

# Pregled dosadašnjih spoznaja o zaraznim bolestima risa (Lynx lynx)

---

Rukavina, Iva

Master's thesis / Diplomski rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:253212>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2022-08-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**VETERINARSKI FAKULTET**

**Iva Rukavina**

**PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA O ZARAZNIM BOLESTIMA**  
**RISA (*Lynx lynx*)**

**Diplomski rad**

Zagreb, 2019.

## ZAVOD ZA LOVSTVO I DIVLJE ŽIVOTINJE

Predstojnik: prof. dr. sc. Alen Slavica

Mentor: doc. dr. sc. Magda Sindičić, izv. prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Alen Slavica
2. izv. prof. dr. sc. Tomislav Gomerčić
3. doc. dr. sc. Magda Sindičić
4. Matko Perharić dr. med. vet. (zamjena)

## **ZAHVALA**

Ovim putem iskreno se zahvaljujem svojim mentorima doc. dr. sc. Magdi Sindičić i izv. prof. dr. sc. Tomislavu Gomerčiću na stručnom vodstvu, susretljivosti i velikoj pomoći pri izradi ovog rada.

Posebno hvala mojim prijateljima i kolegama na potpori, razumijevanju i pomoći tijekom studiranja.

Najveće hvala mojim roditeljima i bratu koji su uvijek bili uz mene, bez obzira radilo se o teškim ili sretnim trenucima i bez kojih sve ovo ne bi bilo moguće.

Popis priloga:

Slika 1. Sve četiri vrste risa (<https://www.lovenature.com>, 2016)

Slika 2. Ris u svom prirodnom okruženju (KROFEL, M.)

Slika 3. Karta na kojoj je prikazana rasprostranjenost iberijskog risa (LOPEZ i sur., 2009.)

Slika 4. Ostaci mačke usmrćene od risa „Komodo” (NÁJERA i sur., 2019.)

Slika 5. Patološki nalaz risa uginulog od Aujeszkog (MASOT i sur., 2017.)

Slika 6. Karta Švedske s označenim mjestima na kojima su prikupljeni uzorci, ortopoxivirus (TRYLAND i sur., 2011.)

Slika 7. Rasprostranjenost *T. pseudospiralis*, Skandinavija (POZIO i sur., 2004.)

Slika 8. Ris invadiran *S.scabiei* i *N.cati* (RYSER-DEGIORGIS i sur., 2002.)

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. Biologija risa</b> .....	2
<b>1.2. Status ugroženosti vrste i uzroci ugroženosti dinarske populacije</b> .....	4
1.2.1. Status ugroženosti vrste.....	4
1.2.2. Uzroci ugroženosti dinarske populacije.....	5
<b>2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA</b> .....	7
<b>2.1. Bakterijske bolesti</b> .....	7
2.1.1. Tuberkuloza.....	7
2.1.2. Leptospiroza.....	8
2.1.3. Ostale bakterijske bolesti.....	9
<b>2.2. Virusne bolesti</b> .....	9
2.2.1. Panleukopenija.....	9
2.2.2. Virus mačje leukemije.....	10
2.2.3. Virus mačje imunodeficijencije.....	13
2.2.4. Bolest Aujeszkoga.....	14
2.2.5. Ortopoxvirus.....	16
2.2.6. Borna virus.....	18
2.2.7. Bjesnoća.....	18
<b>2.3. Parazitarne bolesti</b> .....	19
2.3.1. Toksoplazmoza.....	19
2.3.2. Trihinelozna.....	20
2.3.3. Šuga.....	22

2.3.4. Ostale parazitarne bolesti.....	23
3. <b>ZAKLJUČAK</b> .....	25
4. <b>LITERATURA</b> .....	26
5. <b>SAŽETAK</b> .....	36
6. <b>SUMMARY</b> .....	37
7. <b>ŽIVOTOPIS</b> .....	38

## 1. UVOD

U ovom diplomskom radu dati ću pregled literature o zaraznim bolestima koje su dosad zabilježene kod eurazijskog risa (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) te iberijskog risa (*Lynx pardinus* Temminck, 1872). Uzročnici zaraznih bolesti obuhvaćaju bakterije, viruse i parazite.

Klinička manifestacija zaraznih bolesti divljih životinja rjeđa je u odnosu na domaće životinje, no važno ih je pratiti jer su divlje životinje često rezervoar uzročnika koji se zatim prenose na domaće životinje i ljude, a potencijalno izbijanje epidemije može ugroziti i same divlje životinje. Kod ugroženih i malobrojnih populacija, poput dinarske populacije risa još je od većeg značaja praćenje zdravstvenog stanja jer bi pojava zarazne bolesti mogla biti kobna za populaciju.



## 1.1 BIOLOGIJA RISA

Rod ris (*Lynx*) obuhvaća četiri vrste, od kojih su euroazijski ris (*Lynx lynx* Linnaeus, 1758) i iberijski ris (*Lynx pardinus* Temminck, 1872) rašireni u Europi. Ostala dva pripadnika roda - kanadski ris (*Lynx canadensis* Kerr, 1792) i crveni ris (*Lynx rufus* Schreber, 1777) obitavaju u Sjevernoj Americi.



Slika 1. Sve 4 vrste risa (<https://www.lovenature.com>, 2016.)

Ris (*Lynx lynx*; Linnaeus, 1758.) pripada u razred sisavaca (Mammalia), red zvijeri (Carnivora), porodicu mačaka (Felidae), potporodicu pravih mačaka (Felinae) te rod ris (*Lynx*). Najveći je predstavnik porodice mačaka u Europi. Iako ga ne svrstavamo u potporodicu velikih mačaka (Pantherinae), osim zajedničkih predaka i genetskih obilježja, s njima dijeli karakteristične fiziološke, ekološke i bihevioralne osobine.

Ris je predator, mišićavog i elegantnog tijela, s razvijenim osjetilima, specijaliziranim zubima i pandžama te krznom koje se bojom prilagođava okolišu. Prosječna tjelesna masa odraslih mužjaka risa u Hrvatskoj je  $21,9 \pm 3,9$  kg (u rasponu od 15 do 28 kg), a kod ženki  $18,4 \pm 3,2$  kg (u rasponu od 12 do 25 kg). Dužina tijela je 0,8 do 1,3 m, dok je kratak rep dugačak od 15 do 20 cm na vrhu prekriven crnom dlakom (GOMERČIĆ, 2005.).

Kao i sve mačke, risovi imaju okruglastu glavu kratke njuške, zubalo s 28 zuba i jakim očnjacima te kutnjacima oštih rubova. Zubna formula glasi I 3/3 C 1/1 P 2/2 M 1/1 (GOMERČIĆ I SUR., 2009.). Parametri kao što su dužina tijela i tjelesna masa, predodređeni su ubrzanim rastom u prvoj godini života, sporijim rastom u idućih godinu do dvije, te dostižu maksimum u 2. i 3. godini života (MARTI i RYSER-DEGIORGIS, 2018.). Kod mladunaca spolni dimorfizam nije očit te je jedini mjerljivi parametar anogenitalni razmak koji je veći kod muških mladunaca nego kod ženskih (Salomon i sur. 2018). Prvi znakovi spolnog dimorfizma vidljivi su u dobi od 9 do 11 mjeseci kada se kod mužjaka može izmjeriti znatno veći razmak između očnjaka. Od tog razdoblja spolni dimorfizam postaje izraženiji te mužjaci nastavljaju rasti godinu dana duže od ženki (MARTI i RYSER-DEGIORGIS, 2018.). Razlika u veličini u korist mužjaka opisana je kod svih vrsta roda ris (SAUNDERS, 1964.; CROWE, 1972.; YOM-TOV i sur. 2011.).

U usporedbi s drugim vrstama iz roda ris, euroazijski ris ima relativno duge noge i to stražnje duže od prednjih. Velike šape upućuju na dobru prilagodbu za kretanje po snijegu, a također im na šapama tijekom zime naraste gušća dlaka. Na prednjim nogama imaju po pet, a na stražnjim četiri prsta s pandžama koje mogu uvući te se tako tiše kretati. Zbog toga je trag risa karakterističan u usporedbi s tragovima vuka ili lisice s kojima bi ih promatrač u Hrvatskoj mogao zamijeniti. U tragu risa nisu vidljive pandže. Tijelo je pokriveno gustim krznom, a na vrhu šiljastih ušiju raste pramen (čuperak) crnih dlaka dugačkih do 4 cm. Boja krzna je svijetlosmeđa do crvenkasta, tamnije nijanse po hrptu i bokovima, a na truhu i unutrašnjoj strani nogu je bijela. Pjegasta pigmentacija krzna, specifična je za svaku jedinku po broju i rasporedu pjega.



Slika 2. Ris u svom prirodnom okruženju. Foto: Krofel, M

## 1.2. STATUS UGROŽENOSTI VRSTE I UZROCI UGROŽENOSTI DINARSKE POPULACIJE

### 1.2.1. Status ugroženosti vrste

Ris se nalazi na popisu vrsta Direktive o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (92/43/EEZ) i to u Prilogu II. (Životinjske i biljne vrste od interesa zajednice čije očuvanje zahtijeva određivanje posebnih područja očuvanja), IV. (Životinjske i biljne vrste od značaja za zajednicu i kojima je potrebna stroga zaštita i V. (Životinjske i biljne vrste od interesa zajednice čije uzimanje u divljini i iskorištavanje može biti podložno mjerama upravljanja). Na razini Europske Unije status ugroženosti risa u mediteranskoj biogeografskoj regiji smatra se nepovoljnim-lošim dok je u alpskoj regiji status risa povoljan.

Po kriterijima Međunarodnog saveza za očuvanje prirode (IUCN) ris je na globalnoj razini regionalno u Europi u kategoriji najmanje zabrinjavajućeg statusa (LC) (BREITENMOSTER i sur., 2017.).

U nacionalnom zakonodavstvu ris je strogo zaštićena vrsta (NN 144/2013), te se nalazi na Crvenoj listi sisavaca sa statusom regionalno izumrle vrste (RE) (ANTOLOVIĆ i sur., 2006). Nacionalna IUCN kategorija ugroženosti risa je 2013. godine promijenjena iz gotovo ugrožene (NT) u kritično ugroženu (CR(D)) (HUBER i sur., 2013.).

### **1.2.2. Uzroci ugroženosti dinarske populacije**

Dinarska populacija risa nastala je reintrodukcijom šest jedinki (među kojima su bila dva para bliskih srodnika) iz Slovačke u Sloveniju 1973. godine. Iako se populacija brzo razvila i proširila na Hrvatsku te Bosnu i Hercegovinu, do danas je ostala izolirana odnosno nema protoka gena između dinarske i susjednih populacija. Kao posljedica toga da se 45. godina međusobno pare potomci šest životinja koje su osnovale populaciju, dinarsku populaciju risa danas ugrožava niska genska raznolikost, niska efektivna veličina populacije i parenje u srodstvu (SINDIČIĆ i sur., 2013.).

Visoka smrtnost uzrokovana ljudskim aktivnostima, fragmentacija staništa i niska gustoća plijena smatrali su se uzrocima pada brojnosti risa u Dinaridima, no istraživanje genske raznolikosti je dokazalo da je dugotrajno parenje potomaka šest naseljenih životinja (među kojima su već bila dva para bliskih srodnika) bez kontakta sa susjednim populacijama dovelo do niske genske raznolikosti i depresije zbog parenja u srodstvu (Sindičić i sur. 2013a). Stoga danas smatramo da je parenje u srodstvu najvažnija prijetnja opstanku dinarske populacije, dok ostali navedeni razlozi pojačavaju taj negativan učinak.

Genska raznolikost populacije istražena je na 204 uzoraka iz Slovenije, Hrvatske te Bosne i Hercegovine koji potječu iz razdoblja 1979. do 2010. godine. Rezultati su pokazali da je naša populacija imala najnižu raznolikost od svih do tada istraženih populacija risa, te je uočen značajan pad efektivne veličine populacije u razdoblju od 1996 do 2006. godine. Također, dokazan je porast parenja u srodstvu u razdoblju 1999. – 2010., koji upućuje na veliku mogućnost izumiranja populacije u skorijoj budućnosti (SINDIČIĆ i sur., 2013.).

Gensku raznolikost čine razlike u slijedu nukleotida u molekuli DNA. Pri tome male razlike mogu rezultirati različitim slijedom aminokiselina u proteinima za koje ti geni kodiraju, što zatim može utjecati na biokemijsku funkciju proteina i utjecati na reprodukciju, ponašanje

ili preživljavanje jedinki u populaciji. Genska raznolikost predstavlja evolucijski potencijal vrste, važna je za sposobnost prilagodbe na promjene u okolišu te je povezana s obilježjima vezanim za sposobnost preživljavanja, kao što su rast i razvoj, sposobnost reprodukcije, metabolička učinkovitost i otpornost na bolesti. Do gubitka genske raznolikosti najčešće dolazi kod malih, izoliranih populacija i populacija koje su prošle kroz usko grlo ili su se razvile iz malog broja životinja.

Parenje u srodstvu je razmnožavanje među jedinkama u populaciji koje su u bližem srodstvu nego što bi to bilo očekivano kod nasumičnog parenja, a javlja se kod populacija niske brojnosti. Parenje u srodstvu se negativno očituje na sveukupnu sposobnost preživljavanja, a posebno se ističe utjecaj na sposobnost razmnožavanja i imunitet. Posljedično životinje imaju niži broj i lošiju kvalitetu spermija, pad broja potomaka, potomci imaju nižu porođajnu težinu i niži postotak preživljavanja (LACY i sur., 1996; COLTMAN i sur., 1998.). Javljaju se slabija otpornost na zarazne bolesti, defekti srčanih zalistaka, patologija na kostima i drugim organima (COLTMAN i sur., 1999.; JOHNSON i sur., 2010.).

## 2. PREGLED DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

Iako se ris intenzivno istražuje na većem dijelu europskog areala, još uvijek postoje nepoznanice u biologiji vrste. U pitanju je relativno velika, ali skrovita vrsta prirodno male gustoće populacije koja živi u šumskim područjima s manjim utjecajem ljudskih aktivnosti (SINDIČIĆ i sur., 2019.).

### 2.1. BAKTERIJSKE BOLESTI

#### 2.1.1. Tuberkuloza (*Mycobacterium bovis*)

Tuberkuloza je zarazna bakterijska bolest kroničnog tijeka uzrokovana acidorezistentnim štapićima *Mycobacterium*. Vrlo je otporna u vanjskom svijetu. Najčešći izvori zaraze su lešine i bolesne životinje. Najboljom metodom dijagnostike pokazao se tuberkulinski test. U mesojeda se najčešće javlja plućni oblik bolesti, koji se klinički manifestira kašljanjem, slabošću i gubitkom težine. Nalaz tuberkuloze u divljih mesojeda relativno je rijedak (GUNN-MOORE i sur., 1996.; GREENE i sur., 1998.; HELMAN i sur., 1998.; THOREL i sur., 1998.; ARTOIS i sur. 1996.).

U literaturi nisu dostupni podatci o tuberkulozi kod eurazijskog risa, no više istraživanja je pratilo tuberkulozu kod iberijskog risa. U nacionalnom parku Doñana, u Španjolskoj postmortalno je uzorkovan 21 ris te u razdoblju od 1993. do 1998. godine nije zabilježen niti jedan pozitivan uzorak. Godine 1998. je potvrđen prvi slučaj iberijskog risa oboljelog od tuberkuloze (BRIONES i sur., 2000.). Zatim su 2008. godine u Andaluziji, potvrđena još dva pozitivna slučaja *M.bovis* u iberijskog risa (MILLAN i sur., 2008.).

Opasnost za populaciju risa u Doñani predstavljaju divlji kopitari kod kojih je prevalencija visoka, a oboljele životinje lakša su meta predatora i izvor hrane (GORTÁZAR i sur., 2008.; GUNN-MOORE i sur.,1996.; GREENE i sur., 1998.).

Prijenos bolesti između jedinki risa teško je očekivati zbog njihovog rijetkog međusobnog kontakta, osim u sezoni parenja, no unatoč tome smatra se da se zaražene jedinke moraju izolirati kako bi se spriječio eventualni prijenos na zdrave životinje. Liječenje oboljelih risova smatra se kontroverznim te se najčešće prihvaćenom opcijom smatra eutanazija. Međutim, budući da je iberijski ris iznimno ugrožen svaka jedinka je od velike važnosti te treba razmotriti mogućnosti terapijanja lijekovima i načinom na koji se to radi kod domaćih mačaka (GUNN-MOORE i sur., 1996; GREENE i sur., 1998.).

Profilaksa se temelji na izbjegavanju kontakta risa s drugim oboljelim vrstama. Važno je znati je li bolest trenutno prisutna na području od interesa, te trenutnu distribuciju bolesti i prevalenciju kako bi se provele mjere sprječavanja širenja. One uključuju postavljanje prepreka, poboljšanje higijenskih mjera, odstrel, upravljanje staništima i zabrane hranjenja, liječenje i cijepljenje te duboko smrzavanje mesa prije hranjenja životinja (GORTAZAR i sur., 2007.).

### **2.1.2. Leptospiroza (*Leptospira* spp.)**

Leptospiroza je akutna septikemijska zarazna bolest različitih vrsta domaćih i divljih životinja kao i čovjeka. Uzročnici leptospiroze su patogene bakterije roda *Leptospira* unutar kojeg nalazimo izrazito heterogenu skupinu bakterija koja se na osnovi antigenih obilježja dijeli na oko 320 serovara svrstanih u 29 seroloških skupina dok se na temelju genskih razlika dijeli na 20 genomskih vrsta. Na određenom geografskom području, među rezervoarima i evolucijskim domaćinima kruže samo pojedini serovarovi koji inficiraju, te ovisno o virulenciji soja, uzrokuju blažu ili težu bolest u ostalih životinja i ljudi.

Istraživanje provedeno u pokrajini Andaluziji u Španjolskoj trajalo je od 2004. godine do 2007. godine te su prikupljeni uzorci od 201 domaće i divlje životinje, od čega je bilo 26 uzoraka iberijskog risa (MILLAN i sur., 2008.). Bakteriološkom pretragom utvrđeno je da je 11% risova pozitivno na leptospirozu, dok je serološkom pretragom utvrđeno 32% pozitivnih. Nađeni su slijedeći serovarovi: Icterohemorragiae (4), Canicola (1), Ballum (1) i Sejroë (2). Posebno je zanimljivo što je kod jednog risa utvrđen serovar Canicola za kojeg je inače osnovni domaćin pas. Time se može zaključiti da je u ris došao u kontakt s ovom domaćom životinjom (MILLAN i sur.,

2008.). S obzirom da su sastavni dio prehrane iberijskog risa, između ostaloga, i zečevi (DELIBES, 1980.) smatra se da je to glavni način prijenosa ove bolesti.

### **2.1.3. Ostale bakterijske bolesti**

MILLAN i sur. (2008.) su uz leptospirozu i tuberkulozu izolirali i bakterije *Ehrlichia* spp. (13,6%) te *Chlamydomphila* spp. (4,5%).

GONÇALVES i sur. (2013.) su od 2008. godine do 2010. godine prikupili fekalne uzroke 30 iberijskih risova. Enterokoki su pronađeni u 27/30 uzoraka dok je *E.coli* potvrđena u 18/30 uzoraka.

## **2.2 VIRUSNE BOLESTI**

### **2.2.1. Panleukopenija (FPV)**

Uzročnik panleukopenije je mačji parvovirus, kod domaćih mačaka bolest je akutnog karaktera te izuzetno visoke stope smrtnosti (CVETNIĆ, 1997.). Treba naglasiti da ova bolest pripada grupi bolesti koje se mogu, zbog lakoće prijenosa, pokazati fatalnima za populaciju risa (LÓPEZ i sur., 2004.).

MELI i sur., (2009.) su proveli serološko i molekularno testiranje parvovirusa na uzorcima slobodno živućih iberijskih risova iz Španjolske, prikupljenim u razdoblju od 2003. do 2007. godine. Puna krv, serum i uzorci fecesa uzeti su od 77 jedinki slobodno živućih risova. Pronađena su protutijela za FPV u 22 životinje (29,7) i to isključivo s područja Doñane. Utvrđen je samo jedan pozitivan uzorak fecesa od 62 testirana (1,6%). Za serološku metodu PCR-om bilo je dostupno 75 uzoraka seruma nakon čega su utvrđena 2 (2,7%) pozitivna nalaza (MELI i sur., 2009.). Interesantno je da je seroprevalencija FPV-a bila znatno viša nego ona u istraživanju iz Švedske, provedenom na euroazijskim risovima (RYSER-DEGIORGIS i sur., 2005.).



RYSER-DEGIORGIS i sur., (2005.) su prikupili uzorke 106 euroazijskih risova od 1993. godine do 1999. godine. Jedan ris je bio seropozitivan na mačji parvovirus. S obzirom na rezultate može se zaključiti kako slobodno živeći risovi u Švedskoj su rijetko izloženi izvorima infekcije.

U sklopu LIFE Lynx projekta kojemu je cilj zaustaviti izumiranje dinarske i jugoistočne alpske populacije risa, provodi se naseljavanje risova z Slovačke i Rumunjske. Glavni cilj projekta je zaustaviti izumiranje dinarske i jugoistočne alpske populacije risa obogaćivanjem genetskog fonda te time direktno povećati vjerojatnosti opstanka populacije. U Rumunjskoj je 2019. godine uhvaćen ris za repopulaciju u Hrvatsku. Pretragom izmeta utvrđena je prisutnost parvoviroze no životinja nije očitovala simptome. Pretrage su ponovljene te nakon što je utvrđeno da je ris prestao izlučivati virus je preseljen u Hrvatsku (ANONYMOUS, 2019.).

Zbog opasnosti za zdravlje preporučljivo je cijepiti risove u zatočeništvu (WASIERI i sur., 2009.).

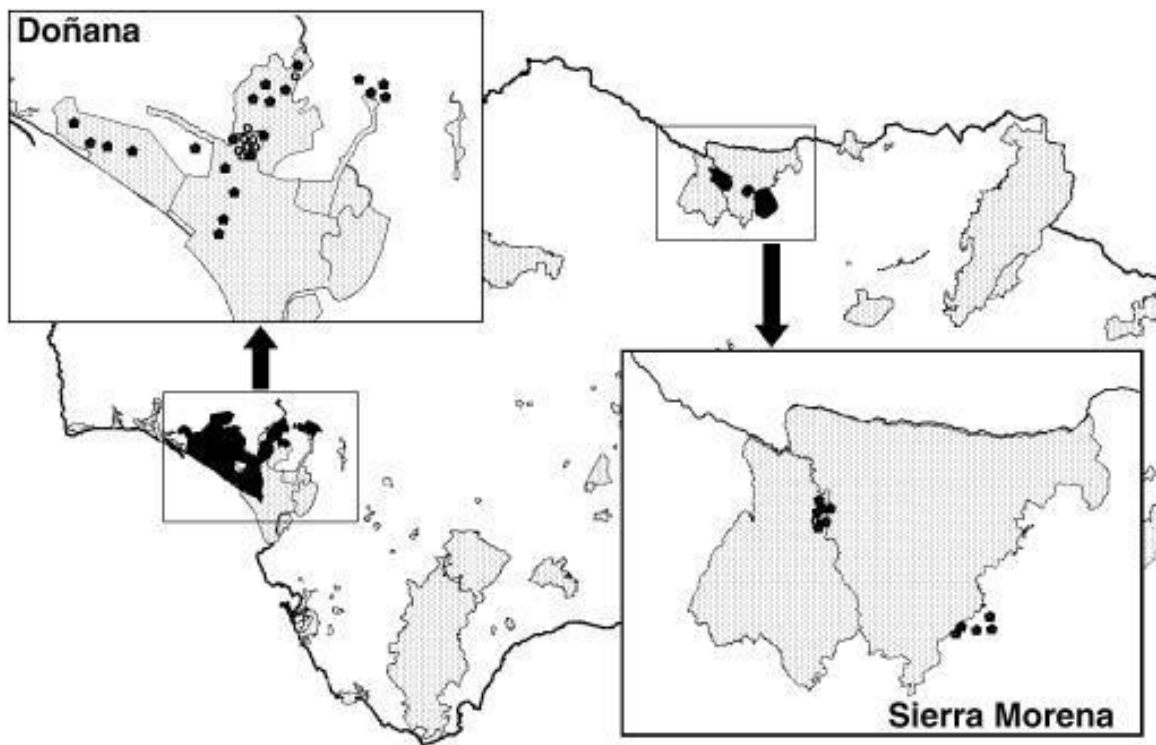
### **2.2.2. Virus mačje leukemije (FeLV)**

Virus mačje leukemije pripada skupini retrovirusa, potencijalno je smrtonosan i važno ga je spomenuti zbog široke rasprostranjenosti u svijetu (LOPEZ i sur., 2009.). Virus je nestabilan u vanjskoj sredini ali može preživjeti u osušanim sekretima i ekskretima i do tjedan dana. Najčešće se prenosi putem sline i urina, no moguć je i vertikalni prijenos.

Sporadična pojavljivanja ove bolesti zabilježena su u iberijskog risa još od 1994.godine. Na području NP Doñana i u Sierra Moreni od 1993. godine do 2003. godine provedena je analiza uzoraka krvi i tkiva 21 iberijskog risa. PCR metodom utvrđeno je 6 uzoraka pozitivnih na virus mačje leukemije (LUACES i sur., 2008.), dok je pretragom 90 uzoraka iz Sierra Morene, 2004. godine, latentan oblik infekcije zabilježen u jednom uzorku (LOPEZ i sur., 2009.).

U Španjolskoj su 2007. godine LOPEZ i sur. (2009.), proveli istraživanje na uzorcima iberijskih risova. Ukupno su uhvaćena 34 risa iz područja Doñane (83% populacije) te 20 jedinki iz Coto del Rey (CRS) subpopulacije (91%) te još 10 iz ostalih subpopulacija. Provedene su laboratorijske metode analize krvi ELISA testom. Brzina testa uvelike je olakšala istraživanje s

obzirom da su rezultati bili gotovi unutar 10 minuta. Uz ELISA-u korištena je i PCR metoda. Svi zaraženi risovi su bili premješteni u izolaciju gdje su svaka dva mjeseca testirani te pušteni nakon što je bolest ušla u latentni stadij. Nezaraženi su odmah pušteni natrag u divljinu nakon vakcinacije rekombinantnim cjepivom Merial® Pure-Vax FeLV®. Booster doza dana je svim životinjama koje je bilo moguće ponovno uloviti. Pozitivno je bilo 8 jedinki (44%) iz CRS subpopulacije, od toga je jedna bila u latentnom stadiju infekcije dok su ostale bile u viremiji. U konačnici je prevalencija za FeLV u CRS-u iznosila 55%, dok je u Doňani bila 27%.



Slika 3. Karta rasprostranjenosti iberijskog risa (crno obojano) te uvećani prikazi na kojima su označeni svi risovi uhvaćeni u svrhu testiranja na FeLV (prazni kružići označuju zaražene risove, a crni peterokuti nezaražene jedinke) (LOPEZ i sur., 2009.).

Istraživanjem koje je obuhvatilo 77 uzoraka iberijskih risova prikupljenih od 2003. godine do 2007. godine, utvrđeno je 14 životinja pozitivno na FeLV i negativno na ostale testirane bolesti. Od toga je 6 risova uginulo unutar 6 mjeseci u 2007. godini. Istraživači su zaključili da je uzrok infekcije kontakt risova sa domaćim mačkama (MELI i sur., 2009.).

Istraživanje GERET i sur. (2011.) provedeno je sa svrhom da se uvidi mogućnost prijenosa mačje leukemije s risa na domaće mačke. Analiza je napravljena na tri risa pozitivna na FeLV kojima je uzet DNA uzorak iz krvi. Rezultati su pokazali da nema rizika za prijenos bolesti s iberijskog risa na domaću mačku. Inokulacija virusa u domaću mačku pokazala je slabu patogenost virusa u organizmu. Time je zaključeno da je izbijanje bolesti 2007., s visokim postotkom smrtnosti, nastalo zbog osjetljivosti risa na patogen, te je eliminirana mogućnost nastanka bolesti kao posljedica kontakta između risova i mačaka (GERET i sur., 2011.).

NÁJERA i sur., (2019.) su opisali slučaj u kojem iberijski ris „Komodo” 2017. godine je usmrtio domaću mačku za koju je ispostavljeno da je pozitivna na FeLV. „Komodo” je bio cijepljen, međutim, više od dvije godine prije kontakta sa zaraženom mačkom. Postojala je opasnost i od širenja bolesti na druge risove budući da se slučaj dogodio u sezoni parenja. Nakon tri tjedna „Komodo” je uhvaćen te su napravljene potrebne pretrage koje su pokazale negativan rezultat na FeLV te je risu aplicirana booster doza cjeviva. Intenzivan monitoring životinje nastavljen je nakon puštanja u prirodu zbog opreza od širenja infekcije. Nakon što je „Komodo” došao u kontakt sa četiri risa pretraženi su i njihovi uzorci te je utvrđen negativan rezultat za FeLV (NÁJERA i sur., 2019.).



Slika 4. a) ostaci mačke usmrćene od risa „Komodo”, b) ugrizne rane na lubanji mačke (bijeje strelice) (NÁJERA i sur., 2019.)

Shodno rezultatima istraživanja izneseni su sljedeći zaključci :

- 1) Jedinka je prirodno otporna na virus,
- 2) Vakcinacijom je stečen imunitet,
- 3) Viremija još nije nastupila ili je već prestala u vrijeme hvatanja,
- 4) Samo jedan kontakt s FeLV pozitivnom mačkom smanjuje vjerojatnost prijenosa infekcije,
- 5) Zaražena domaća mačka teško da je imala mogućnost da ugrize risa (glavni način prijenosa ove bolesti (HARTMANN., 2012.)) (NÁJERA i sur., 2019.).

Uzroci veće rasprostranjenosti virusa mogu biti: neočekivano visoka patogenost virusa, vrijeme pred sezonu parenja kada su jedinke češće u kontaktu i gustoća naseljenosti populacije risa. Hranilišta i pojilišta pridonose mogućem širenju bolesti jer su to točke kontakta risova. Smatra se da je virus mačje leukemije unesen u populaciju risa putem kontakta risova s domaćim mačkama (LOPEZ i sur., 2009).

Zaključak koji je dobiven na temelju istraživanja je da je preporučljivo cijepiti risove i domaće mačke u blizini staništa risova kako bi se izbjegla pojavnost mačje leukemije (MELI i sur., 2009.). Korisno bi bilo promisliti i o epidemiološkom nadziranju, koje se pokazalo efikasnim u Ekstramaduri u Španjolskoj budući da je svega jedan ris od 27 uzorkovanih bio pozitivan na virus otkako se provodi nadzor (MASOT i sur., 2017.).

### **2.2.3. Virus mačje imunodeficijencije (FIV)**

Virus mačje imunodeficijencije pripada skupini lentivirusa koje uzrokuju bolesti mačaka diljem svijeta (TROYER i sur., 2005.). FIV je neizlječiva bolest, a osnovni način širenja virusa je ugrizom preko sline. Klinički znakovi su asimptomatski i mogu uključivati bolesti desni, anemiju, paralizu, parezu, gubitak težine, povraćanje i proljev.

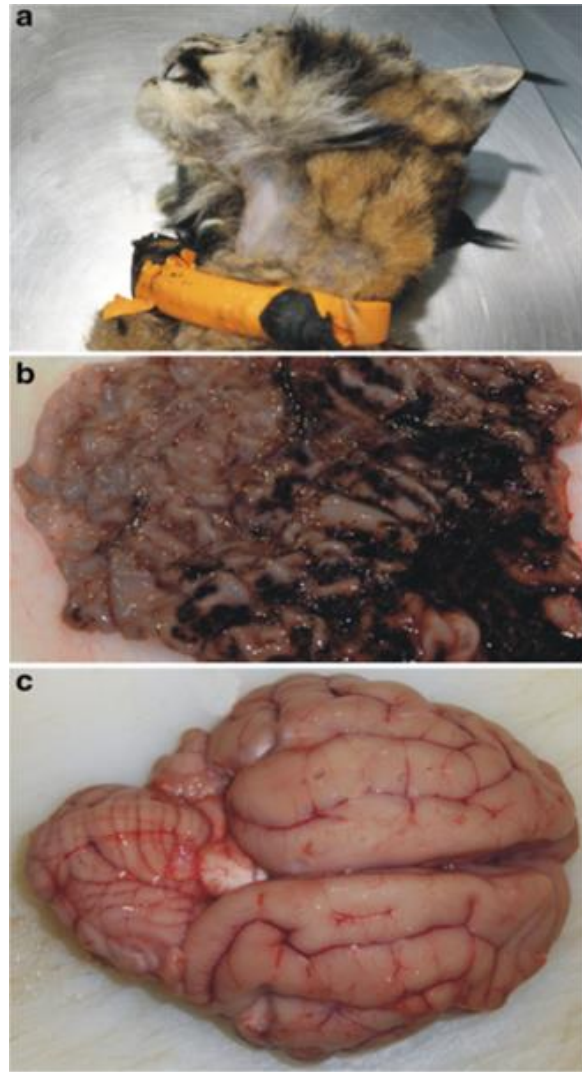
U Španjolskoj su u razdoblju od 1989. godine do 2006. godine prikupljeni uzorci 74 iberijska risa, međutim analizom nije zabilježena prisutnost protutijela za FIV (ROELKE i sur., 2008.; LUACES i sur., 2008; MILLAN i sur., 2009., MELI i sur. 2009).Kao dio monitoringa zdravstvenog stanja risova u Španjolskoj, LOPEZ i sur. (2018.) prikupili su 465 uzoraka krvi iz 311 jedinki iberijskog risa. Uzorci su sakupljeni od 2004. godine do prosinca 2017.godine. Uz molekularnu dijagnostiku uzročnika, na svim je životinjama provedena i komercijalna SNAP Combo (Idexx®) ELISA te imunoblot. Svih 465 PCR analiza pokazalo je negativan rezultat. ELISA je provedena na 359 uzroaka, od čega je jedan bio pozitivan na FIV protutijela. Uzorak je bio pozitivan i imunoblot analizom. Bio je to mužjak star 4 godine čiji su uzorci 2009. godine i u prosincu 2011. godine bili negativni na FIV. Zbog rizika je životinja prebačena u Huleva centar za životinje. Nakon 22 mjeseca u zatočeništvu procijenjeno je da je ris spreman za puštanje u kolovozu 2015. godine. Pušten je u novu manju zajednicu gdje kasnije nikada nije ustanovljeno širenje FIV-a. Sredinom 2016. godine je „nestao” vrlo vjerojatno zbog krivolova (LOPEZ i sur.,2014.).Dobiveni rezultati ukazuju na izrazitu nisku stopu prevalencije virusa u španjolskih risova (0% za antigen i 0,2% za protutijelo) u istraživanom razdoblju. Razlozima za nisku prevalenciju ove bolesti smatra se slabiji kontakt risova s drugim divljim mačkama te slabu sposobnost prijenosa FIV-a sa drugih divljih mačaka na iberijskog risa.

#### **2.2.4. Bolest Aujeszzkoga (pseudorabies)**

Uzročnik Aujeszky bolesti je DNA virus iz porodice herpes virusa. Relativno je otporan u vanjskoj sredini. Širi se izravnim kontaktom, slinom i nosnim iscjetkom. Glavni simptomi ove bolesti u mesojeda su svrbež, nemir, lizanje grizenje i klonulost. Tok je najčešće perakutan, a letalitet gotovo 100%, osim za svinje kod kojih je u odrasloj dobi 3 - 5% (ZAHARIJA i sur., 1978.).

Prvi slučaj iberijskog risa oboljelog od Aujeszzkoga prijavljen je u Španjolskoj (Ekstramadura) a opisali su ga MASOT i sur. (2017.). Ris je pronađen mrtav 1. prosinca 2015. dok je njegova starost procijenjena na 9 mjeseci. Uzorak seruma poslan je na analizu metodom ELISA-e te je ustanovljeno da nije sadržavao protutijela za pseudorabies. Tijelo risa poslano je na obdukciju

kojom su ustanovljena ogoljena područja na vratu što može biti posljedica intenzivnog češanja uslijed svrbeža (THIRY i sur., 2013.). Vidljiva je bila i kongestija meningi te djelomično probavljena krv u lumenu želuca.



Slika 5. Patološki nalaz risa a) alopecija na vratu, b) djelomično probavljena krv u želucu, c) kongestije na mozgu (MASOT i sur., 2017.)

Za patohistološku analizu uzeti su reprezentativni uzorci tkiva, kasnije fiksirani u formalinu. Patohistološkom pretragom utvrđen je meningoencefalitis, nađena su diseminirana područja demijelinizacije te nekrotizirajući gastritis i enteritis. Uzročnik psedorabiesa pronađen je u

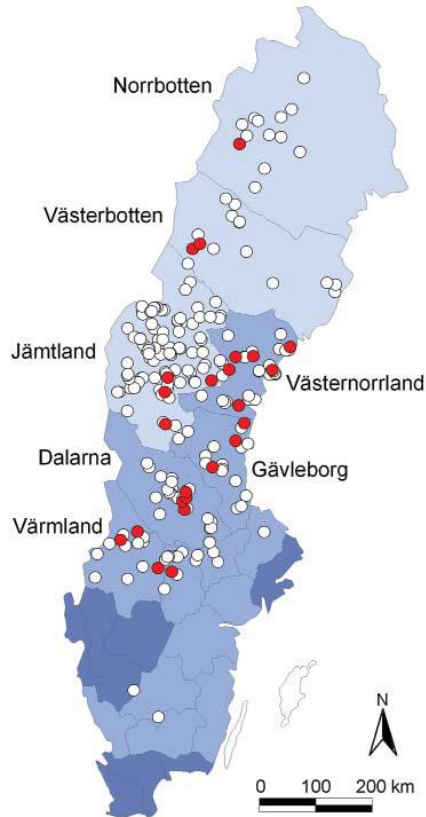
stanicama mozga, tonzilama i epitelnim stanicama želuca imunohistokemijskim metodama analize, uz to je i PCR metoda dokazala prisutnost virusa.

Budući da je ova bolest utvrđena tek na jednom risu, teško je reći kakav bi bio njen utjecaj na populaciju. Kako bi se prevenirala pojava ove bolesti predložena je mogućnost vakcinacije životinja, inaktiviranim vakcinama, za vrijeme hvatanja. Velik značaj ima oralna vakcinacija divljih svinja koja se pokazala iznimno uspješnom te umanje mogućnost zaraze drugih divljih životinja (KADEN i sur., 2000.; VERPOEST i sur., 2014.).

### **2.2.5. Orthopoxvirus**

Orthopoxvirusi su skupina velikih i kompleksnih DNA virusa koji pripadaju porodici *Poxviridae*. Klinički se manifestira na koži gdje promjene mogu biti lokalizirane ili diseminirane, te na sluznicama i respiratornom traktu. Virus se širi limfnim sustavom do limfnih čvorova te uzrokuje viremiju. Većina ih ima zoonotski potencijal, sa čovjekom kao slučajnim domaćinom.

U Švedskoj u razdoblju od 10 godina (1989-1999) prikupljene su lešine slobodno živućih euroazijskih risova u svrhu opsežnog istraživanja procjene njihovog zdravstvenog stanja (TRYLAND i sur., 2011.). Ukupno je sakupljeno 263 lešine risa iz 3 zemljopisne regije u Švedskoj. Većina životinja prikupljena je nakon odstrela (225/263).



Slika 6. Karta Švedske: točke predstavljaju lokacije prikupljanja uzoraka, crvena točka označava risove kod kojih je primijenjena PCR dijagnostika. Nijanse plave boje označavaju gustoća ljudskog stanovništva - svijetlo plavo ( $<5\text{ km}^2$ ), srednje plavo ( $10\text{--}41\text{ km}^2$ ) te tamnije plavo ( $>50\text{ km}^2$ ) (TRYLAND i sur., 2011.).

PCR metodom iz uzetih uzoraka tkiva (bubrezi, pluća i slezena) utvrđena su 24 (9,1%) pozitivna, prosječne dobi 2,5 godine, od kojih je 18 bilo normalne tjelesne kondicije. Od potvrđenih 24 pozitivna uzoraka njih 21 odgovaralo je onom kravljih boginja. Pažnju je privukao podatak da je 5 risova (21%) imalo šugu (*S. scabiei*). Totalna prevalencija iznosila je 6,4% što je dovoljno indicira mogućnost povezanosti ortopoxvirusa i *S. scabiei*. Lezije na koži uzrokovane sa *S. scabiei* otvaraju moguć put ulaska OPV-a.

Risovi podrijetlom iz područja veće gustoće naseljenosti češće su bili pozitivni na virus. To se može pripisati većoj populaciji domaće mačke na tim područjima, a budući da predstavljaju potencijalni plijen risa samim time su i moguć izvor zaraze i nositelj bolesti (TRYLAND i sur., 2011.). Međutim prijašnja istraživanja iz 1999. godine vezana uz druge uzročnike bolesti odbacila su mogućnost povezanosti risa i domaće mačke kao nositelja bolesti, budući da su kontakti između



tih životinja rijetki i jer su domaće mačke većinom cijepljene protiv zaraznih bolesti (RYSER-DEGIORGIS i sur.,2005).

### **2.2.6. Borna virus**

Borna virus dio je porodice *Bornaviridae* te pripada skupini RNA virusa (BRIESE i sur., 1994; CUBBIT i sur., 1994.). Domaćini ovog virusa mogu biti mnoge životinje, između kojih i ris. Bolest se klinički može manifestirati neurološkim simptomima poput ataksije, depresije i nefizioloških kretnji, ali može se javiti i bez kliničkih znakova (LUDWIG i BODE, 2000.).

Slučaj euroazijskog risa zaraženog ovim virusom zabilježen je prvi puta u Švedskoj, u Gavelborgu, 1999. godine. Odrasli mužjak ustrijeljen je zbog neprirodnog i nefiziološkog ponašanja. Životinja je bila u ventralnom položaju, apatična i praznog pogleda te bez reakcija pri prilazu čovjeka. In-situ hibridizacija, imunohistokemija i PCR potvrdili su prisutnost Borna virusa u mozgu (DEGIORGIS i sur., 2000.).

### **2.2.7. Bjesnoća**

Bjesnoća je akutna kontagiozna zarazna bolest od koje obolijevaju sve toplokrvne životinje i čovjek. Uzročnik bjesnoće je RNA virus roda *Lyssavirus*, iz porodice *Rhabdoviridae*. U Europi je bjesnoća prisutna u dva osnovna oblika: urbana i silvatična. Bolest se klinički očituje znakovima teške upale središnjega živčanog sustava i u pravilu završava smrću. Uzročnik je virus koji kola unutar populacija pojedinih vrlo prijemljivih vrsta divljih i domaćih životinja. Inkubacija najčešće traje 2 – 8 tjedana. Klinički tijek bolesti u tipičnom obliku traje oko 7 dana i ima tri stadija: prodromalni, ekscitacijski i paralitički. Izvor zaraze su bolesne životinje te se širi se ugrizom putem sline. Klinički se može uočiti nefiziološko ponašanje životinje, agresija i slinjenje te pareza i paraliza pred smrt.

U Švicarskoj su, radi utvrđivanja uzroka smrti risova, od 1987. godine do 1999. godine prikupljeno 72 lešine risa. Na analizu direktnom imunofluorescencijom poslani su uzorci sedam

životinja prikupljenih na područja, u to vrijeme endemičnom za virus bjesnoće. Nijedan uzorak nije bio pozitivan na virus (SCHMIDT-POSTHAUS i sur., 2002.).

## 2.3. PARAZITARNE BOLESTI

### 2.3.1. Toksoplazmoza (*Toxoplasma gondii*)

Toksoplazmoza je invazijska bolest uzrokovana protozoama iz roda *Toxoplasma*, porodice *Sarcocystidae*. Uzročnik je *Toxoplasma gondii* koji se može naći u gotovo svih toplokrvnih životinja i čovjeka. Mačke su konačni domaćini parazita *T. gondii*, dok su čovjek i ostale toplokrvne životinje intermedijarni domaćini. U većini organizama invazija prolazi bez kliničkih znakova (DUBEY i BEATTIE, 1988.; TENTER i sur., 2000).

NOWELL i JACKSON (1996.) su utvrdili da je ris, uz domaću mačku konačni domaćini *T. gondii* na Skandinavskom poluotoku.

U Švedskoj je od 1996. do 1998. prikupljeno 207 mrtvih euroazijskih risova od čega je 127 bilo muških, a 80 ženki. U 156 (75,4%) uzoraka pronađena su antitijela za *T. gondii* (RYSER-DEGIORGIS i sur., 2006.).

Jedno od mnogih istraživanja provedenih u nacionalnom parku Doñana i Sierra Moreni u Španjolskoj, obuhvatilo je i testiranje 48 uzoraka seruma iberijskog risa, prikupljenih u razdoblju od 1989. do 2000. godine, između ostaloga, i na *T. gondii*. Protutijela su pronađena u 21 (44%) risu, s većom prevalencijom u Doñani (61%) naspram uzoraka iz Sierra Morene (12%) (ROELKE i sur., 2008.).

Od 2005. godine do 2009. godine, također na području Španjolske, prikupljeno je 217 uzoraka seruma od 129 risova, što znači da je od nekih jedinki više puta uziman uzorak. Od toga ih je 93 bilo slobodno živućih risova te 124 iz utočišta. Većina uzoraka je bila od živih životinja (n =205), dok ih je 12 uzeto od mrtvih životinja. Protutijela su pronađena u 81 od 129 risova, većinom u odraslih jedinki (78,8%). Visoka seroprevalencija *T.gondii* opažena kod iberijskog risa ukazuje na

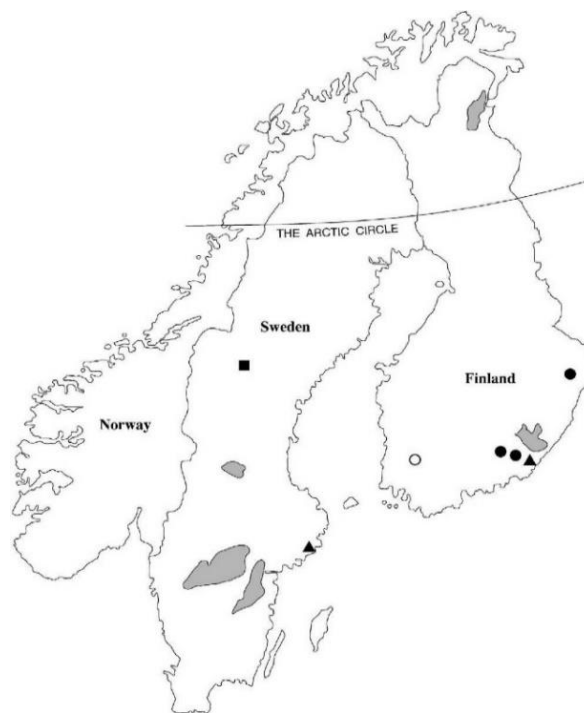
široku rasprostranjenost *T. gondii* u područjima gdje ris inače obitava (GARCÍA-BOCANEGRA i sur., 2010.). Visoka prevalencija zabilježena kod odraslih i starijih jedinki te manjak dokaza o povezanosti između prijenosa bolesti s majke na potomstvo jasno indiciraju da se bolest širi horizontalnim putem (GARCÍA-BOCANEGRA i sur., 2010.).

S obzirom na ugroženost iberijskog risa nužno je poduzeti mjere kako bi se zaštitile preostale jedinke. Smatra se da izvor zaraze leži u ingestiji sirovog mesa i zaraženom plijenu (DUBEY, 1986.). Za životinje u zatočeništvu preporuča se prethodno smržavanje mesa jer se time uništava uzročnik (KOTULA i sur., 1991.; SILVA i sur., 2007.) Ukoliko u blizini populacije iberijskog risa boravi veći broj pasa i mačaka preporučljivo je izolirati ih te cijepiti u svrhu profilakse (ROELKE i sur., 2008.).

### **2.3.2. Trihinelozna (*Trichinella spp.*)**

Trihinelozna je bolest koju uzrokuju oblići (valjkasti crvi) iz roda *Trichinella* među kojima je najpoznatija vrsta *Trichinella spiralis*. Trihinelozna pripada u skupinu parazitskih atropozoonoza tj. bolesti zajedničkih ljudima i životinjama, koja se prenosi dominantno alimentarnim putem (ALERAJ, 2008). Trihinelozna je jedna od najrasprostranjenijih parazitarnih bolesti koja ugrožava ljude i druge sisavce diljem svijeta bez obzira na geografski položaj pojavnosti i bez obzira na klimatske prilike u kojima se pojavljuje. Prirodno invadirane životinje ne pokazuju nikakve kliničke znakove. Postmortalna dijagnoza trihineloze u životinja postavlja se na temelju nalaza ličinki u sitnim komprimiranim odsječcima mesa (trihineloskopija) ili slobodnih ličinki u sedimentu prikupljenom nakon umjetne probave mesa. Za života se trihinelozna u svinja, te rjeđe u drugih životinja, može dijagnosticirati temeljem nalaza specifičnih protutijela (MARINCULIĆ i LEGEN, 2004).

Istraživanje provedeno u Švedskoj, obuhvatilo je uzorke od čak 8000 jedinki euroazijskog risa (*Lynx lynx*), prikupljenih od 1985. do 2003. godine. Za uzorkovanje su uzeti komadići mišićnog tkiva te su metodom umjetne probave dobivena 4 (0,05%) pozitivna rezultata na *Trichinellu*, od kojih je kod jednog detektirana *T. pseudospiralis*. Za ostala tri uzorka nije determinirana vrsta (POZIO i sur., 2004.).



Slika 7. Rasprostranjenost *T. pseudospiralis*, Skandinavija ■ ris (POZIO i sur., 2004.)

Istraživanja učestalosti trihineloze kod risa na području Skandinavije napravljeno je i u Finskoj. Uključeno je bilo 627 divljih životinja, od čega 96 euroazijskih risova. Uzimano je 10 g mišićnog tkiva, najčešće dijafragme i masetera koji su analizirani metodom umjetne probave. Od toga je 51 (53%) risova bilo pozitivno. Najveća prevalencija zabilježena je u jugozapadnom dijelu regije (23/33; 70%) dok je, primjerice, u jugoistočnom dijelu postotak primjetno manji (28/60; 47%). U 3 risa detektirana je vrsta *Trichinella nattiv*a, dok u ostalih nije determinirana vrsta (OIVANEN i sur., 2002.).

U Švicarskoj su FREY i sur. (2008.) pokrenuli istraživanje u svrhu evaluacije epidemiološke situacije vezane uz trihinelozu divljih životinja ponajviše zbog crvenih lisica te risova. U istraživanju je sakupljeno 55 uzoraka risova od 1999. do 2007. godine. Metodom umjetne probave ličinke trihinele nađene su u 15 risova (27,3%) te su sve identificirane kao *T. britovi* uz pomoć molekularne identifikacije (ZARLENGA i sur., 1999.). Značajno je veći broj bio muških oboljelih životinja (13/15), te onih odrasle dobi (10/15). Međutim, nije jasno zašto mušjaci češće oboljevaju budući da je njihova prehrana jednaka onoj ženske populacije (JOBIN i sur., 2000.). Najvećim izvorom zaraze možemo smatrati lisice, budući da one predstavljaju važan plijen risovima u Švicarskoj (JOBIN i sur., 2000.). Važno je napomenuti da životni vijek risova može

doseći i 17 godina te su oni zbog toga dugi niz godina izloženi mogućnosti da se zaraze inficiranim mesom (BREITENMOSER, 2005.).

### 2.3.3. Šuga (*Sarcoptes scabiei*)

Šuga je lako prenosiva zarazna bolest uzrokovana šugarcima *Sarcoptes scabiei* (MULLER i sur., 1989.) Klinički je uočljiva tek kada se jave znakovi poput izrazitog svrbeža, oslabljene kvalitete ili gubitka dlake. Dermatitis je najizrazitiji na području glave, ušiju, nogu i repa. Makroskopski možemo vidjeti odebljale kraste i duboke fisure na koži. Za dijagnozu se uzimaju strugotine kože na kojima mikroskopskom pretragom tražimo šugarce i njihova jaja.

Šuga je evidentirana kod risa u zatočeništvu u Kini (JEU i XIANG, 1982.), dok je u divljini Norveške i Švedske šuga risa zabilježena nakon invazije na crvene lisice (HOLT i BERG, 1990.; MÖRNER, 1992.).

Godine 1999. je u Švicarskoj pet slobodno živućih euroazijskih risova pronađeno mrtvo. Mikroskopskom pretragom u dva je ustanovljena invazija s *Notoedres cati*, dok je u druga dva nađen *Sarcoptes scabiei*. Peti ris imao je oba ektoparazita (RYSER-DEGIORGIS i sur., 2002.). Patološki nalaz ovih pet risova bio je relativno podjednak. Najveće lezije bile su na području vrata, glave i distalnih dijelova nogu. Okarakterizirane su kao debele sive naslage i kraste te su uz njih bila vidljiva i bezdlačna područja i fisure kože. Na ostalim dijelovima tijela vidljivi su bili začeci sličnih lezija a hemoragičnim krastama.



slika 8. Ris invadiran *S.scabiei* i *N.cati*  
(RYSER-DEGIORGIS i sur.,2002.)

Risovi su samostalne životinje, samim time rijetko dolaze u kontakt s drugim životinjama te iz tog razloga teže se mogu zaraziti bolestima poput šuge u kojima je kontakt jedinki ključan. Zbog lakoće prijenosa šugarca postoji opasnost invadiranja za vrijeme boravka mladunaca s majkama te kod povremenih susreta odraslih jedinki, pogotovo za sezone parenja (SCHMIDT, 1998.; ZIMMERMANN, 1998.). Teško je vjerovati da bi do veće epidemije na području Švicarske moglo doći zbog slabog kontakta između jedinki (RYSER-DEGIORGIS i sur., 2002.). Za tretiranje za ovog nametnika preporučljivo bi bilo dati antiparazitik Simparica®.

#### **2.3.4. Ostale parazitarne bolesti**

U Bjelovjeskoj (Białowieża ) šumi na istoku Poljske sakupljani su uzorci od 2001. do 2006. godine. Istraživanje je provedeno na 100 uzoraka izmeta euroazijskog risa. Od sakupljenih uzoraka 73% je bilo pozitivno na jaja ili larve parazita. Ukupno je identificirano 10 vrsta, uključujući 3

vrste trakavica (*Diphyllobothrium latum*, *Spirometra janickii*, te neidentificiranu vrstu *Taeniida*), 1 vrstu metilja (*Alaria alata*), te 6 vrsti oblića (*Aelurostrongylus abstrusus*, *Ancylostoma tubaeforme*, *Eucoleus aerophilus*, *Metastrongylus* sp., *Nematodirus* sp., i *Toxocara cati*). Analiza zoraka pokazala je da ih je 35 sadržavalo je samo jednu vrstu parazita, dok je kod drugih uzoraka pokazala postojanje 2 vrste parazita u 23 uzorka, 3 vrste u 11 uzoraka te 4 vrste u 4 uzorka. U ovom istraživanju identificirane su 2 vrste oblića čija prisutnost može uzrokovati smrt domaćina (*T. cati* i *A. abstrusus*) (SZCZEŚNA i sur., 2008.).

Izvorima zaraze smatraju se glodavci kojima se risovi često hrane (SCHMIDT, 2008.). Do ovog istraživanja nije zabilježeni nijedan uzorak pozitivan na *Alariu alatu* u risa (SZCZEŚNA i sur., 2008.). Infekcije metiljima u populaciji risa u divljini su rijetke, a u Europi je do 2008. zabilježena jedino *Brachylaima* sp. kod iberijskog risa (TORRES i sur., 1998.).

### 3.ZAKLJUČAK

Na temelju prikupljenih podataka vidljivo je da je u znanstvenoj literaturi dostupno značajno više podataka o učestalosti zaraznih bolesti kod iberijskog risa nego kod euroazijskog. Istraživanja zaraznih bolesti euroazijskog risa većim dijelom potječu iz Skandinavije. .

Među bolestima utvrđenim kod risa najsmrtonosnije su: tuberkuloza, FPV, FeLV, FIV, bolest Aujeszkoga i Borna virus, stoga bi kod ugroženih populacija bilo važno uvesti redovito praćenje učestalosti ovih uzročnika.

Podatci o bakterijskim bolestima primarno potječu od istraživanja provedenih na iberijskim risovima. Od najvećeg je značaja je leptospiroza zbog veće prevalencije u odnosu na druge istražene bolesti, ali i svog zoonotskog potencijala.

Najpodrobnija istraživanja i euroazijskih i iberijskih risova su provedena za virusne bolesti. Veliku važnost ima virus mačje leukemije nakon uginuća 2/3 zaraženih iberijskih risova 2006/2007. godine. Nažalost, podaci o ovoj bolesti u euroazijskih risova su slabo dostupni, stoga bi bilo korisno detaljnije ju istražiti s obzirom na stopu smrtnosti u iberijskih risova.

Od istraživanih parazita, najveća prevalencija utvrđena je za *T. gondii.*, kod iberijskih i euroazijskih risova. Budući da su rezultati, kao i kod panleukopenije, dostupni za obje vrste risova, nakon usporedbe podataka možemo uvidjeti da je seroprevalencija svega par posto viša u iberijskog risa. Međutim, radi se o istraživanjima iz 1998.godine, te za iberijskog iz 2009. godine koji su zastarjeli. Korisno bi bilo napraviti novo istraživanje budući da se radi o bolesti s visokom stopom zaraze.



#### 4. LITERATURA

ALERAJ, B. (2008): Aktualna epidemiološka obilježja trihineloze u Hrvatskoj. Hrvatski časopis za javno zdravstvo 4, 14.

ARLIAN, L.G. (1989): Biology, host relations, and epidemiology of *Sarcoptes scabiei*., Annu Rev Entomol. 34, 139–161.

ANONYMUS (1995): Pravilnik o zaštiti pojedinih vrsta sisavaca (Mammalia), 31/1995.

ANONYMUS (2017): Bolesti divljih životinja., lu-orlovkuk.com.

ANONYMUS (2019): Vijest o ispuštanju Dorua, www.lifelynx.eu/vijest-o-ispustanju-doru-a

ANTOLOVIĆ, J., E. FLAJŠMAN, A. FRKOVIĆ, M. GRGUREV, M. GRUBEŠIĆ, D. HAMIDOVIĆ, D. HOLCER, I. PAVLINIĆ, M. VUKOVIĆ, N. TVRTKOVIĆ (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (Red book of Mammals of Croatia). Ministarstvo kulture Republike Hrvatske, Državni zavod za zaštitu prirode.

ARTOIS, M., F. CLARO, M. REMOND, J. BLANCOU (1996): Infectious pathology of Canidae and Felidae in zoological parks. Rev. Sci. Tech. 15, 115-40.

BREITENMOSER, U. (2005): Monitoring der Raubtiere in der Schweiz 2004. KORA Bericht Nr. 35.

BREITENMOSER, U., C. BREITENMOSER-WÜRSTEN, T. LANZ, M. VON ARX, A. ANTONEVICH, W. BAO, B. AVGAN (2015). *Lynx lynx* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2015

BRIESE, T., A. SCHNEEMANN, A. J. LEWIS, Y. S. PARK, S. KIM, H. LUDWIG, W. I. LIPKIN (1994): Genomic organization of Borna disease virus. Proc. Natl. Acad. Sci. 91, 4362–4367.

BRIONES, V., L. DE JUAN, C. SÁNCHEZ, A. I. VELA, M. GALKA, N. MONTERO, J. GOYACHE, A. ARANAZ, A. MATEOS, L. DOMÍNGUEZ (2000): Bovine Tuberculosis and the Endangered Iberian Lynx. Emerg. Infect. Dis. 6 (2), 189–191.

- COLTMAN, D. W., W. D. BOWEN, J. M. WRIGHT (1998): Birth weight and neonatal survival of harbour seal pups are positively correlated with genetic variation measured by microsatellites. *P. Roy. Soc. L. B* 265, 803–809.
- COLTMAN, D. W., J. G. PILKINGTON, A. SMITH, J.M. PEMBERTON (1999): Parasite-mediated selection against inbred Soay sheep in a free-living island population. *Evolution* 53, 1259–1267.
- CROWE, D. M. (1972): The presence of annuli in bobcat tooth cementum layers. *J. Wildl. Manage.* 36:1330–1332.
- CVETNIĆ, S. (1989): Bjesnoća (Rabies- Lyssa- Hydrophobia). Jumena, Zagreb.
- CVETNIĆ, S. (1997): Virusne bolesti životinja, Školska knjiga, Zagreb.
- CUBITT, B., C. OLDSTONE, J. C. DE LA TORRE (1994): Sequence and genome organization of Borna disease virus. *J. Virol.* 68, 1382–1396.
- DELIBES, M. (1980): Feeding ecology of the Spanish lynx in the Coto Doñana. *Acta Therio.* 25, 309–324.
- DUBEY, J. P. (1986): Toxoplasmosis in cats. *Fel. Pract.* 16, 12–26, 44–45.
- DUBEY, J. P., C. P. BEATTIE (1988): Toxoplasmosis in animals and man. CRC Press, Boca Raton, Florida, 220 pp.
- FREY, C.F., M. E. SCHUPPERS, N. MÜLLER, M. P. RYSER- DEGIORGIS, B. GOTTSTEIN (2008): Assessment of the prevalence of *Trichinella* spp. in red foxes, Eurasian lynxes from Switzerland, *Vet. Parasitol.* doi:10.1016/j. vetpar.2008.10.060.
- GARCÍA-BOCANEGRA, I., J. P. DUBEY, F. MARTÍNEZ, A. VARGAS, O. CABEZÓN, I. ZORRILLA, A. ARENAS, S. ALMERÍA (2010): Factors affecting seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *Vet. Parasitol.* 167(1), 36-42.
- GREENE, C., D. GUNN-MOORE (1998): Tuberculous mycobacterial infections. In: Greene CE, editor. *Infectious diseases of dog and cat*. 2nd ed. Philadelphia (PA): WB Saunders. p. 313-21.

GERET, C. P., V. CATTORI, M. L. MELI, B. RIOND, F. MARTÍNEZ, G. LÓPEZ, A. VARGAS, M. A. SIMÓN, J. V. LÓPEZ -BAO, R. HOFMANN-LEHMANN, H. LUTZ(2011): Feline leukemia virus outbreak in the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*): high-throughput sequencing of envelope variable region A and experimental transmission. Arch. Virol. 156(5), 839-54. doi 10.1007/s00705-011-0925-z.

GOMERČIĆ, T. (2005). Kranimetrijske i druge značajke populacije euroazijskog risa (*Lynx Lynx L.*) u Hrvatskoj. Magistarski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.

GOMERČIĆ, T., G. GUŽVICA, M. ĐURAS GOMERČIĆ, A. FRKOVIĆ, D. PAVLOVIĆ, J. KUSAK, M. SINDIČIĆ, Đ. HUBER (2009): Variation in teeth number, teeth and skull disorders in Eurasian lynx, *Lynx lynx* from Croatia. Fol. Zool. 58(1): 57-65.

GONÇALVES, A., G. IGREJAS, H. RADHOUANI, T. SANTOS, R. MONTEIRO, R. PACHECO, E. ALCAIDE, I. ZORRILLA, R. SERRA, C. TORRES, P. POETA (2013): Detection of antibiotic resistant enterococci and *Escherichia coli* in free range Iberian Lynx (*Lynx pardinus*). Sci. Total Environ. 456/457, 115-119.

GORTÁZAR, C., M. J. TORRES, J. VICENTE, P. ACEVEDO, M. REGLERO, J. FUENTE, J. J. NEGRO, A. M. JAVIER (2008): Bovine Tuberculosis in Doñana Biosphere Reserve: The Role of Wild Ungulates as Disease Reservoirs in the Last Iberian Lynx Strongholds. PLoS ONE 3(7), 2776. doi.org/10.1371/journal.pone.0002776

GORTAZAR, C., E. FERROGLIO, U. HOFLE, K. FROLICH, J. VICENTE (2007): Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. Eur. J. Wildl. Res. 53, 241–256.

GUNN-MOORE, D., P. JENKINS, V. LUCKE (1996): Feline tuberculosis: a literature review and discussion of 19 cases caused by an unusual mycobacterial variant. Vet. Rec. 138, 53-8.

HARTMANN, K., (2012) Clinical aspects of feline retroviruses: a review. Viruses 4(11), 2684–2710. <https://doi.org/10.3390/v4112684>

HELMAN, R. G., W. C. RUSSELL, A. JENNY, J. MILLER, J. PAYEUR (1998): Diagnosis of tuberculosis in two snow leopards using polymerase chain reaction. *J. Vet. Diagn. Invest.* 10, 89-92.

HOLT, G., C. BERG (1990): Sarcopteskab hos rodrevog andre viltlevende rovdyr i Norge. *Norsk-Veterinaertidsskrift* 102, 427–432.

HUBER, Đ., J. KUSAK, M. SINDIČIĆ, V. SLIJEPČEVIĆ, G. GUŽVICA, D. HAMIDOVIĆ, J. JEREMIĆ, N. SKROZA, L. KATUŠIĆ, P. GAMBIROŽA, A. ŠTRBENAC (2013). Izvješće o stanju populacije risa u Hrvatskoj za razdoblje 2011. i 2012. godine. Državni zavod za zaštitu prirode.

JEU, M., P. XIANG. (1982): Discovery of *Sarcoptes scabiei* infesting lynx in Chongqing, China. *Zoological Res.* 3, 310.

JOBIN, A., P. MOLINARI, U. BREITENMOSER (2000): Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. *Acta Theriol* 45, 243-252.

JOHNSON, W. E., D. P. ONORATO, M. E. ROELKE, E. D. LAND, M. CUNNINGHAM, R. C. BELDEN, R. MCBRIDE, D. JANSEN, M. LOTZ, D. SHINDLE, J. HOWARD, D. E. WILDT, I. M. PENFOLD, J. A. HOSTETLER, M. K. OLI, S. J. O'BRIEN, (2010). Genetic restoration of the Florida panther. *Science* 24, 1641-1645.

KADEN, V., E. LANGE, U. FISCHER, G. STREBELOW (2000): Oral immunization of wild boar against classical swine fever: evaluation of the first field study in Germany. *Vet Microbiol.* 73, 239–52.

KAPPERUD, G. (1978): Survey for toxoplasmosis in wild and domestic animals from Norway and Sweden, *J. Wildlife Dis.* 14, 157–162.

KIRKWOOD, J. K. (1993): Interventions for wildlife conservation, health and welfare. *Vet. Rec.* 132, 235-8.

KOTULA, A.W., J. P. DUBEY, A. K. SHARAR, C. D. ANDREWS, S. K. SHEN, D. S. LINDSAY (1991): Effect of freezing on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *J. Food Prot.* 54, 687–690.

KOVAČIĆ, H., M. KARLOVIĆ, A. FRKOVIĆ (2001): Istraživanje proširenosti protutijela za *Leptospiru interrogans* u divljači na području Gorskog kotara. *Vet. stanica* 32 (2), 69-77.

LACY, R. C., G. ALAKS, A. WALSH (1996): Hierarchical analysis of inbreeding depression in *Peromyscus polionotus*. *Evolution* 50, 2187–2200.

LÓPEZ, G., M. LÓPEZ-PARRA, L. FERNÁNDEZ, C. MARTÍNEZ-GRANADOS, F. MARTÍNEZ, M. L. MELI, J. M. GIL-SÁNCHEZ, N. VIQUEIRA, M. A. DÍAZ-PORTERO, R. CADENAS, H. LUTZ, A. VARGAS, M. A. SIMÓN (2009): Management measures to control a feline leukemia virus outbreak in the endangered Iberian lynx. *Animal Cons.* 12, 173-182. doi:10.1111/j.1469-1795.2009.00241.

LÓPEZ, G., M. LÓPEZ-PARRA, G. GARROTE, L. FERNÁNDEZ, T. DEL REY-WAMBA, R. ARENAS-ROJAS, M. GARCÍA-TARDÍO, G. RUIZ, I. ZORRILLA, M. MORAL, M. A. SIMÓN (2014): Evaluating mortality rates and causalities in a critically endangered felid across its whole distribution range. *Eur. J. Wildl. Res.* 60, 359–366. doi.org/10.1007/s10344-013-0794-8.

LUACES, I., A. DOMÉNECH, M. GARCÍA-MONTIJANO, V.M. COLLADO, C. SÁNCHEZ, J. G. TEJERIZO, M. GALKKA, P. FERNÁNDEZ, E. GÓMEZ-LUCÍA (2008): Detection of Feline leukemia virus in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *J Vet Diagn Invest.* 20, 381–385.

LUDWIG, H., L. BODE (2000): Borna disease virus: new aspects on infection, disease, diagnosis and epidemiology. *Rev. Sci. Teh.* 19, 259-288.

MARTI, I., M. RYSER-DEGIORGIS (2018): Morphometric characteristics of free-ranging Eurasian lynx *Lynx lynx* in Switzerland and their suitability for age estimation. [online] Bioone.org. Available at: <http://www.bioone.org/doi/abs/10.2981/wlb.00432>

MARINCULIĆ, A., S. LEGEN (2004): Trihinelozna - zoonoza svjetskog razmjera. Meso, VI (2): 48-54.

MASOT, A. J., M. GIL, D. RISCO, O. M. JIMÉNEZ, J. I. NÚÑEZ, E. REDONDO (2017): Pseudorabies virus infection (Aujeszky's disease) in an Iberian lynx (*Lynx pardinus*) in Spain: a case report. BMC Vet. Res. 13, 4–11.

MELI, M. L., V. CATTORI, F. MARTÍNEZ, G. LÓPEZ, A. VARGAS, M. A. SIMÓN, I. ZORRILLA, A. MUÑOZ, F. PALOMARES, J. V. LÓPEZ -BAO, J. PASTOR, R. TANDON, B. WILLI, R. HOFMANN-LEHMANN, H. LUTZ (2009): Feline Leukemia Virus and Other Pathogens as Important Threats to the Survival of the Critically Endangered Iberian Lynx (*Lynx pardinus*). PLoS ONE, doi.org/10.1371/journal.pone.0004744.

MELNJAK, J. (2017): Pojavnost leptospiroze u populaciji divljih mesojeda na području hrvatske. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:788907

MILLÁN, J., M. G. CANDELA, J. V. LÓPEZ-BAO, M. PEREIRA, M. A. JIMÉNEZ, L. LEÓN-VIZCAÍNO (2008): Leptospirosis in Wild and Domestic Carnivores in Natural Areas in Andalusia, Spain, Vector Borne Zoonotic Dis. 9(5), 549-54.

MILLÁN, J., M. G. CANDELA, F. PALOMARES, M. J. CUBERO, A. RODRÍGUEZ, M. BARRAL, J. FUENTE, S. ALMERÍA, L. LEÓN-VIZCAÍNO (2009): Disease threats to the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). Vet. J. 182(1), 114-24.

MOLINARI-JOBIN, A., P., U. BREITENMOSER (2000): Prey spectrum, prey preference and consumption rates of Eurasian lynx in the Swiss Jura Mountains. Acta Theriol. 45, 243-252.

MÖRNER, T. (1992): Sarcoptic mange in Swedish wildlife. Rev. Sci. Tech. Oie.11, 1115–1121.

MULLER, G. H., R. W. KIRK, D. W. SCOTT (1989): Small animal dermatology, 4th Edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pennsylvania, 1,007 pp.

NÁJERA, F., S. SÁNCHEZ-CUERDA, G. LÓPEZ, T. DEL REY-WAMBA, C. RUEDA, N. VALLVERDÚ-COLL, J. PANADERO, M. J. PALACIOS, J. V. LÓPEZ-BAO, J. JIMÉNEZ (2019): Eur. J. Wildlife Res. 65, 39. doi.org/10.1007/s10344-019-1275-5.

NOWELL, K., P. JACKSON (1996): Wild cats: status survey and conservation action plan. Wild Cats. IUCN. pp. 90–113.

OCHS, H., U. MÜLLER, C. FISCHER (1998): Fuchsräude kehrt in die Schweiz zurück. Jagd und Natur 11/98, 35–36.

OIVANEN, L., C. M. KAPEL, E. POZIO, G. LA ROSA, T. MIKKONEN, A. SUKURA (2002): ASSOCIATIONS BETWEEN TRICHINELLA SPECIES AND HOST SPECIES IN FINLAND J. Parasitol. 88(1), 84–88.

POZIO, E., D. CHRISTENSSON, M. STÉEN, G. MARUCCI, G. LA ROSA, C. BRÖJER, H. UHLHORN, E. AGREN, M. HALL (2004): *Trichinella pseudospiralis* foci in Sweden. Vet. Parasitol. 125, 335–342.

ROELKE, M. E., J. E. WARREN, J. MILLÁN, F. PALOMARES, E. REVILLA, A. RODRÍGUEZ, J. CALZADA P. FERRERAS, L. LEÓN-VIZCAÍNO & M. DELIBES, S. J. O'BRIEN (2008): Exposure to disease agents in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*) Eur. J. Wildl. Res. 54, 171–178.

RYSER-DEGIORGIS, M. P., A. RYSER, L. N. BACCIARINI, C. ANGST, B. GOTTSTEIN, M. JANOVSKY, U. BREITENMOSER (2002): Notoedric and sarcoptic mange in free-ranging lynx from Switzerland. J. Wildl. Dis. 38, 228–32.

RYSER-DEGIORGIS, M.P., R. HOFMANN-LEHMANN, C. M. LEUTENEGGER, C. H. SEGERSTAD, T. MÖRNER, R. MATTSON ET AL. (2005): Epizootiologic investigations in free-ranging Eurasian lynx from Sweden. J. Wildl. Dis. 41, 58–66.

RYSER-DEGIORGIS, M. P., E. BRITT, C. HÅRD, C. BRÖJER, T. MÖRNER, J. DÉsirÉE S, A. LUNDÉN, A. UGGLA (2006): Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in free-ranging Eurasian lynx (*Lynx lynx*) from Sweden. J. Wildl. Dis 42, 182–7.

SAMUEL, W.M., M. J. PYBUS, A. A. KOCAN (2001): Parasitic diseases of wild mammals, 2nd ed. Iowa State University Press, Ames., str. 116.

SAUNDERS, J. K (1964): Physical characteristics of the Newfoundland lynx. – J. Mammal. 45:36–47

SCHMIDT, K. (1998): Maternal behaviour and juvenile dispersal in the Eurasian lynx. Acta Theriol. 43, 391–408.

SCHMIDT, K. (2008): Behavioral and spatial adaptation of the Eurasian lynx to a decline in prey availability. Acta Theriol. 53, 1–16.

SCHMIDT-POSTHAUS, H., C. BREITENMOSER-WÜRSTEN, L. POSTHAUS H, BACCIARINI, U. BREITENMOSER (2002): Causes of mortality in reintroduced Eurasian lynx in Switzerland. J. Wildl. Dis. 38, 84-92.

SILVA, J.C.R., M. F. V. MARVULO, R. A. DIAS, F. FERREIRA, M. AMAKU, C. H. ADANIA, J. S. FERREIRA-NIETO (2007): Risk factors associated with seropositivity to *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. Prev. Vet. Med. 78, 286–295.

SINDIČIĆ, M., P. POLANC, T. GOMERČIĆ, M. JELENČIĆ, Đ. HUBER, P. TRONTELJ, T. SKRBINŠEK (2013). Genetic data confirm critical status of the reintroduced Dinaric population of Eurasian lynx. Conservation genetics 14 (5): 1009-1018.

SINDIČIĆ, M., I. SELANEC, Ž. RAJKOVIĆ, V. SLIJEPČEVIĆ, T. GOMERČIĆ, I. TOPLIČANEC, Z. BUDIMIR, D. DELIĆ, I. BUDINSKI (2019): Stručna podloga za prijedlog Plana upravljanja risom s akcijskim planom. Projekt OPKK 2014.-2020. "Izrada prijedloga planova upravljanja strogo zaštićenim vrstama (s akcijskim planovima).“ Udruga BIOM. Zagreb. 84 str.

SINDIČIĆ, M. (2011): Genetska raznolikost populacije risa (*Lynx lynx*) iz Hrvatske. Doktorski rad. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, Hrvatska.



SLAVICA, A., Ž. CVETNIĆ, Z. MILAS, Z. JANICKI, N. TURK, D. KONJEVIĆ, K. SEVERIN, J. TONČIĆ, Z. LIPEJ (2008): Incidence of leptospiral antibodies in different game species over a 10-year period (1996-2005) in Croatia. *Eur. J. Wildl. Res.* 54, 305-311.

SOBRINO, R., O. CABEZÓN, J. MILLÁN, M. PABÓN, M. C. ARNAL, D. F. LUCO, C. GORTÁZAR, J. P. DUBEY, S. ALMERIA (2007): Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild carnivores from Spain. *Vet. Parasitol.* 148(3-4), 187-92.

SZCZEŚNA, J., M. POPIOŁEK, K. SCHMIDT, R. KOWALCZYK (2008): Coprological Study on Helminth Fauna in Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) From the Białowieża Primeval Forest in Eastern Poland. *J. Parasitol.* 94(4), 981–984.

TENTER, A. M., A. R. HECKEROTH, L. M. WEISS (2000) *Toxoplasma gondii*: From animals to humans. *Int. J. Parasitol.* 30, 1217–1258.

THIRY, E., D. ADDIE, S. BELÁK, C. BOUCRAUT-BARALON, H. EGBERINK, T. FRYMUS, T. GRUFFYDD-JONES, K. HARTMANN, M. HOSIE, A. LLORET, H. LUTZ, F. MARSILIO, K. MÖSTL, M. G. PENNISI, A. D. RADFORD, U. TRUYEN, M. C. HORZINEK (2013): Aujeszky's disease/ pseudorabies in cats. ABCD guidelines on prevention and management. *J. Fel. Med. Surg.* 15, 555–6.

THOREL, M. F., C. KAROUI, A. VARNEROT, C. FLEURY, V. VINCENT (1998): Isolation of *Mycobacterium bovis* from baboons, leopards and a sea-lion. *Vet. Res.* 29, 207-12.

TORRES, J., C. FELIU, R. GARCIA PEREA, J. GISBERT (1998): Helminth fauna of the Iberian lynx, *Lynx pardinus*. *J. Helminthol.* 72, 221–226.

TRYLAND, M., M. I. OKEKE, C. H. AF SEGERSTAD, T. MÖRNER, T. TRAAVIK, M. P.

RYSER-DEGIORGIS (2011): Orthopoxvirus DNA in Eurasian Lynx, Sweden. *Emerg. Infect. Dis.*, Vol. 17(4), 626–632.

TROYER, J. L., J. PECON-SLATTERY, M. E. ROELKE, W. JOHNSON, S. VANDEWOUDE, N. VAZQUEZ-SALAT, M. BROWN, L. FRANK, R. WOODROFFE, C. WINTERBACH (2005): Seroprevalence and genomic divergence of circulating strains of feline

immunodeficiency virus among Felidae and Hyaenidae species. *J Virol.* 79, 8282–8294.  
<https://doi.org/10.1128/JVI.79.13.8282-8294>.

VERPOEST, S., A. B. CAY, O. BERTRAND, M. SAULMONT, N. DE REGGE (2014): Isolation and characterization of pseudorabies virus from a wolf (*Canis lupus*) from Belgium. *Eur J Wildl Res.* 60, 149–53.

WASIERI, J., G. SCHMIEDEKNECHT, C. FÖRSTER, M. KÖNIG, M. REINACHER (2009): Parvovirus infection in a Eurasian lynx (*Lynx lynx*) and in a European wildcat (*Felis silvestris silvestris*). *J. C. Path.* 140, 203-207.

YOM-TOV, Y., T. KVAM, Ø. WIIG (2011): Lynx body size in Norway is related to its main prey (roe deer) density, climate and latitude. – *Ambio* 40: 43–51.

ZAHARIJA, I. (1978): Zarazne bolesti domaćih životinja. Školska knjiga Zagreb. Str. 468-475.

ZARLENGA, D.S., M. B. CHUTE, A. MARTIN, C. M. KAPAL (1999): A multiplex PCR for unequivocal differentiation of all encapsulated and non-encapsulated genotypes of *Trichinella*. *Int. J. Parasitol.* 29, 1859-1867.

ZIMMERMANN, F. (1998): Dispersion et survie des Lynx (*Lynx lynx*) subadultes d'une population réintroduite dans la chaîne du Jura. KORA Bericht, N4, 50 pp.

## 5. SAŽETAK

Ris (*Lynx lynx*; Linnaeus, 1758.) pripada u razred sisavaca (Mammalia), red zvijeri (Carnivora), porodicu mačaka (Felidae), potporodicu pravih mačaka (Felinae) te rod ris (*Lynx*). Najveći je predstavnik porodice mačaka u Europi. U nacionalnom zakonodavstvu ris je strogo zaštićena vrsta (NN 144/2013), te se nalazi na Crvenoj listi sisavaca sa statusom regionalno izumrle vrste.

Iako se ris intenzivno istražuje na većem dijelu europskog areala, još uvijek postoje nepoznanice u biologiji vrste. U pitanju je relativno velika, ali skrovrta vrsta prirodno male gustoće populacije koja živi u šumskim područjima s manjim utjecajem ljudskih aktivnosti.

Na temelju prikupljenih podataka vidljivo je da je u znanstvenoj literaturi dostupno značajno više podataka o učestalosti zaraznih bolesti kod iberijskog risa nego kod euroazijskog.

U ovom radu navedene su bakterijske, virusne i parazitarne zarazne bolesti ustanovljene kod iberijskog i euroazijskog risa.

Ključne riječi: Ris, zaštićena vrsta, zarazne bolesti

## 6. SUMMARY

### OVERVIEW OF CURRENT KNOWLEDGE OF INFECTIOUS DISEASES IN LYNX

#### *(Lynx lynx)*

Lynx (*Lynx lynx*; Linnaeus, 1758) belongs in the mammalian class (Mammalia), the order of the carnivore (Carnivora), the cat family (Felidae), the real cat family (Felinae), and the genus lynx (*Lynx*). It is the largest representative of the cat family in Europe. In national legislation, lynx is a strictly protected species (NN 144/2013), and is part of the Red List of mammals with a status of regional endangered species.

Although lynx has been extensively explored throughout the European range, there are still unknown facts in the biology of the species. It is a relatively large, but hard to see, species of low-density population that lives in forest with minimal human impact.

Based on the data that has been collected, it is clear that scientifically more information on the incidence of infectious disease is available for Iberian lynx rather than Eurasian.

Here we discuss bacterial, viral and parasitic infectious diseases identified in lynxes.

Key words: lynx, endangered species, infectious diseases

## 7. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 20. rujna 1991. godina u Zagrebu. Pohađala sam osnovnu školu Dr. Ivana Merza u Zagrebu, a maturirala sam 2010. godine u II. gimnaziji. Zbog velike ljubavi prema životinjama odlučujem se 2010. godine upisati integrirani preddiplomski i diplomski studij veterinarske medicine na Veterinarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Kao svoje usmjerenje tijekom posljednja tri semestra fakultetske nastave odabrala sam smjer „Higijena i tehnologija animalnih namirnica i veterinarsko javno zdravstvo“.