaciju
3. uzorak pjega se ne vide ili je previše mutan za pouzdanu identifikaciju, identifikacija nemoguća (Slika 1).



Slika 1. Primjeri fotografija kvalitete 1, 2 i 3

Za svaku fotografiju su zabilježeni sljedeći podaci: proizvođač i model fotozamke, datum i sat snimanja, lokacija snimanja (markiralište ili put), tip bljeskalice te da li je korištena, žarišna duljina, ISO (osjetljivost digitalog senzora kamere na svjetlost), rezolucija, brzina okidača, otvor blende, duljina i širina tijela životinje, položaj tijela (bočno ili neki drugi položaj), koliki i koji udio tijela je fotografiran (duljina životinje podijeljena sa širinom fotografije u pikselima), kvaliteta fotografije te boja fotografije (u boji ili crno-bijela).

Podatci su objedinjeni u Microsoft Excel programu, te su napravljene analize korelacija između kategorija kvalitete fotografija i navedenih parametara. Statistička značajnost razlike između pojedinih parametara je analizirana pomoću chi² testa.

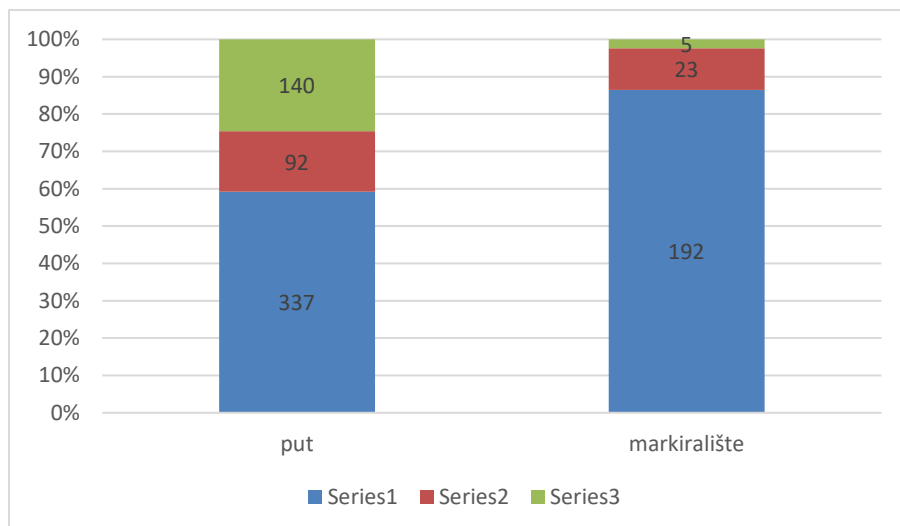
Rezultati

Pregledano je ukupno 789 fotografija od čega je na 642 fotografije (81,4%) bilo moguće identificirati jedinku risa (kategorija 1 i 2) dok na 147 fotografiji (18,6%) identifikacija nije bila moguća (kategorija 3) (Tablica 1).

Tablica 1. Broj fotografija po kategorijama kvalitete

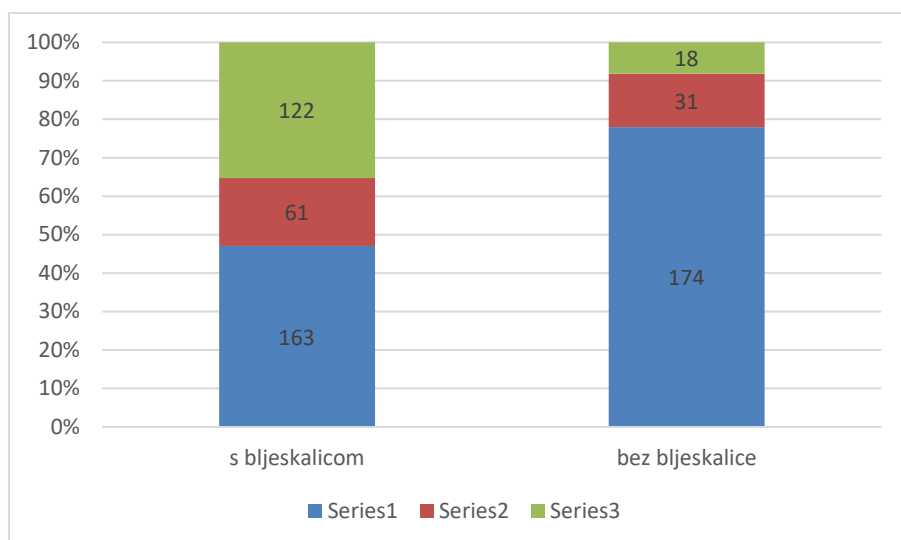
Kategorija kvalitete fotografije	Broj i postotak fotografija
1	524 (66,4%)
2	118 (15%)
3	147 (18,6%)
Ukupno	789

S obzirom na lokaciju na kojoj je postavljena fotozamka, fotografije prikupljene na markiralištima su statistički značajno kvalitetnije od fotografija prikupljenih na putu ($p < 0,001$). Na 2,4% fotografija prikupljenih na markiralištu nije bilo moguće identificirati jedinku (kategorija 3) dok taj postotak za fotografije prikupljene na putu iznosi deset puta više, odnosno 24,6% (Slika 1).

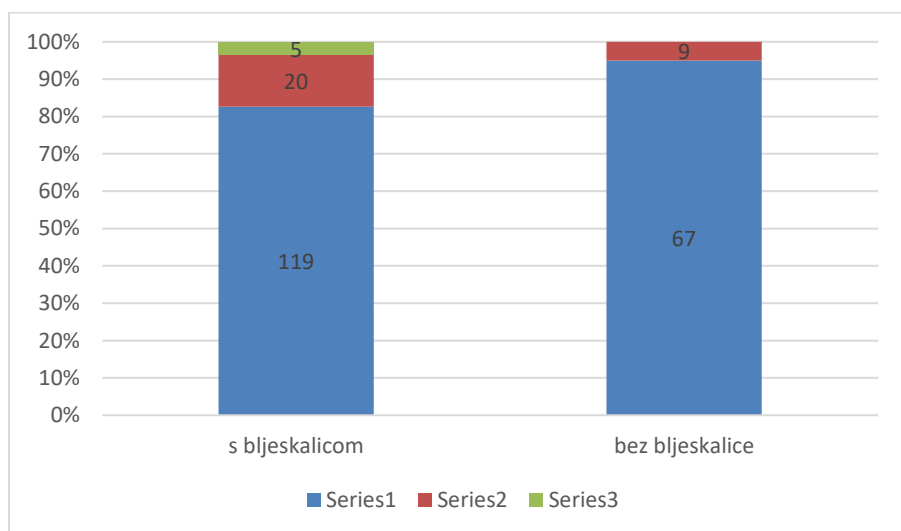


Slika 1. Kvaliteta fotografija (kategorija kvalitete 1, 2 i 3) s obzirom na lokaciju snimanja fotografija (markiralište ili put), statistički značajna razlika kvalitete fotografija s puta i markirališta ($p < 0,001$)

Analiza uspješnosti identifikacije s obzirom na doba dana, tj. da li je korištena bljeskalica ili ne, je pokazala da na 6,1% dnevnih fotografija identifikacija risa nije bila moguća dok kod noćnih fotografija to raste na 25,8%, što je statistički značajna razlika ($p < 0,001$). Kod fotozamki postavljenih na putu na dnevnim fotografijama identifikacija nije bila moguća u 8,1% slučajeva dok kod noćnih fotografija taj postotak iznosi 35,2%, što je statistički značajna razlika u kvaliteti ($p < 0,001$) (Slika 2). Razliku u uspješnosti identifikacije risa na dnevnim i noćnim fotografija s markirališta nije bila statistički značajna; na 3,5% noćnih fotografija nije bilo moguće identificirati risa dok na svim dnevnim fotografijama jest (Slika 3).

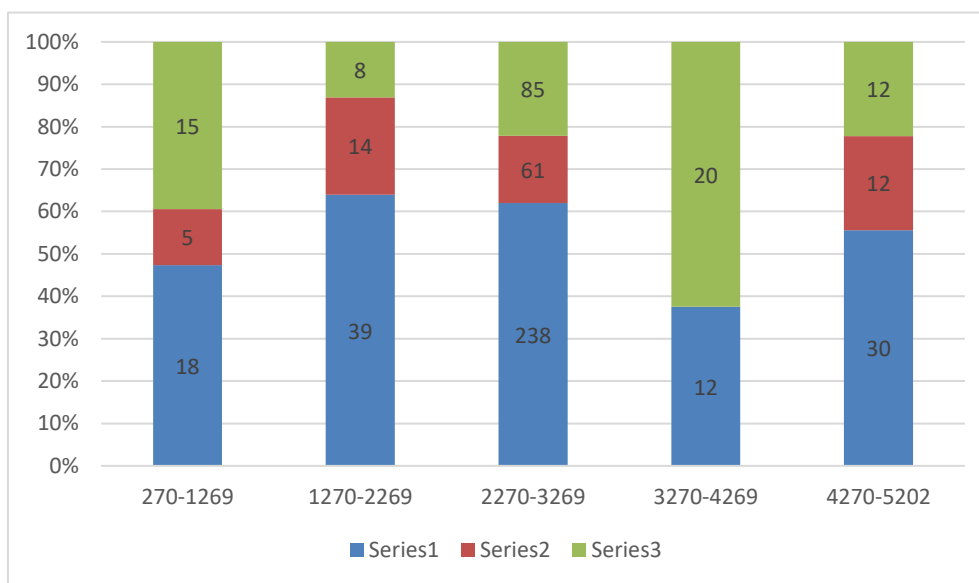


Slika 2. Kvaliteta fotografija risa (1, 2 i 3) prikupljenih na šumskom putu s bljeskalicom i bez, statistički značajna razlika između kvalitete fotografija s bljeskalicom i bez ($p < 0,001$)



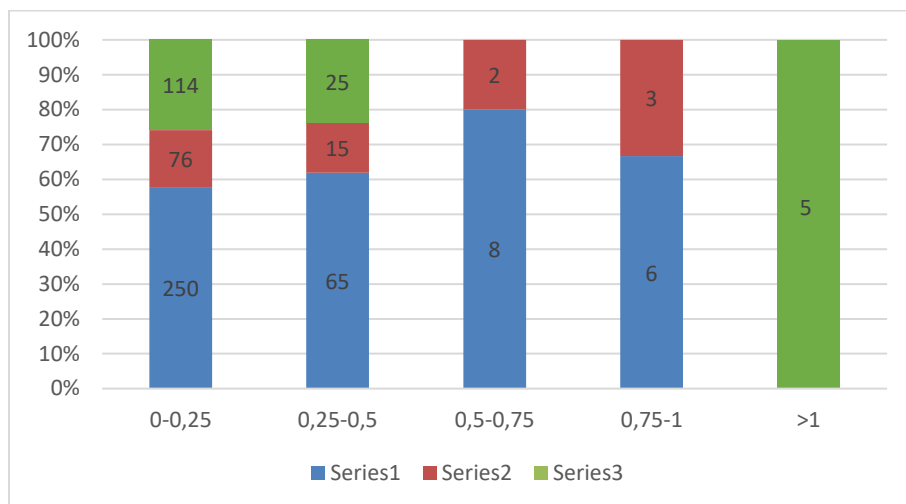
Slika 3. Kvaliteta fotografija risa (1, 2 i 3) prikupljenih na markiralištu s bljeskalicom i bez, nema statistički značajne razlike u kvaliteti

Budući je visoka uspješnost identifikacije kod fotografija s markirališta pokazala da parametri fotografije ne utječu na uspješnost identifikacije, analiza kvalitete fotografija s obzirom na rezoluciju (širina u pikselima) i postotak fotografije koji zauzima životinja napravljena je samo za fotografije snimljene na šumskom putu. Rezolucije širine fotografije od 270 - 1269 te 3270 - 4269 piksela imale su najveći postotak fotografija na kojima nije bila moguća identifikacija risa, 39,5% i 62,5%, dok je najveća uspješnost identifikacije bila kod fotografija rezolucije širine 1270 - 2269 piksela kod kojih je na 86,9% fotografija identifikacija bila uspješna (Slika 4).



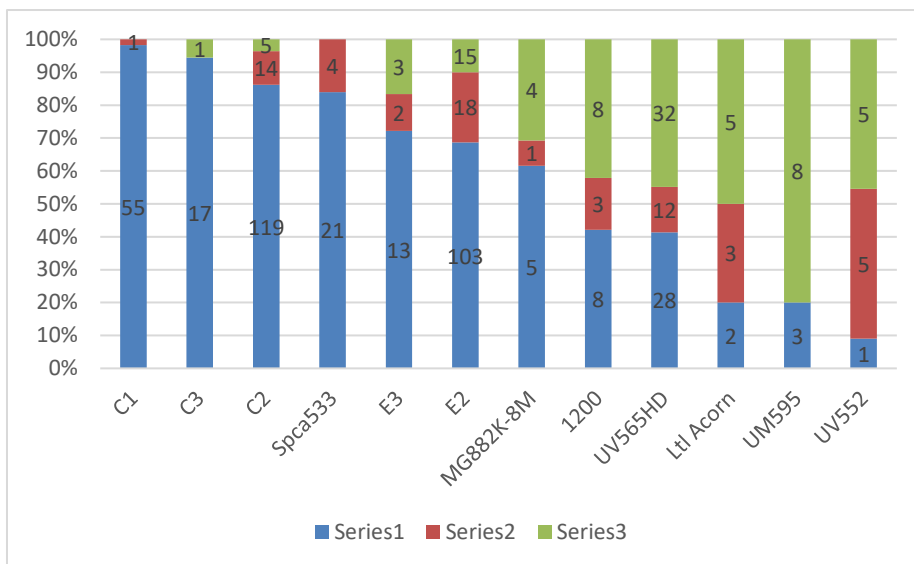
Slika 4. Kategorije kvalitete (1, 2 i 3) fotografija snimljenih na šumskom putu s obzirom na širinu fotografije u pikselima

Na fotografijama kod kojih tijelo životinje zauzima do 25% površine fotografije identifikacija risa nije bila moguća u 26,0% slučajeva, a kada tijelo zauzima 25 - 50% površine broj slučajeva iznosio je 23,8%. Na fotografijama kod kojih životinja zauzima 50 - 100% površine fotografije uspješno su identificirani svi risovi, no važno je napomenuti da je za taj parametar analiziran mali broj fotografija (19). Obradeno je i 5 fotografija čiju cijelu površinu prekriva životinja, no na njima nije cijelo tijelo životinje (>1), te ni na jednoj fotografiji nije bilo moguće identificirati životinju (Slika 5).



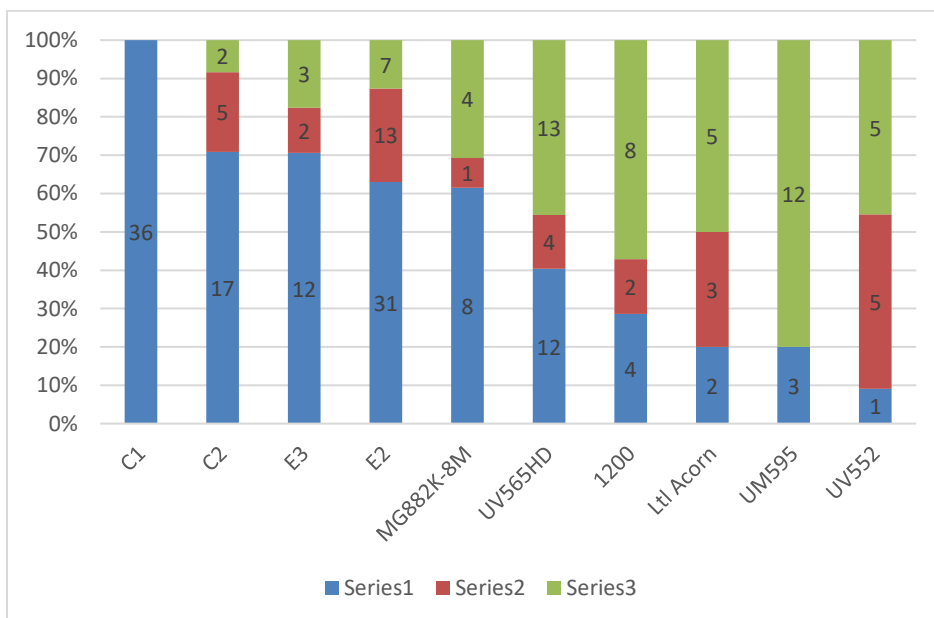
Slika 5. Kategorije kvalitete (1, 2 i 3) za fotografije snimljene na šumskom putu s obzirom na postotak površine fotografije koju zauzima životinja

Analiza kvalitete fotografija s obzirom na model i postavke fotozamke je napravljena za modele za koje je prikupljeno više od 10 fotografija te se daljnja analiza svela na ukupno 524 fotografije snimljene s 12 modela fotozamki. Najveća kvaliteta fotografija dobivena je s fotozamikom marke Cuddeback model C1, gdje je na svih 56 analiziranih fotografija uspješno identificiran ris (55 kategorizirano kao prva kategorija kvalitete, te jedna fotografija kao druga kategorija). Cuddebackovi modeli C3 i C2, te model SPCA553 proizvođača Sunplus ističu se s preko 80% fotografija kvalitete 1 (Slika 6).



Slika 6. Kategorije kvalitete (1, 2 i 3) fotografija risa za različite modele fotozamki

Zasebno smo analizirali kvalitetu fotografija različitih modela postavljenih na markiralištu i tu se posebno ističu Cuddebackovi modeli C1 i C2, te E2 i E3 kod koji je identifikacija bila uspješna na preko 80% fotografija (Slika 7).



Slika 7. Kategorije kvalitete (1, 2 i 3) fotografija risa snimljene na markiralištu za različite modele fotozamki

Rasprava

Analiza uspješnosti identifikacije risa na 789 fotografija je pokazala statistički značajno veću kvalitetu fotografija snimljenih na markiralištima nego na šumskim putovima te veću kvalitetu fotografija snimljenih tijekom dana (bez bljeskalice) od onih snimljenih tijekom noći (s bljeskalicom). Ris se na markiralištu zaustavi, njuši i obilježava dok je na šumskom putu životinja obično u pokretu i samo prođe pokraj fotozamke bez zaustavljanja. To se osobito očituje u kvaliteti noćnih fotografija snimljenih na putu gdje uspješnost identifikacije statistički značajno pada s 96,3% na 64,8%. Suprotno tome, na markiralištima nema statistički značajne razlike u kvaliteti dnevnih i noćnih fotografija.

U idealnim uvjetima istraživanje risa bi trebalo provesti postavljajem fotozamki isključivo na markirališta, no budući markirališta risa nije jednostavno pronaći (SLIJEPCĀVIĆ i sur., 2019.), važno je bilo analizirati ostale parametre koji mogu poboljšati kvalitetu fotografija snimljenih na šumskim putovima. Utvrdili smo da se uspješnost identifikacije na šumskim putovima može povećati korištenjem modela fotozamki koje daju fotografije rezolucije iznad 1270 piksela. Važno je naglasiti da u našim analizama uspješnost identifikacije na fotografijama rezolucije 3270 – 4269 piksela znatno odstupa od uspješnosti identifikacije na fotografijama ostalih rezolucija, budući da na 62,5% fotografija rezolucije 3270 – 4269 piksela identifikacija nije bila moguća. To je posljedica toga što je 16 od 20 fotografija ovog raspona rezolucije na kojima nije bila moguća identifikacija snimljeno s modelima UM595 i UV565 koji su se kod analize kvalitete fotografija s obzirom na model fotozamke pokazali najlošijima (Slike 6 i 7).

Od 569 fotografije snimljene na šumskim putovima na 95,7% fotografija tijelo risa zauzimalo je do 50% površine fotografije, te na 25,5% takvih fotografija nije bilo moguće identificirati risa. Iako je broj fotografija na kojima tijelo risa zauzima više od 50% fotografije značajno manji (24), uspješnost identifikacije od 80% ukazuje da položaj fotozamke na šumskom putu treba prilagoditi tako da tijelo životinje prekriva više od 50% fotografije. Uočili smo da risovi tijekom kretanja šumskim putovima najčešće koriste istu putanju, pa se prilikom obilaska fotozamki položaj fotozamke treba prilagoditi najčešćoj putanji prolaska životinja. naravno, pri tome opet treba paziti da fotozamka nije preblizu putanji prolaska.

Kada smo usporedili kvalitetu fotografija dobivenih s 12 različitih modela fotozamki, najkvalitetnijima su se pokazali Cuddebackovi modeli C1, C2, C3, E1 i E2 te model SPCA553 proizvođača Sunplus. Važno je naglasiti da model s najvećim postotkom uspješno identificiranih fotografija, Cuddeback C1, ima bljeskalicu s bijelim svjetlom. Ta bljeskalica je i kod svih (30) noćnih fotografija snimljenih na putu omogućila identifikaciju životinje. Ostali modeli fotozamki su imali ili crvenu ili crnu bljeskalicu.

Ovi rezultati će biti iznimno korisni za optimiziranje metodologije praćenja risa ne samo u Hrvatskoj već i u ostalim europskim zemljama. U Hrvatskoj, Sloveniji i Italiji je u sklopu LIFE Lynx projekta aktivno 237 fotozamki za praćenje risa (SLIJEPCHEVIĆ i sur., 2019.) te se ulaže iznimno velik napor u postavljanje i obilazak fotozamki te obradu fotografija pa svako poboljšanje procesa znatno utječe na veću kvalitetu i uštedu vremena.

Zaključci

1. Uspješnost identifikacije risa statistički je značajno veća na fotografijama s markirališta nego na fotografijama sa šumskih putova.
2. Upotreba bljeskalice, tj. da li su fotografije snimljene tijekom dana ili noći, ne utječe na kvalitetu fotografija snimljenih na markiralištu dok je kod fotografija snimljenih na putu uspješnost identifikacije risa statistički značajno manja tijekom noći.
3. Rezolucija širine fotografije iznad 1270 piksela dovoljna je za identifikaciju risa, odnosno upotreba većih rezolucija ne rezultira većom uspješnošću identifikacije.
4. Cuddebackovi modeli C1, C2, C3, E1 i E2 te model SPCA553 proizvođača Sunplus daju fotografije s najvećom uspješnošću identifikacije risa.

Zahvale

Najveće i najljepše hvala doc. dr. sc. Magdi Sindičić na iznimnoj pomoći, strpljenju i motivaciji koju mi pruža svakoga dana. Također, veliko hvala i izv. prof. dr. sc. Tomislavu Gomerčiću na tehničkoj pomoći i organizaciji cjelokupnog sustava potrebnog za ovo istraživanje.

Hvala i Josipu Tomaiću, Tomislavu Rukavini, Franji Špalju i ostalim djelatnicima Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica te svim lovcima koji su pomagali u postavljanju i obilasku fotozamki svih ovih godina.

Također, zahvaljujem i ostatku ekipe projekta LIFE Lynx - Vedranu Slijepčeviću, Iri Topličanec, Ivani Selanec i Ivanu Budinskom te prof. dr. sc. Josipu Kusaku na svakom savjetu i pomoći koju sam dobila.

Te na kraju, jedno posebno hvala novopečenoj dr. med. vet. Silviji Blašković što je bila uz mene zadnjih nekoliko godina kao kolegica i prijateljica.

Literatura

- BRACZKOWSKI, A. R., G. A. BALME, A. DICKMAN, J. FATTEBERT, P. JOHNSON, T. DICKERSON, D. W. MACDONALD, L. HUNTER (2016): Scent lure effect on camera-trap based leopard density estimates. *PLoS ONE* 11: e0151033
- CUTHILL, I. (1991): Field experiments in animal behaviour, methods and ethics. *Anim. Behav.* 42: 1007–1014
- CUTLER, T. L., D. E. SWANN (1999): Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wildl. Soc. Bull.* 27: 571–581.
- FLEMING, P., P. MEEK, P. BANKS, G. BALLARD, A. CLARIDGE, J. SANDERSON, D. SWANN (2014): Camera trapping: wildlife management and research. *Csiro Publishing, Clayton*, pp. 14-35.
- GARROTE, G., R. PEREZ DE AYALA, P. PEREIRA, F. ROBLES, N. GUZMAN, F.J. GARCÍA, M.C. IGLESIAS, J. HERVÁS, I. FAJARDO, M. SIMÓN, J.L. BARROSO (2011): Estimation of the Iberian lynx (*Lynx pardinus*) population in the Donana area, SW Spain, using capture–recapture analysis of camera-trapping data. *Eur. J. Wildl. Res.* 57: 355–362.
- HEILBRUN, R.D., N.J. SILVY, M.J. PETERSON, M.E. TEWES (2006): Estimating bobcat abundance using automatically triggered cameras. *Wildl. Soc. Bull.* 34: 69-73.
- HENSCHER, P., J. RAY (2003): Leopards in African rainforests: survey and monitoring techniques. *Wildlife Conservation Society Global Carnivore Program, Washington, DC*.
- HINDELL M. A., M-A. LEA, C. L. HULL (1996): The effects of flipper bands on adult survival rate and reproduction in the royal penguin *Eudyptes schlegeli*. *Ibis* 138:557–560.
- KARANTH K. U., J. D. NICHOLS (1998): Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79: 2852–2862.
- KARANTH K. U., J. D. NICHOLS, N. S. KUMAR, J. E. HINES (2006): Assessing tiger population dynamics using photographic capture-recapture sampling. *Ecology* 87: 2925–2937.
- KAWANISHI, K. (2002): Population status of tigers (*Panthera tigris*) in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. *PhD Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida*.

- KELLY, M. J. (2001): Computer-aided photograph matching in studies using individual identification: an example from Serengeti Cheetahs. *J. Mammal.* 82: 440–449.
- MEEK, P. D., A. G. BALLARD, P. J. S. FLEMING (2012): An introduction to camera trapping for wildlife surveys in Australia. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra.
- ROVERO, F., F. ZIMMERMANN, D. BERZI, P. MEEK (2013): “Which camera trap type and how many do I need?” A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix* 24: 148-156.
- ROVERO, F., M. TOBLER., J. SANDERSON (2010): Camera trapping for inventorying terrestrial vertebrates. In: *Manual on field recording techniques and protocols for all taxa biodiversity inventories and monitoring.* (Eymann J., J. Degreef, C. Degreef, J. C. Monje, Y. Samyn, D. Vanden Spiegel, Eds.). *Abc Taxa* 8: 100-128.
- SLIJEPCÉVIĆ V., T. GOMERČIĆ , I. SELANEC, M. SINDIČIĆ, M. STERGAR, M. KROFEL, R. ČERNE (2017): Vodič za praćenje risa fotozamkama. LIFE Lynx projekt.
- SLIJEPCÉVIĆ V., U. FLEŽAR, M. KONEC, T. SKRBINŠEK, M. BARTOL, A. PIČULIN, A. ROT, R. ČERNE, M. KROFEL, L. HOČEVAR, H. POTOČNIK, I. KOS, F. KLJUN, M. SINDIČIĆ, A. MOLINARI-JOBIN, P. MOLINARI, D. DE MARTN, I. SELANEC, I. BUDINSKI, Z. BUDIMIR, T. GOMERČIĆ (2019): Baseline demographic status of SE Alpine and Dinaric lynx population. LIFE lynx project.
- SWANN D. E., K. KAWANISHI, J. PALMER (2011): Evaluating Types and Features of Camera traps in Ecological Studies: Guide for Researchers. In: O’Connell A.F., Nichols J.D., Karanth K.U. (Eds.). *Camera Traps in Animal Ecology Methods and Analyses.* Springer, New York. pp.27–44.
- SWANN, D. E., C. C. HAAS, D. C. DALTON, S. A. WOLF (2004): Infrared-triggered cameras for detecting wildlife: an evaluation and review. *Wildl. Soc. Bull.* 32: 357–365.

Sažetak

LUCIJA HUCIKA

Uspješnost identifikacije risa s obzirom na postavke fotozamke

Fotozamke su neinvazivna metoda praćenja divljih životinja, posebno pogodna za vrste koje žive na nepristupačnim područjima i povučeno od ljudi. Jedna od takvih vrsta je i euroazijski ris (*Lynx lynx*) čiji pripadnici imaju uzorak krzna specifičan za svaku jedinku. Cilj ovog istraživanja bio je analizirati kako model i postavke fotozamke, lokacija postavljanja te doba dana u kojemu je fotografija snimljena utječu na uspješnost identifikacije jedinki risa na fotografijama prikupljenim pomoću fotozamki. Istraživanje je provedeno na ukupno 789 fotografija koje su snimljene u prirodnom staništu risa u Hrvatskoj i Sloveniji u razdoblju od 2007. do 2020. godine. Analiza uspješnosti identifikacije pokazala je da statistički značajno bolju kvalitetu imaju fotografije snimljene na markiralištima jer se ris tamo zaustavlja. Na šumskim putovima, gdje je životinja u pokretu, kvaliteta fotografije opada, osobito noću. Uspješnost identifikacije može se povećati korištenjem modela fotozamki koje daju fotografije rezolucije iznad 1270 piksela. Također, ukoliko tijelo risa zauzima više od 50% površine fotografije, identifikacija je uspješnija. Uzevši u obzir sve parametre fotografija, najkvalitetnijim modelima fotozamki za uspješnu identifikaciju euroazijskog risa pokazali su se Cuddebackovi modeli C1, C2, C3, E1 i E2 te model SPCA553 proizvođača Sunplus.

Ključne riječi: fotozamke, parametri kamere, identifikacija, ris, *Lynx lynx*

Summary

LUCIJA HUCIKA

The success of lynx identification according to settings of camera traps

Camera traps are noninvasive method of tracking wild animals, especially suitable for species that live in unapproachable areas and away from humans. One of those species is euroasian lynx (*Lynx lynx*) who have specific fur pattern unique for each individual. The aim of this research was to analyse how model and settings of the camera trap, location of the camera trap and time of the day affect the efficiency of lynx identification on photos. The research was conducted on 789 photographs that were taken in lynx natural habitat in Croatia and Slovenia in the period from 2007 to 2020. Our analysis proved that photos taken on lynx marking locations had statistically significant better quality than photos taken on forest roads. The success of lynx identification can be improved by using camera models that have resolution bigger than 1270 pixels. Also, if the lynx takes more than 50% of the photo surface, identification will be even more successful. Considering all the parameters of camera traps, the best models for lynx tracking and identification are Cuddeback's C1, C2, C3, E1 and E2 models and Sunplus SPCA553 model.

Key words: camera traps, camera parameters, identification, lynx, *Lynx lynx*

Životopis

Rođena sam 25. studenog 1997. godine u Zagrebu gdje završavam osnovnu i srednju školu te 2016. godine upisujem studij na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Na drugoj godini studija započinjem volontirati na Zavodu za veterinarsku biologiju te pod vodstvom prof. dr. sc. Josipa Kusaka počinjem pregledavati fotografije risova s fotozamki. Godinu kasnije, pruža mi se prilika sudjelovanja na projektu LIFE Lynx te pod vodstvom doc. dr. sc. Magde Sindičić i izv. prof. dr. sc. Tomislava Gomerčića kao volonter radim na identifikaciji euroazijskog risa na području Parka prirode Velebit i Nacionalnog parka Paklenica. Godine 2019. zajedno sa dr. med. vet. Silvijom Blašković, tada studenticom, pišem studentski znanstveni rad „Koliko risova živi na Velebitu?“ koji se potom prijavljuje na Natječaj za Rektorovu nagradu.